



**СТАЛИЙ РОЗВИТОК:
ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА.
ЕНЕРГООЩАДНІСТЬ.
ЗБАЛАНСОВАНЕ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**VII МІЖНАРОДНИЙ
МОЛОДІЖНИЙ КОНГРЕС
10-11 ЛЮТОГО 2022
УКРАЇНА, ЛЬВІВ**

Збірник матеріалів



**СТАЛИЙ РОЗВИТОК:
ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.
ЕНЕРГООЩАДНІСТЬ.
ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ.**

**VII МІЖНАРОДНИЙ МОЛОДІЖНИЙ КОНГРЕС
10-11 лютого 2022, Україна, Львів**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

Київ
Яроченко Я.В.
2022



Національний університет «Львівська політехніка»
Львівська обласна організація Всеукраїнської Екологічної Ліги
Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола
Львівська обласна державна адміністрація
Обласне методичне об'єднання викладачів екології, біології і хімії
ВНЗ 1-2 рівнів акредитації

**СТАЛИЙ РОЗВИТОК:
ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.
ЕНЕРГООЩАДНІСТЬ.
ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ.**

VII МІЖНАРОДНИЙ МОЛОДІЖНИЙ КОНГРЕС
10-11 лютого 2022, Україна, Львів

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

Київ
Яроченко Я.В.
2022

УДК 591.663

С 76

DOI <https://doi.org/10.51500/7826-04-9>



Організатори VII Міжнародного молодіжного конгресу:
Національний університет «Львівська політехніка»
Львівська обласна організація Всеукраїнської Екологічної Ліги
Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола
Львівська обласна державна адміністрація
Обласне методичне об'єднання викладачів екології, біології і хімії
ВНЗ 1-2 рівнів акредитації

С 76 Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування. VII Міжнародний молодіжний конгрес, 10-11 лютого 2022, Україна, Львів : Збірник матеріалів — Київ : Яро́ченко Я. В., 2022. — 268 с. : рис. Електронне видання у PDF форматі.

ISBN 978-617-7826-04-9 (Online)

Збірник матеріалів відображає наукові дослідження авторів у сфері: екології, екологічної та цивільної безпеки, туризму, підприємництва та біржової діяльності. Всі матеріали подано в авторській редакції. Відповідальність за точність поданих фактів, цитат, цифр і прізвищ несуть автори.

УДК: 591.663

ISBN 978-617-7826-04-9 (Online)

© Авторський колектив, 2022
© НУ «Львівська політехніка», 2022
© Яро́ченко Я.В., 2022

НАУКОВО-ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Мальований Мирослав
Петрушка Ігор
Гумницький Ярослав
Волошкіна Олена
Внукова Наталія
Голік Юрій
Крусір Галина
Масікевич Юрій
Попович Василь
Шмандій Володимир
Юзвяковскі Криштоф
Ковальська Беата
Гречаник Руслан

ОРГКОМІТЕТ

Голова:

Мороз Олександр Іванович

Заступники голови:

Мальований Мирослав Степанович

Члени оргкомітету:

Вронська Наталія
Тимчук Іван
Попович Олена
Венгер Любов
Мараховська Анастасія

ЗМІСТ

СЕМІНАР 1 «ОХОРОНА АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ»

	стор
1. ЩОЛОКОВА О.Э., ЩЕРБИНА И.М., САМОЙЛЕНКО Н.Н. ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА НА РАЗВИТИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ ВО ВРЕМЯ ПАНДЕМИИ	23
2. БАРАН М.М., КАМЕНСЬКИХ Д.С., ТКАЧЕНКО Т.В., ЄВДОКИМЕНКО В.О. НОВІ ПІДХОДИ ДО УТИЛІЗАЦІЇ СО ₂	24
3. БАРАНІК С.С., БУЧАВИЙ Ю.В. АНАЛІЗ РІВНЯ ОЗЕЛЕНЕННЯ САНІТАРНО-ЗАХИСНИХ ЗОН ПІДПРИЄМСТВ М. ДНІПРО МЕТОДАМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ	25
4. БЕРЕЖНИЦЬКИЙ Я.Р., ДЯЧОК В.В. ВПЛИВ УРБАНІЗАЦІЇ НА ГІДРОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ	26
5. БОЖОНОК О.С., ЄВТУШЕНКО О.Т. ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ТА ПЕРЕВИЩЕННЯ ГДК ШКІДЛИВИХ ГАЗІВ НА ТЕРИТОРІЇ МІСТА ХЕРСОН	27
6. БОЛЬШАКОВА Д.Ю., ДЯЧОК В.В. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ ЛЮДИНИ В КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ	28
7. БОНДАРЕНКО О.В., ГНІЛУША Н.В. ТЕОРЕТИЧНИЙ ТА ПРАКТИЧНИЙ АСПЕКТИ ЗАГАЛЬНОГО ТА СПЕЦІАЛЬНОГО МОНІТОРИНГУ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ КРИВОРІЖЖЯ	29
8. ВАВРО В.А., ОНИСКОВЕЦЬ М.Я., ЛОПОТИЧ Н.Я. ВПЛИВ ДІЯЛЬНОСТІ АЕРОПОРТІВ НА СТАН ДОВКІЛЛЯ	30
9. ВАСИЛЮК М., ФЕДОНЮК В.В. ВІТРОВИЙ РЕЖИМ ЛУЦЬКА ПРОТЯГОМ 50 РОКІВ ТА ЙОГО ЕКОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ	31
10. ВЛАСЕНКО Д.С., ГІЛЬОВ В.В. ВИЗНАЧЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ОКИСОМ ВУГЛЕЦЮ ВІД АВТОТРАНСПОРТУ НА ОБ'ЇЗНОЇ АВТОДОРОЗІ М. ДНІПРО	32
11. ГОЛУБ Т. С., МОЛЧАНОВ Л.С., СЕМИКІН С.І. КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ СГОРЯННЯ ГАЗОВОГО ПАЛИВА	33
12. ГРІНКА Є.С., ЗІНЧЕНКО О.В., ПОНОМАРЬОВА С.Д., ПОПОВИЧ О.Р. ПРГНОЗНЕ ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ НА ДІЛЯНЦІ МІСЬКИХ АВТОДОРІГ	34
13. ДВОРНІКОВА П.А. ПОРІВНЯННЯ ПРАВОВИХ ЗАСАД УКРАЇНИ ТА США ЩОДО РЕГУЛЮВАННЯ З ПИТАНЬ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	35

14. **КАРАЇМ О. А., БАКАРАЄВ О. А., ХОМАЦЬКИЙ В. М.**
ТЕХНОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ НА
АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ
РЕЧОВИН ТОВ «ВОЛИНЬДОРБУД» 36
15. **КАРАЇМ В. П.**
ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН
У ПРИЗЕМНОМУ ШАРІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА МЕЖІ СЗЗ
ПП «ІНТЕРТРЕЙД» 37
16. **КОЗІЙ І.С., КОВАЛЬ В.В.**
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОБҐРУНТУВАННЯ
ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ
НАВАНТАЖЕННЯ НА ДОВКІЛЛЯ 38
17. **КОЗОРИЗ В.О., БАРАНОВА А.О.**
ОЦІНКА СТУПЕНІВ І АРЕАЛІВ ЗАБРУДНЕННЯ
АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ 39
18. **КОЛЄСНИК Д.В., ШМАНДИЙ В.М., ПОЛИВ,ЯНА А.К.**
ДІАГНОСТИКА СТАНУ ДОВКІЛЛЯ НА ОСНОВІ
МОРФОЛОГІЧНОГО ТА РЕНТГЕНОГРАФІЧНОГО
АНАЛІЗУ РОСЛИННОГО ПОКРОВУ 40
19. **КОЛЯДА О.В.**
ЛІХЕНОІНДИКАЦІЯ – ЯК ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД
ОЦІНКИ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ 41
20. **KONDRATENKO O.M.**
RESULTS OF APPLICATION OF THE COMPLEX OF IMPROVED
MATHEMATICAL MODELS OF EFFICIENCY OF OPERATION
OF THE PARTICULATE MATTER FILTER OF DIESEL
ICE IN CONTROL SYSTEM 42
21. **КРУПЕЙ К.С.1, ОБРУЧ К.І. 2, КОЛИЧЕВА Н.І. 1**
ФІТОІНДИКАЦІЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ ПАРКОВИХ ЗОН М.
ЗАПОРІЖЖЯ ЗА ІНДИКАТОРНИМИ ПОКАЗНИКАМИ
ШИРОКОЛИСТЯНИХ ДЕРЕВ 43
22. **ЛУК'ЯНЧУК Н.Г., ЗІНКЕВИЧ Б.О.**
ПРИРОДООХОРОННА ДІЯЛЬНІСТЬ У СКОЛІВСЬКОМУ
ДОЧІРНЬОМУ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОМУ ПІДПРИЄМСТВІ
«ГАЛСІЛЬЛІС» 44
23. **МУЛІН В.С., МАТУХНО О.В., ЛІДКОВА А.О., ХАРЛАМОВА О.В.**
ВИЗНАЧЕННЯ МОДУЛЮ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА
АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ МІСТА КАМ'ЯНСЬКЕ 45
24. **ОМЕЛЯНОВА С.В., ПАНЧЕНКО В.І., САБАДАШ В.В.,
МЕЛЬНІКОВА О.Г.**
ЗАЛЕЖНІСТЬ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ УРБАНІЗОВАНИХ
ТЕРИТОРІЙ ВІД КОНЦЕНТРАЦІЇ ФРАКЦІОНОВАНИХ
ЗА РОЗМІРОМ ЧАСТИНОК ТВЕРДОЇ ФАЗИ 46
25. **МОРОЗОВА Д.М., БСЛОКОНЬ К.В., ЮЗЕФОВИЧ С.В.,
ХАРЛАМОВА О.В.**
ОЦІНКА СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ, ЯКА ФОРМУЄТЬСЯ
ПРИ РОЗСІЮВАННІ АВТОТРАНСПОРТНИХ ВИКИДІВ У МІСТІ
ЗАПОРІЖЖЯ 47

26. **ТОВМАСЯН М.А., БЕЛОКОНЬ К.В., ЗАСПА М.Р., СТЕПОВА О.В.**
РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЩОДО ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ
ВІД ПАРІВ ТА ГАЗІВ В ЦЕХАХ ХОЛОДНОЇ ПРОКАТКИ 48
27. **ШУМЕЙКО Д.О., КОСЕНКО Н.О.**
ЕКОЛОГІЧНІ АЛЬТЕРНАТИВИ СПАЛЮВАННЯ
ОПАЛОГО ЛИСТЯ 49
28. **СОКОЛОВА Т.І., КРУСІР Г.В., СОКОЛОВА В.І.**
ВПЛИВ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО КОМПЛЕКСУ НА
КОНТАМІНАЦІЮ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ 50
29. **СОРКІНА Д. К., БАРАНОВА А. О.**
ТИПИ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ 51
30. **СТЕФАНОВИЧ П.І., ШАТАЛА І.С., БОЙКО Є.М.,
ЖУРАВСЬКА Н.Є.**
ОБОВ'ЯЗКОВІ СКЛАДОВІ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ –
ЯКІСНА ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ 52
31. **КОЗІЙ Є.С., БОРДАЛЬОВА А.Ю.**
АНАЛІЗ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ РТУТІ У ВУГІЛЬНОМУ
ПЛАСТІ С7Н ПОЛЯ ШАХТИ «ПАВЛОГРАДСЬКА»
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ 53
32. **ФЕДОНЮК В.В., МИХАЙЛЮК В.А., ПАШКОВСЬКА Ю.В.**
АНАЛІЗ КЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ У ЧЕРЕМСЬКОМУ
ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ У 2020 Р. 54
33. **ПАШКОВСЬКА Ю.В., ЗІНИЧ О.П., МИХАЛИК Б.В.
ФЕДОНЮК М.А.**
ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОВИХ РАДІОМЕТРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
У ЧЕРЕМСЬКОМУ ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ 55
34. **ЧАЙКА О.Г., ГОМЗЯК О.**
ОЦІНКА СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МЕТОДОМ
ЛІХЕНОІНДИКАЦІЇ 56
35. **ШЕВЧЕНКО А.Г., СТЕПОВА О.В., ПЕТРЕНКО В.В.,
БЕЛОКОНЬ К.В.**
ВИЗНАЧЕННЯ ВЕЛИЧИНИ РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я
НАСЕЛЕННЯ ВІД АВТОТРАНСПОРТНОГО ШУМУ У
ШЕВЧЕНКІВСЬКОМУ РАЙОНІ М. ПОЛТАВА 57
36. **ЯКИМЧУК Д.М., БАБАДЖАНОВА О.Ф.**
ВПЛИВ ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВНИХ КОМПОЗИТНИХ
МАТЕРІАЛІВ НА ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА 58
37. **КРОХІНА С.М., ШМИКОВА А.О., САБАДАШ В.В., КРУСІР Г.В.**
ВИКОРИСТАННЯ МОДИФІКОВАНИХ АДСОРБЕНТІВ ДЛЯ
ВИДАЛЕННЯ ПЕСТИЦИДІВ ЗІ СТІЧНИХ ВОД 59

СЕМІНАР 2
«ОХОРОНА ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА»

38. **КОВАЛИК Д.І., ЛЮТА О.В.**
ЗАБРУДНЕННЯ РІЧКИ ДНІПРО, ЯК НАСЛІДОК
АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ ЛЮДИНИ 61
39. **DAVITADZE L. T., NAKASHIDZE N. A.**
CONTENT OF MACRO AND MICROELEMENTS IN THE SOURCE
WATERS OF ADJARA REGION 62
40. **HOUSSEIN SEIF, MOISEEV V.F.**
CLEANSING OF OILFIELD WASTEWATER USING
INERTIAL FORCES 63
41. **АБЛЄЄВА І.Ю.**
ТЕХНОГЕННІ РИЗИКИ, ЩО АСОЦІЮЮТЬСЯ З
НАФТОВИДОБУВНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ 54
42. **АВДІЄНКО І.А., КОЛЬЦОВА А.А., ЮРЧЕНКО В.О.,
МАЛЬОВАНІЙ М.С.**
ЗАСТОСУВАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПЕРЕРОБЦІ
МАКУЛАТУРИ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ
УТВОРЮВАНИХ СТІЧНИХ ВОД 65
43. **БОСЮК А.С.**
ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕХНОЛОГІЙ
У ГАЛЬВАНІЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ – ПЕРСПЕКТИВА
РОЗВИТКУ МАШИНОБУДІВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ 66
44. **БУТ К.О., ГАНЖЕНКО М.О., МАНІДІНА Є.А.,
СТЕПОВА О.В.**
ПЕРЕРОБКА ВІДПРАЦЬОВАНИХ СОЛЯНОКИСЛИХ
ТРАВІЛЬНИХ РОЗЧИНІВ ПРОКАТНОГО ВИРОБНИЦТВА 67
45. **ГОРІНОВА Н.Ю., СКОК С.В.**
АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОПРОВІДНОЇ
ВОДИ У МІСТІ ХЕРСОН 68
46. **ГУБЕЦЬКА Т.С., КОБИЛІНСЬКА Н.Г.**
ФІЗИЧНО АКТИВОВАНЕ ВУГІЛЛЯ НА ОСНОВІ
БІОВІДХОДІВ: НОВИЙ ПІДХІД ДО СИНТЕЗУ,
ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ
ВИДАЛЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ СПОЛУК 69
47. **ГУЛАЙ Л.Д., ДЖАМ О.А.**
ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН Р. ТУРІЯ 70
48. **ДЖАМ О.А., ЖДАНЮК Б.С.**
ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН Р. ЗАХІДНИЙ БУГ
У МЕЖАХ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ 71
49. **ЖУГА О.О., МОЇСЄЄВ В.Ф.**
НОВЕ ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ КАНАЛІЗАЦІЙНО
ОЧИСНИХ СПОРУД 72
50. **ЗУЗУК С., ГОРВАНКО Г.Д.**
РОЛЬ БОЛІТ, ЇХ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ 73

51.	ІВАНОВ Є.А., МИКИТЧИН О.І., АНДРЕЙЧУК Ю.М. АНТРОПОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЛАНДШАФТІВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ПІД ВПЛИВОМ ВОДОГОСПОДАРСЬКОГО НАВАНТАЖЕННЯ	74
52.	HUBETSKA T., ZUI O., PSHYNKO H., KOBYLINSKA N. ACTIVATED CARBON FROM BIOWASTE BY-PRODUCTS BY ZINC CHLORIDE, HYDROGEN PEROXIDE AND NITRIC ACID ACTIVATION: SURFACE CHEMISTRY CHARACTERIZATION AND WATER TREATMENT APPLICATION	75
53.	ЗАГОРУЙКО Д.А., ЛІТВАК О.А. СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА ЯК СКЛАДОВА ПЕРЕХОДУ ДО НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВОГО РОЗВИТКУ	76
54.	КАМІНЕЦЬКИЙ С.О., ВЕНГЕР Л.О. ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ПОЛІГОНІВ ТПВ	77
55.	СТРАТІЧУК Н.В., КОВАЛЕНКО М.С. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ	78
56.	КОЛОМОЙЦЕВА К.К., ЧУШКІНА І.В., МАКСИМОВА Н.М. ВІДНОВЛЕННЯ СПРИЯТЛИВОГО ГІДРОЛОГІЧНОГО СТАНУ Р. ЧАПЛІНКА ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	79
57.	КОРОБЦОВ О.І. ДОЦІЛЬНІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ОЧИСНИХ СПОРУД ВОДОВІДВЕДЕННЯ	80
58.	ЛАВРИНЮК З.В., РАДЬКО Т.В. ГІДРОХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ГІДРОЛОГІЧНОГО ЗАКАЗНИКА «ОЗЕРО ДОШНЕ»	81
59.	ЛАГОДА Ю.О. ВПЛИВ НЕРАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ НА ВОДНЕСЕРЕДОВИЩЕ ПЛАНЕТИ	82
60.	ЛАРІОНОВА А. М., ГОЛОЛОБОВА О. О. ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ З ПРИРОДНОГО ТА ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ДЖЕРЕЛ (НА ПРИКЛАДІ ХАРКІВСЬКОГО РАЙОНУ)	83
61.	МАКСИМЮК А.Б., ПЕТРУШКА К.І. ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД АДСОРБЦІЙНО-ІОНООБМІННИМ МЕТОДОМ	84
62.	МИХАЙЛЮК Р.Й. ОЦІНКА СТАНУ НЕБЕЗПЕЧНИХ ТРИВАЛО ЕКСПЛУАТОВАНИХ ДАМБ ЗА ДОПОМОГОЮ МСЕ	85
63.	ПОПКО М.Р., ЛОПОТИЧ Н.Я. ОНИСКОВЕЦЬ М.Я. ВОДООХОРОННА РОЛЬ ЛІСІВ ШАЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ	86
64.	ПУЗАНОВ В. В., БАБАДЖАНОВА О.Ф. ЗАБРУДНЕННЯ МОРСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА НАФТОЮ ТА НАФТОПРОДУКТАМИ	87
65.	САНДУЛ О.М., ПІДГУРСЬКА В.О., РАНСЬКИЙ А.П., ДУДНИК О.А., ЗАЛЕВСЬКА О.Ю. ВИКОРИСТАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ АДСОРБЕНТІВ У ВОДООЧИСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ	88

66.	ІВАХНО Р.І., 2ТАРАБАНОВА Ю.С., 1ВЕНГЕР Л.О., 2 БЕРЕЗНИЦЬКА Ю.О. ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ МЕМБРАННОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ФІЛЬТРАТИВ ПОЛІГОНІВ ТПВ НА ГРИБОВИЦЬКОМУ СМІТТЄЗВАЛИЩІ	89
67.	РОМАНЧУК Є.П., ВРОНСЬКА Н.Ю. ОСНОВНІ ЗАБРУДНЮВАЧІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ: ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ	90
68.	ІБЛОУС Р.І., 2КУЩ О.Ю., 1ТИМЧУК І.С., 2ГАНЮЩЕНКО А.М. ОСАДИ СТИЧНИХ ВОД ЯК КОМПОНЕНТ ДЛЯ СТВОРЕННЯ РОСТОВОГО СУБСТРАТУ	91
69.	ІГАРБОВСЬКИЙ Н.В., 2БОРОДАЧОВА А.І., 1ТИМЧУК І.С., 2КОСТЕНКО В.К. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ З ПТАХОФЕРМ ВИКОРИСТАННЯМ ПРИРОДНИХ СОРЕБЕНТИВ	92
70.	ІКРАВЧИК О.М., 2МРИЧКО М.А., 1ТИМЧУК І.С., 2ГОЦІЙ Н.Д. МЕТАНОГЕНЕЗ ЯК ЗАСІБ ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ І ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ	93
71.	ДЗІХОВСЬКА Л.В., САКАЛОВА Г.В., ЛІСОВЕНКО К.І., ЗАЛЄВСЬКА Ю.Ю АДСОРБЦІЙНЕ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ВІД ІОНІВ ХРОМУ ТА ФОСФАТ- ІОНІВ БЕНТОНІТОМ	94
72.	САНДУЛ О.М., ЗАЙЦЕВА А.В., СУРЖЕНКО Я.С. ВИКОРИСТАННЯ СОРЕБЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ У ТЕХНОЛОГІЯХ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ	95
73.	ІСИТАР В., 1ВОВК Л., 2БАЛІНСЬКА І. АНАЛІЗ СТАНУ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ ЗА ПОКАЗНИКОМ РОЗЧИНЕНОГО КИСНЮ	96
74.	СКИБА О.І., ГРУБІНКО В.В. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ВОДИ З ЦІЛЮЩОГО ДЖЕРЕЛА ЗА ВМІСТОМ ЕСЕНЦІАЛЬНИХ МЕТАЛІВ	97
75.	ВДОВИЧЕНКО В.А., СТЕПОВА О.В., МОРОЗОВА Д. М., БЕЛОКОНЬ К.В. ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКИ ВОРСКЛА НА ТЕРИТОРІЇ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	98
76.	ГНЕДІНА К.В, НАГОРНИЙ П.В. ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ГІДРОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ	99
77.	ТОЛМАЧОВА К.С., КРЮЧКОВА В.В. ГОСПОДАРСЬКО-ПОБУТОВІ СТИЧНІ ВОДИ – ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА СУЧАСНОСТІ	100
78.	КУРГАНЕВИЧ Л. П., ХОЛОДЬКО Ю. П. СТАН ТА ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ДУБРОВИЦЬКОЇ ОТГ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	101
79.	ЦИТЛІШВІЛІ К.О. ДООЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ПЕРОКСИДОМ ВОДНЮ	102

80.	ШЕВЧЕНКО Т.О., ШЕВЧЕНКО А.О. МЕХАНІЧНЕ КОНДИЦІОНУВАННЯ ОСАДІВ ПОБУТОВИХ СТИЧНИХ ВОД ВЕРМІКУЛІТОМ	103
81.	ЩОЛОКОВА О.Е., САМОЙЛЕНКО Н.М. МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ЗАБРУДНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД	104
82.	ЯНЧУК В.О., ГУГЛИЧ С.І. МЕТОДИ УСУНЕННЯ ЕВТРОФІКАЦІЇ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ	105
83.	ЯСИНСЬКИЙ М. А., П'ЯТАКОВА В.Ф. ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ЦИРКУЛЯЦІЮ ВОД ПІВДЕННОГО ОКЕАНУ	106

СЕМІНАР 3
«СТАЛИЙ РОЗВИТОК ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»

84.	BUKHKALO S.I., AGEICHEVA A.O. ENVIRONMENTAL PROBLEMS DURING HYDROCARBON EXTRACTION	108
85.	BUKHKALO S.I., AHEICHEVA A.O. ENVIRONMENTAL RISKS WHILE HYDROCARBON EXTRACTION MAIN ASPECTS	109
86.	DIMOVA MI, YAMBORKO NA. BIOREMEDIATION OF PESTICIDE POLLUTED AREAS IN BEHALF OF USE ITS IN SUSTAINED AGRICULTURE	110
87.	КНОКН А.Н. THE ROLE OF FORENSIC ENVIRONMENTAL ASSESSMENT IN ENSURING THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF BELARUS	111
88.	КНОКН А.Н. PROBLEMS WITH THE ESTABLISHMENT OF FACTS OF DESTRUCTION (DAMAGE) OF LIVE GROUND COVER	112
89.	КНОКН А.Н. THE USE OF DENDROCHRONOLOGICAL ANALYSIS IN DETERMINING THE SIZE OF DAMAGE CAUSED TO THE ENVIRONMENT AS A RESULT OF ILLEGAL FELLING	113
90.	NANA LABADZE, TSITSINO TURKADZE (IF IT IS NEEDED) AKAKI TSERETELI STATE UNIVERSITY THE IMPACT OF RUSSIAN AGGRESSION ON GEORGIA'S ENVIRONMENT	114
91.	SAMARSKA A. GIS AS AN EFFECTIVE TOOL OF THE ECOLOGICAL SAFETY MANAGEMENT ON RAILWAYS	115
92.	АЛФЬОРОВ С.О. МЕТОДИКА І УСТАНОВКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВИХРОВОГО КИПЛЯЧОГО ШАРУ	116
93.	БЕЗКРОВНИЙ О., ПЛЯЦУК Л.Д., ТРУНОВА І.О. ЕКОЛОГО-РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ШТУЧНИХ НАСАДЖЕНЬ	117

94.	BIELOVA A., KOCHEDYKOVA A., DOVHOPIATA T PROBLEMAL ASPECTS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION	118
95.	БЕРЕЗНИЙ М.І., ЖУКОВА О.Г. БЕТОННИЙ СПОСІБ УКРІПЛЕННЯ БЕРЕГІВ РІЧОК	119
96.	БЕРІДЗЕ О.І. АНАЛІЗ КОЛЕКЦІЙНОГО ФОНДУ ІНТРОДУЦЕНТІВ РОДИНИ ROSEAE BRANH. В УМОВАХ КРЕМЕНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ.	120
97.	БОДНАРІЮК Р.М., ВАКЕРИЧ М.М., ГАСИНЕЦЬ Я.С., КРЕСЕЙ Т.В. ФІТООКСИЧНИЙ ЕФЕКТ УРБАНОЗЕМІВ В УМОВАХ М. УЖГОРОДА	121
98.	БОНДАР О.В., СТЕПОВА О.В. ЗАХОДИ ЗАПОБІГАННЯ РОЗГЕРМЕТИЗАЦІЇ СТАЛЕВИХ НАФТОГАЗОПРОВІДІВ	122
99.	БОРОВИК П.М., БОРОВИК Д.П. КЛЮЧОВІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ	123
100.	БОСАК П.В., ВОЛОЩИШИН А.І. ГОРІННЯ ТЕРИКОНІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ ЧЕРВОНОГРАДСЬКОГО ГІРНИЧОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ	124
101.	БРАТУСЬ О.О., ПЕТРУШКА І.М., ПЕТРУШКА К.І. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СОНЯНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ	125
102.	ОЛЬХОВСЬКА В.О., БУХКАЛО С.І. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПОЛІМЕРНОЇ ТАРИ ТА ПАКУВАННЯ НА СТАДІЯХ ЇЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ І УТИЛІЗАЦІЇ	126
103.	ВАНЬО Н. О., ПЕТРОВСЬКА М. А. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПАРКУ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА (М. ЛЬВІВ)	127
104.	ГАНУЛЯК Ю.Ю., ПЕТРУШКА К.І. ЗАЛЕЖНІСТЬ ОПТИМАЛЬНОГО КУТА НАХИЛУ СОНЯЧНОГО КОЛЕКТОРА ВІД ПОЛОЖЕННЯ СОНЦЯ В ПІВНІЧНІЙ ПІВКУЛІ	128
105.	ШКОРОПАД О.М., РЕЗНІК М.О., ВАСИЛНИЧ Т.М. КИСЛОТНИЙ РОЗКЛАД ФОСФАТНОЇ СИРОВИНИ З ОДЕРЖАННЯМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ	129
106.	ВАСИЛЮК О.О., ЄВСІКОВА С.С. ОСНОВНІ ВИДИ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ, ЩО ВЕДУТЬСЯ У КРЕМЕНЕЦЬКОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ	130
107.	ВІЗАНТІЙ В.С., СМОЧКО Л.Ю. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТРУКТУРИ УГРУПОВАНЬ ПЛАСТИНЧАТОВУСИХ ЖУКІВ НАДРОДИНИ SCARABAEOIDEA ЗАКАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ	131
108.	ВЕНГЕР В. О., ГАРБАР Л. А. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ ЗА ВПЛИВУ УМОВ ЖИВЛЕННЯ	132
109.	ЄВСТАФІЄВА Ю.М., ГАХ Д.В. БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД	133
110.	ГЕЛЕВЕРА О. Ф., ЛИПКАН І.С. ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ СТЕПОВОГО ЕКОКОРИДОРУ НА МЕЖИРІЧЧІ ДНІПРА-ПІВДЕННОГО БУГУ	134

111. **GLIBOVYTSKA N.I.**
PHYTOINDICATION VALUE OF LICHENS' DIFFERENT
GROUPS IN ENVIRONMENTAL MONITORING STUDIES 135
112. **ГЛУШКО І.О., БОГОМАЗ О.П., КОСТЕНКО В.К.,
ЗАВ'ЯЛОВА О.Л.**
СТВОРЕННЯ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ОСНОВІ
ВІДВАЛЬНИХ МАС ТА МУЛУ ВОДОЙМ 136
113. **ГОЛОЛОБОВА О. О., ПОГОРІЛА М. В.**
ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ СТВОРЕННЯ САДУ «НОВОЇ
ХВИЛІ» НА ТЕРИТОРІЇ, ПРИЛЕГЛІЙ ДО СТАНЦІЇ МЕТРО
«БОТАНІЧНИЙ САД» М. ХАРКОВА 137
114. **ГОНЧАРОВА А.В., ГОНЧАРОВ В.В., ЗАЖИГАЛОВ В.О.,
ВАСИЛЕНКО Н.П.**
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ АЛЮМІНІЮ МОДИФІКОВАНОГО
ІОНАМИ ТИТАНУ 138
115. **ГОНЧАРОВА А. Є., НЕКОС А. Н.**
ДЕЯКІ АСПЕКТИ УНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ
ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ЕКОЛОГІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ
ПРИНЦИПІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ 139
116. **О. В. ГОЮК**
ЕКОМЕРЕЖА – СУЧАСНИЙ СПОСІБ ОПТИМІЗЦІЇ СТАНУ
ДОВКІЛЛЯ ТА УМОВ ЖИТТЯ ЛЮДЕЙ 140
117. **ГРАМА М.П., КОЧМАР І.М.**
ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА ШУМОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ ВЕЛИКИХ
МІСТ ТА ЗАХОДИ ЙОГО ОПТИМІЗАЦІЇ 141
118. **ГУСЕВА Т.В., КРУПЕННИКОВА И.С.**
ТОЧНОСТЬ КООРДИНАТНЫХ ОПРЕДЕЛЕНИЙ ПО ДАННЫМ
ГНСС ИЗМЕРЕНИЙ НА ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ 142
119. **ДАХНЮК А.М., СЕМЕНЮК М.А., ПАШКОВСЬКА Ю.В.**
ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ EO-BROWSER ДЛЯ ОЦІНКИ
ТЕМПЕРАТУРИ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ЗА ДИСТАНЦІЙНИМИ
ДАНИМИ 143
120. **ДЖУМЕЛЯ Е.А., ДЖУМЕЛЯ В.А., КОЧАН О.В.**
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛІННЯ
ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ РАЙОНІВ ВПЛИВУ ГІРНИЧО-
ХІМІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ 144
121. **ДИМАНЬ Н.О.**
ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ МОЛОДІЖНИХ ГРОМАДСЬКИХ
ОРГАНІЗАЦІЙ ЕКОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ 145
122. **ДУНДОВА Є.В.**
РОЗРОБЛЕННЯ ПРАКТИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЗІ СТВОРЕННЯ
ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ВИРОБНИЦТВА 146
123. **ДЯЧЕНКО О.О. ТИХОМИРОВА Т.С.**
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВІД ЩІЛЬНОЇ ТА ТОЧКОВОЇ
ЗАБУДОВИ МІСТ 147
124. **ЄВСІКОВА С.С., ВАСИЛЮК О.О.**
СТВОРЕННЯ ФІТОКОМПОЗИЦІЇ ЗА УЧАСТЮ ОКРЕМИХ
ДЕНДРОЕКСОТИВ НА ТЕРИТОРІЇ КРЕМЕНЕЦЬКОГО
БОТАНІЧНОГО САДУ 148

125.	ЖИГАРЄВ В.О., СТРАТІЧУК Н.В. ОЦІНКА СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ХЕРСОНЩИНИ	149
126.	ТІМЧЕНКО К.А., ЗАВ'ЯЛОВА О.Л., ЛІДКОВА А. О. ШМАНДІЙ В.М. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДНОВЛЕННЯ СОРБЦІЙНОЇ АКТИВНОСТІ ВІДПРАЦЬОВАНИХ СОРБЕНТІВ	150
127.	ЗАГОРУЙКО Д.А., ЛІТВАК О.А. СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА ЯК СКЛАДОВА ПЕРЕХОДУ ДО НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВОГО РОЗВИТКУ	151
128.	ЗАЛОГІНА С. М., ЛЕЖНЕВА О. І. КАВОВА ГУЩА ЯК ВТОРИННИЙ РЕСУРС	152
129.	ЗАХАРОВА В.А., ЧЕРНИШ Є.Ю. ФУКУІ М. ДЕКОНТАМІНАЦІЯ ҐРУНТІВ ЗАБРУДНЕНИХ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ТА РАДІОНУКЛІДАМИ	153
130.	ЗВОРИГІН К.О., КОВРОВ О.С. АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЗАЛІЗНИЧНИХ СПОЛУЧЕНЬ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	154
131.	ЗІНЧУК О.В. ,ПОПОВИЧ О.Р. УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	155
132.	ІВШИНА О.О., МЕЛЬНІКОВА О.Г. ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПОВЕРХНЕВИХ ТА ПІДЗЕМНИХ ВОД ЗА ВМІСТОМ НАФТОПРОДУКТІВ ТА ВСТАНОВЛЕННЯ ОСНОВНИХ ШЛЯХІВ ЇХ НАДХОДЖЕННЯ	156
133.	КІМ А.Р., НОВІКОВА О.М., ШМАНДІЙ В.М., ГУГЛИЧ С.І. ЕЛЕМЕНТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ШЛЯХОМ ФОРТИФІКАЦІЇ ТА БІОФОРТИФІКАЦІЇ ПРОДУКТІВ АПК	157
134.	КІРЕЙЦЕВА Г.В., ПАЛІЙ О.В. АНАЛІЗ НАЙКРАЩИХ СВІТОВИХ ПРАКТИК ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ РОЗШИРЕНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ВИРОБНИКА (EPR)	158
135.	КІЯЄВА С. С., ІВАЩУК О. С., АТАМАНЮК В. М., ЧИЖОВИЧ Р. А., КУЗЬМІНЧУК Т. А. ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ФІЛЬТРАЦІЙНОГО СУШІННЯ ПИВНОЇ ДРОБИНИ	159
136.	КОВТУН Д.М., ЛАВРЕНКО С.О. ШЛЯХИ АДАПТАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ДО ЗМІН КЛІМАТУ	160
137.	КОСЕНКО А.В., ХОРОЛЬСЬКИЙ А.О. ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ДЛЯ ВИДОБУТКУ БАГАТИХ ЗАЛІЗНИХ РУД В УМОВАХ ЗНАЧНИХ ГЛИБИН	161
138.	КОТІЛЄВСЬКИЙ Ю.Б. ЖУРАВСЬКА Н.Є. СТАЛІЙ РОЗВИТОК, ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ СТИХІЙНИХ ЛИХ	162
139.	КОЧУБЕЙ В.В1, ЯРЕМЧУК Я.В.2, ЯГОЛЬНИК С.Г.1, МАЛЬОВАНІЙ М.С.1 ДОСЛІДЖЕННЯ ІОНООБМІННОЇ ЗДАТНОСТІ МОНТМОРИЛОНІТУ ГЛИНИСТОЇ ПОРОДИ ХМЕЛЬНИЧЧИНИ	163

140. **КРАМАРЕНКО А. О., ЯРЕМИЧ А.В., КАРАМУШКА В.І.**
ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДИКИ ДИСТАНЦІЙНОГО
МОНІТОРИНГУ КУЛЬТУРИ ARTHROSPIRA PLATENSIS В
КОНТРОЛЬОВАНИХ УМОВАХ 164
141. **КРАСОВСЬКИЙ С.А , КОВРОВ О.С , КЛІМКІНА І.І,
ХАЛЬМАЄР Г.**
ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИН ПІОНЕРІВ WALL BARLEY
(HORDEUM MURINUM) ТА JAPANESE BROME (BROMUS
JAPONICUS) ДЛЯ ПОДАЛЬШОЇ ФІТОСТАБІЛІЗАЦІЇ ВІДВАЛУ
ВУГЛЕВИДОБУВАННЯ 165
142. **КРІЛЬ Р. І., ЗАХАРКО Я. М.**
ОЦІНКА ВПЛИВУ НЕОРГАНІЗОВАНИХ ЗВАЛИЩ СМІТТЯ НА
ФІТОЦЕНОТИЧНИЙ ПОКРИВ (НА ПРИКЛАДІ ЗЕМЕЛЬ ШКЛІВСЬКОЇ
СІЛЬСЬКОЇ РАДИ) 166
143. **КРЮЧКОВА В.В.**
ШЛЯХ ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ АБО ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ІНДУСТРІЇ
МОДИ 167
144. **КУЗЬМЕНКО М. В.**
АСИМІЛЯЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ҐРУНТІВ У ЛОКАЛЬНИХ
СТРАТЕГІЯХ РОЗВИТКУ 168
145. **КУРМАН О. А., САЛАМАХА І. Ю.**
РЕЗЕРВАТОГЕННІ ФАКТОРИ ЗАГРОЗ БІОРІЗНОМАНІТТЮ
ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ 169
146. **КУЧЕР А. В., ГОНЧАРОВА А. Є.**
ОЦІНКА ОЩАДНОСТІ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ 170
147. **ЛАВРИНЮК З.В., СОЛОХА А.В., ГУЛАЙ Л.Д.**
ЕКОЛОГО-СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ОСНОВНИХ
АСПЕКТІВ ВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА
ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ 171
148. **ЛЕБЕДЄВ В.В., САВЧЕНКО Д.О., ВІННИК А.М., РЕУКА Ю.В.,
М'ЯГКОХЛІБ І.І.**
ОСОБЛИВОСТІ МОДИФІКАЦІЇ БІТУМІВ ПОЛІМЕРАМИ 172
149. **ЛЕБЕДЄВ В.В., САВЧЕНКО Д.О., ВІННИК А.М., РЕУКА Ю.В.,
М'ЯГКОХЛІБ І.І.**
ВИКОРИСТАННЯ ДОБАВОК ТА ЛЬОДУ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ
ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРИ НА БЕТОН У ЖАРКОМУ КЛІМАТІ 173
150. **ЛОБОДА М.І., БІЛЯВСЬКА Л.О.**
ОТРИМАННЯ В УМОВАХ IN VITRO РОСЛИН-МІКРОКЛОНІВ
ТОМАТУ LYCOPERSICON ESCULENTUM MILL. СОРТУ
ЛАГІДНИЙ, СТІЙКИХ ДО НЕМАТОДНИХ ІНВАЗІЙ ЗА ДІЇ
БІОПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ МЕТАБОЛІТІВ ҐРУНТОВИХ
СТРЕПТОМІЦЕТІВ 174
151. **ЛОГОША О.В., ВОРОБЕЙ Ю.О., УСМАНОВА Т.О.,
БІЛОКОНСЬКА О.М.**
ВПЛИВ БАКТЕРИЗАЦІЇ НАСІННЯ БУРКУНУ БІЛОГО ШТАМАМИ
ENSIFER MELILOTI НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН 175
152. **ЛОПУШАНСЬКА М.Р., ІВАНОВ Є.А.**
“СІРИЙ” І “ЗЕЛЕНИЙ” ВОДЕНЬ ТА ВПЛИВ ЙОГО
ВИРОБНИЦТВА НА ДОВКІЛЛЯ 176

153. **ЛУК'ЯНЧУК Н.Г., МАЛИК І.Є.**
ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ОСОБЛИВО ЦІННИХ ЛІСІВ
У ДП «ВИГОДСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» 177
154. **ЛУК'ЯНЧУК Н.Г., ЗІНКЕВИЧ Б.О.**
ПРИРОДООХОРОННА ДІЯЛЬНІСТЬ У СКОЛІВСЬКОМУ
ДОЧІРНЬОМУ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОМУ ПІДПРИЄМСТВІ
«ГАЛСІЛЬЛІС» 178
155. **ЛУК'ЯНЧУК Н.Г., ПЕТРІВСЬКИЙ Т.І.**
ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ
АВТОЗАПРАВНОЇ СТАНЦІЇ У М. СКОЛЕ, ЛЬВІВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ ПІДПРИЄМСТВІ «ГАЛСІЛЬЛІС» 179
156. **МАКАС А., КРУСІР Г.**
УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ КАВОВОГО ВИРОБНИЦТВА, ЯК
НЕОБХІДНІ ЗАХОДИ ПРИРОДООХОРОНИХ ТЕХНОЛОГІЙ 180
157. **МЕЛЕЖИК А.А., МЕЛЕЖИК О.В.**
МОНІТОРИНГ ЖИТТЄВОСТІ ПОПУЛЯЦІЇ *Adonis vernalis* L. 181
158. **МЕЛЕНЧУК О.В., ПРОЦЕНКО С.Б., НОВИЦЬКА О.С.**
НОВІ ПІДХОДИ У ФОРМУВАННІ БЕЗПЕЧНОГО ПОВІТРЯНОГО
СЕРЕДОВИЩА ПРИМІЩЕНЬ У СУЧАСНИХ УМОВАХ 182
159. **МЕЛЬНИЧЕНКО А. П., ЗАХАРКО Я. М.**
УРБАНІЗАЦІЯ ТА ЇЇ ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ 183
160. **МІРЗОЄВА Т.В.**
СІВОЗМІНИ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ СТАЛОГО
ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ 184
161. **МОРОЗ І., ПАРАНЯК Н.**
ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ В ПРИМІЩЕННЯХ
ГРОМАДСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ 185
162. **МУЛ В.В.**
ЗАЛИШКОВІ КІЛЬКОСТІ ПЕСТИЦИДІВ У ҐРУНТАХ 186
163. **НАЗАРЕВИЧ Л.Є., ОЛІЙНИК Г.І., НАЗАРЕВИЧ А.В.**
СЕЙСМІЧНІСТЬ ЗОН КАРПАТСЬКИХ НАФТО- ТА ГАЗОПРОВІДІВ 187
164. **НЕЧАЙ А.А., КРВАВИЧ А.С., КОНЕЧНА Р.Т.**
БІОДЕГРАДАБЕЛЬНЕ ПАКУВАННЯ НА ОСНОВІ ФЛОРИ УКРАЇНИ 188
165. **ГРИНЕНКО Л. І., НОВИЦЬКА Н. В.**
ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ КУКУРУДЗИ 189
166. **МАНУКІЯН А. В., НОВИЦЬКА Н. В., МАРТИНОВ О. М.**
РІЗНОЯКІСНІСТЬ НАСІННЯ РІПАКУ ЯРОГО 190
167. **ОМЕЛИЧ І. Ю., ІНЕПОШИВАЙЛЕНКО Н.О., ЛАЙ ЧУНГ-ХІУЄУ**
ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ПРИБЕРЕЖНОЇ ЗАХИСНОЇ СМУГИ Р. ОРІЛЬ
З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ 191
168. **ОРФАНОВА О.П.**
ТЕХНОГЕННІ ФІЗИЧНІ ПОЛЯ 192
169. **ПАНФІЛОВА О.А., ФЕДАН М.В., СОКОЛОВА Л.О., ОВЧАРОВ В.І.**
ВИКОРИСТАННЯ РЕГЕНЕРОВАНИХ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ
ВИРОБНИЦТВА СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ У СКЛАДІ
ЕЛАСТОМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙ 193

170.	ПАТОКА І. В. ЕКОСИСТЕМНЕ ОЦІНЮВАННЯ ПРОРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ ГРОМАД ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО МІСЦЕВОГО РОЗВИТКУ	194
171.	ПЕРЕБИНОС А.Р. АНАЛІЗ ДИНАМІКИ УТВОРЕННЯ ВІДХОДІВ БУДІВНИЦТВА ТА ЗНЕСЕННЯ	195
172.	ПИЛИПЕЦЬ М. Я., ПОПОВИЧ О. Р. ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ У СВІТІ ТА УКРАЇНІ	196
173.	ЛАВРЕНКО С. О., ПЛАСКАЛЬНА Є. І. ВЕРТИКАЛЬНІ ФЕРМИ – ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИЙ БІЗНЕС НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОМИСЛОВИХ СПОРУД	197
174.	ПОДЛЕВСЬКА О.М., ПОДЛЕВСЬКИЙ А.А. ЦИРКУЛЯРНА ЕКОНОМІКА ЯК НАПРЯМ ПРОМИСЛОВОЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД	198
175.	ПОНОМАРЕНКО О.Г. ПЕРЕВАГИ ІОННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ВМІСТУ ФОСФОРУ В РОСЛИННОМУ МАТЕРІАЛІ	199
176.	ПОПОВ К.С., КОВАЛЕВСЬКА В.В., ПОПОВА Ю.О. ОДНОРАЗОВІ БАТАРЕЙКИ: ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ	200
177.	ПРИЩЕПА А.М., ВАРЖЕЛЬ О.В., БОКОВЕЦЬ Е.І. ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ АГРОСФЕРИ В УМОВАХ УРБАНІЗАЦІЇ	201
178.	РЕДЬКО А.О., НОРЧАК В.І., ДЖИОЄВ Р.Л., АЛФЬОРОВ С.О., РЕДЬКО І.О. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ СПАЛЮВАННЯ ТВЕРДИХ ПАЛИВ У ВИХРОВІЙ ТОПЦІ	202
179.	РЕПКО К.Ю., МАНОЙЛО Є.В. ЗНИЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВИТРАТ ПРИ РОБОТІ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ВОДИ У СИСТЕМАХ ВОДОПОСТАЧАННЯ	203
180.	РИГАС Є.О., ШМАНДІЙ В.М. СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ НА САЛИВОНКІВСЬКОМУ ЦУКРОВОМУ ЗАВОДІ	204
181.	РІЗАК М.Ю., ЛАВРЕНКО С.О. НОВІ ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ПРОТРУЄННЯ НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН	205
182.	РОМАНОВА Т.М., ЛІТВАК О.А. МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ГРОМАДСЬКОГО ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТ	206
183.	РУДАКОВ О.Л., МАКСИМОВА Н.М., ЧУШКІНА І.В. АНАЛІЗ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ ҐРУНТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ ПОБЛИЗУ ВІДВАЛУ РОЗКРИВНИХ ПОРІД	207

184.	РУКІНА Д.О. ЗАКОНОДАВЧІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ	208
185.	ПЕТРЯШЕВ І.І., ХАРЛАМОВА О.В. МОРОЗОВА Д.М., БЄЛОКОНЬ К.В. СТРАТЕГІЯ ПОЛІПШЕННЯ СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ МІСТА КРЕМЕНЧУКА НА ОСНОВІ ВИЗНАЧЕННЯ ПРІОРИТЕТНИХ СОЦІО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОБЛЕМ	209
186.	САНІН О.Ю., СТЕПАНЕНКО М.В. ВИЗНАЧЕННЯ ВИДОВОГО СКЛАДУ ГРИБІВ РОДУ FUSARIUM МЕТОДОМ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ	210
187.	СИЗЬКО В.Е., ЖУРБЕНКО В.Н. ПРЕДЛОЖЕННЯ ПО МОДЕРНИЗАЦІИ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ НА УКРАЇНЕ	211
188.	СИНЯЩИК В.Ф., ХАРЛАМОВА О.В , ПЕТРЯШЕВ І.І ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПОВОДЖЕННЯ З ЕЛЕКТРОННИМИ ВІДХОДАМИ	212
189.	СКВОРЦОВА П.О., ЧЕРНИШ Є.Ю., ГАЛЕНКО В.В. СОРБЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМЕДІАЦІЇ ЗАБРУДНЕНИХ ҐРУНТІВ	213
190.	БУЧКОВСЬКА В.І., СМЕРТЮК В.О. СТІЧНІ ВОДИ – ОДНА З ОСНОВНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ СУЧАСНОГО ТВАРИННИЦТВА	214
191.	СОЛНЦЕВА С.Д., ЄВЛАШ В.В. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФУЗОРІЙ «PARAMESCIUM CAUDATUM» ЯК БІОТЕСТ СИСТЕМ ПРИ ОЦІНЦІ ТОКСИЧНОСТІ ФУЛЕРЕНА C60	215
192.	БУЧКОВСЬКА В.І, СТАВСЬКА Є.О. ЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СУЧАСНОГО ТВАРИННИЦТВА	216
193.	СТАСЕВИЧ С.П. МОДЕЛІ СИСТЕМИ ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЇ ОРГАНІЗМУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ КОМФОРТНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ У ВИРОБНИЧОМУ СЕРЕДОВИЩІ	217
194.	СТЕПАНЕНКО Т.О. ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ НА ТЕРИТОРІЇ НОВОСТВОРЕНИХ ОТГ	218
195.	STEFANOVYCH P.I., STEFANOVYCH I.S. DANGERS IN THE MODERN URBAN ENVIRONMENT	219
196.	СУХОРУКОВА А.Л., ФЕТТЕР А.А. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРИРОДНО- ТЕХНОГЕННИМИ РИЗИКАМИ	220
197.	ТАРАПІН О.В., Лисенко О.Г. ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ВОДНЕВИХ ГЕНЕРАТОРІВ ДЛЯ БАЛАНСУВАННЯ ПОТУЖНОСТІ ЕНЕРГОСИСТЕМИ	221
198.	САВЧЕНКО А.М. ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ЄС В НАЦІОНАЛЬНЕ ЗАКОНОДАВСТВО УКРАЇНИ ЯК ПЕРСПЕКТИВА ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	222

199. **СИДОРЕНКО С. В., СИДОРЕНКО С.Г.**
КРИТЕРІЇ ТА ІНДИКАТОРИ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ
МЕЛІОРАТИВНИХ ФУНКЦІЙ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ 223
200. **КРЮКОВСЬКА Л.І., СЕРЕБРЯКОВА Т.Р.**
ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ
ВИКОРИСТАННЯ ЗОЛОШЛАКІВ ТЕС У ДОРОЖНЬОМУ
БУДІВНИЦТВІ 224
201. **МОЛЧАНОВ Л.С., ГОЛУБ Т. С.**
КОНТРОЛЬ ЗАЛИШКОВОЇ СТІЙКОСТІ ПЕРИКЛАЗОВУГЛЕЦЕВИХ
ВОГНЕТРИВКИХ ФУТЕРІВОК В МЕТАЛУРГІЙНИХ АГРЕГАТАХ 225
202. **ЧМИР І.С., ЛЮТА О.В.**
ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ
СТАН ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ 226
203. **ЧЕРНИКОВА А. В.**
ИНВЕРТАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ
ПОЧВ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЦЕМЕНТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ 227
204. **ТЕСЛОВИЧ М.В.**
ЕКОСИСТЕМНА ЦІННІСТЬ ГІРСЬКИХ ЛІСІВ
(НА ПРИКЛАДІ ЛІСОВОГО ЗАКАЗНИКА «ПРИВОДОДІЛЬНИЙ») 230
205. **ТІТОВА А.О., ШМАНДІЙ В.М., БІГДАН С. А, ЛІДКОВА А. О.**
УДОСКОНАЛЕННЯ СХЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ПОБУТОВИМИ
ВІДХОДАМИ 231
206. **ТРЕТЯКОВ В.О., МАКОВЕЙЧУК Т.І.**
ВПЛИВ ПРОТРУЮВАЧА НАСІННЯ ЗА ДІЇ ДОБРИВ
НА ПРОРОСТКИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ПОЧАТКУ ВЕГЕТАЦІЇ 232
207. **ТЮРІНА А.А., ДЕГТЯРЬОВ О.М.**
ВПЛИВ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ЗЕЛЕНОЇ УГОДИ НА АГРОПРОМИСЛОВИЙ
КОМПЛЕКС УКРАЇНИ 233
208. **ТЮТЧЕНКО С.М.**
ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ 235
209. **УДОВЕНКО І.О., БОРОВИК П.М., МОСІНА М.О.**
ЗОНУВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОПТИМІЗАЦІЇ
ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ 236
210. **УЛЬЯНІЧ А.С., САМОХВАЛОВА А.І.**
ДОСЛІДЖЕННЯ АКУСТИЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСТА,
СТВОРЮВАНОВОГО АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ,
ЯК ОДИН З МЕХАНІЗМІВ ДО ШЛЯХУ СТАЛОГО РОЗВИТКУ
УРБОЕКОСИСТЕМ 237
211. **ФЕДОНЮК М.А., ФЕДОНЮК В.В.**
ПРО ЗАСТОСУВАННЯ STEM–ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМІ
ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ЕКОЛОГІВ 238
212. **ФІРСАНОВ М.-Д.О., ПАНАС Н.Є.**
ПОБУДОВА ІЄРАРХІЇ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ НА
ТЕРИТОРІЇ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД
ЯК ЧИННИК ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ 239
213. **ФУРТАС С.О., ЖУРАВСЬКА Н.Є.**
РЕАЛІЗАЦІЯ МЕХАНІЗМУ САМОЗБЕРЕЖЕННЯ ДЛЯ
ПРОФІЛАКТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ СОЦІАЛЬНОЇ ЗАХВОРЮВАНОСТІ
ЯК ОДИН З НАПРЯМКІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ 240

214.	КНЛІВУШУН КН.-УА., РОСНАРСКА І. SOFTWARE FOR MONITORING AND ACCOUNTING CHANGES IN ECOSYSTEMS	241
215.	ХОМЕНКО Д.С., ЄВЛАШ В.В. ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ- БОРОШНА ЗІ ШРОТУ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ	242
216.	ХОРОЛЬСЬКИЙ А.О., КОСЕНКО А.В. ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ СТВОРЕННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ СПОСОБІВ КРІПЛЕННЯ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ АКТИВНОГО КЕРУВАННЯ СТАНОМ ГІРСЬКОГО МАСИВУ	243
217.	ЧЕПУРКО Ю. В., ГОЛІК Ю. С., ІЛЛЯШ О. Е. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В УМОВАХ НОВОГО АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНОГО УСТРОЮ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	244
218.	ЧОРНА Н.А., БАБАНСЬКИЙ В.О. ВИКОРИСТАННЯ ВОДНЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ АВТОНОМНИХ ЕНЕРГОУСТАНОВОК НА БАЗІ ПАЛИВНИХ КОМІРОК З МЕТОЮ ПОЛПШЕННЯ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	245
219.	ЧУПРИНА Ю.Ю. ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ	246
220.	БУЧКОВСЬКА В.І, ШАМРЕЙ Б.В. ВПЛИВ ВІДХОДІВ СУЧАСНИХ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	247
221.	ШЕКА І.В. КОМПОЗИТИ У ГІРНИЧІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ. МИНУЛЕ. СЬОГОДЕННЯ. МАЙБУТНЄ	248
222.	ГУЛАЙ О.І., ШЕМЕТ В.Я., ФУРС Т.В. РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНІ МЕТАЛИ У СМАРТФОНІ	249
223.	ШКРОБАТЮК Г.І., ШКОРОПАД О.М., ДАБІЖУК Т.М. СПОСІБ ЗМЕНШЕННЯ ШКОДОЧИННОСТІ ОМЕЛИ БІЛОЇ (VISCUM ALBUM L.) НА ДЕРЕВНІ НАСАДЖЕННЯ МІСТ	250
224.	ШМИРЮК О.В. АДВЕНТИВИ ВИДИ РОСЛИН З ВИСОКИМ ІНВАЗІЙНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ НА ТЕРИТОРІЇ ПРИРОДНОГО ПАРКУ «СВЯТІ ГОРИ»	251
225.	ЯВОРСЬКИЙ Н.І., ВАСІЙЧУК В.О. ДОСЛІДЖЕННЯ «ВУГЛЕЦЕВОГО СЛІДУ» ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ (EV)	252
226.	С. ЯГОЛЬНИК, С. ЧАБАН АНАЛІЗ РИНКУ ПИТНОЇ ВОДИ ДЛЯ МАЛЮКІВ В УКРАЇНІ	253
227.	ЛАВРЕНКО С. О., ЯКОВЕНКО Я. П. ЕНЕРГООЩАДНА СИСТЕМА ОСВІТЛЕННЯ РОСЛИН В ТЕПЛИЧНИХ КОМПЛЕКСАХ	254
228.	ЯРЕМЕНКО Г.В. ОБЛІК ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ РОСЛИН ЯК НЕОБХІДНА УМОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ АНТРОПОГЕННО- ТРАНСФОРМОВАНИХ ЕКОСИСТЕМ	255

229. **БОНДАР О.В., ДАЛЯВСЬКА С.І., СТЕПОВА О.В., МАЛЬОВАНІЙ М.С.** МОНИТОРИНГ ІНДИКАТОРІВ БІОКОРОЗІЙНОЇ АКТИВНОСТІ ҐРУНТІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ 256
230. **БУНІЙ Ю.С.** БІБЛІОТЕКИ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ 257
231. **ГОЦІЙ Н.Д., КЕНДЗЬОРА Н.З., ОДНОРІГ З.С., ФЕДУНИК В.Р., ІЛИК Д.В.** ВПЛИВ УРБОГЕННИХ УМОВ НА ВЕГЕТАЦІЮ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН (на прикладі дендрарію Ботанічного саду НЛТУ України у м. Львові) 259
232. **КОТИК С.Я., ПАНЧЕНКО В.І., АФТАНАЗІВ І.С., МАЛЬОВАНІЙ М.С., МЕЛЬНІКОВА О.Г.,** ЕКОЛОГІЧНІ ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ КАВІТАЦІЙНО ОБРОБЛЕНОГО ПАЛИВА В ДВИГУНАХ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ 260
233. **КРИВИЙ В.В.** ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕТИНЧАСТОКРИЛИХ КОМАХ У ЗАПИЛЕНІ ЕНТОМОФІЛЬНИХ КУЛЬТУР 261
254. **ФІРСАНОВ Д.О., РОМАНЧУК Є.П., ПАНАС Н.Є. ВРОНСЬКА Н.Ю.** ПОБУДОВА ІСРАРХІЇ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ НА ТЕРИТОРІЇ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ЯК ЧИННИК ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ 262
255. **ГАНДЗ Н.М., РУЖЕВИЧ Р.М., ДАЦКО Т.М., МАЛЬОВАНІЙ М.С.** ОЦІНКА ФІТОТОКСИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СВИНЦЮ ТА КАДМІЮ В УМОВАХ МОДЕЛЬНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ 263
256. **БАРОЛІС С.О., ТЕЛЕНДІЙ К.О., ШЕВЧЕНКО Р.І.** ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СИСТЕМ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ М. ОДЕСИ 264
257. **ЮРЕНКО В.Ю., ДУБІЛЬ І.П., ШЕВЧЕНКО Р.І., МАЛЬОВАНІЙ М.С.** УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ КОНСЕРВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ 265
258. **ТРОЙНИКОВА Н.Д., ПИЛИПЕНКО О.О., ГОЛОВКО Л.С.** ФОРМУВАННЯ ESO-SKILLS ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ 266
259. **ВОЛОЧНЮК Л.С., ТИМЧУК І.С.** МОНИТОРИНГ ТЕПЛООВОГО ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ 267

СЕМІНАР 1

ОХОРОНА АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

ЩОЛОКОВА О.Э., ЩЕРБИНА И.М., САМОЙЛЕНКО Н.Н. (УКРАИНА, ХАРЬКОВ)
**ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА НА РАЗВИТИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫХ
ПУТЕЙ ВО ВРЕМЯ ПАНДЕМИИ**

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»
61002, ул. Фрунзе, 21, Харьков, Украина; htpe@khpi.edu.ua

Abstract. Sars-Cov-2 virus (COVID-19) is a member of the coronavirus family and is responsible for the pandemic recently declared by the World Health Organization. A positive correlation has been observed between the spread of the virus and air pollution, one of the greatest challenges of our millennium. COVID-19 could have an air transmission and atmospheric particulate matter could create a suitable environment for transporting the virus at greater distances than those considered for close contact. Moreover, particulate matter induces inflammation in lung cells and exposure to particulate matter could increase the susceptibility and severity of the COVID-19 patient symptoms. The new coronavirus has been shown to trigger an inflammatory storm that would be sustained in the case of pre-exposure to polluting agent.

Загрязнение воздуха является результатом присутствия в атмосфере газа и загрязняющих частиц. Газы включают CO, NO_x, O₃, SO₂, NH₃ и летучие органические соединения, а также некоторые газообразные формы металлов. Вместо этого твердые частицы включают смесь соединений, которые можно разделить на пять основных категорий: сульфаты, нитраты, элементарный углерод, органический углерод и материалы земной коры (такие как земля и пепел).

Биологические типы загрязнений воздуха являются важным фактором при развитии болезней дыхательных путей. Сам воздух является транспортным средством, посредством которого микробные агенты могут перемещаться в окружающей среде. Компонентами биоаэрозоля могут быть растения и клеточные фрагменты, бактерии, грибы, вирусы, паразиты и споры. Атмосферные твердые частицы могут служить переносчиком или транспортным вектором для многих вирусов. Таким образом, твердые частицы могли повысить эффективность распространения вируса в аэрозоле, поскольку создают микросреду, подходящую для его персистенции.

В последние годы ряд эпидемиологических исследований продемонстрировал, что воздействие загрязнения воздуха связано с несколькими неблагоприятными последствиями, такими как острые инфекции нижних дыхательных путей, хроническая обструктивная болезнь легких, астма, сердечно-сосудистые заболевания и рак легких среди других серьезных заболеваний. Загрязнители воздуха, такие как оксиды серы, оксиды азота, окись и двуокись углерода, твердые частицы, озон и летучие органические соединения, обычно обнаруживаются в больших количествах в больших городах или вблизи различных химических производств. Также известно о связи между концентрациями этих загрязняющих веществ в воздухе и респираторными вирусами человека, которые взаимодействуют, оказывая неблагоприятное воздействие на дыхательную систему. Результаты рассмотренных мной исследований показывают, что хроническое воздействие определенных загрязнителей воздуха приводит к более тяжелым и смертельным формам COVID-19 и осложняет выздоровление пациентов с этим заболеванием.

БАРАН М.М., КАМЕНСЬКИХ Д.С., ТКАЧЕНКО Т.В., ЄВДОКИМЕНКО В.О. (УКРАЇНА, КИЇВ)

НОВІ ПІДХОДИ ДО УТИЛІЗАЦІЇ CO₂

Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України

02094, вул. Мурманська, 1, Київ, Україна; baranmaria48@gmail.com

Abstract. The most selective conversion of CO₂ into the target product is possible only by using efficient catalysts and catalytic processes. This can be achieved by creating the necessary structure (texture) of the catalyst or technological optimization of the heterogeneous catalytic process. Hydrogenation in the conditions of mechanical activation and artificial direction of protons current was chosen as effective levers of influence. A laboratory installation was developed and installed to study the hydrogenation of carbon oxides using classical granular and composite membrane catalysts. The method of obtaining composite membrane catalysts has been developed and industrial hydrogenation catalysts by mechanical activation have been optimized.

Максимально селективне перетворення CO₂ в цільовий продукт можливо лише при застосуванні ефективних каталізаторів та каталітичних процесів. Цього можна досягти шляхом створення необхідної структури (текстури) каталізатора або технологічної оптимізації самого гетерогенно-каталітичного процесу. У ролі ефективних важелів впливу обрано проведення гідрогенізації в умовах механоактивації та штучного направленого потоку протонів. Розроблено та змонтовано лабораторну установку для дослідження процесу гідрогенізації оксидів вуглецю із застосування класичних гранульованих та композиційних мембранних каталізаторів. Відпрацьовано методику одержання композитних мембранних каталізаторів та оптимізовано промислові каталізатори гідрування методом механоактивації.

Процес гідрування CO₂ представляє особливий інтерес, оскільки він використовується для синтезу палив та хімічних речовин. У цьому контексті гідрування CO₂ до метанолу, вищих спиртів, вуглеводнів та ДМЕ є оптимальним варіантом, оскільки ці продукти можуть знайти застосування як паливо, так і як хімічні речовини. Однак для цього потрібні ефективні каталізатори та процеси, щоб селективно максимізувати перетворення CO₂ в цільовий продукт та мінімізувати утворення побічних. Цього можна досягти шляхом створення необхідної структури (текстури) каталізатора або технологічної оптимізації самого гетерогенно-каталітичного процесу.

У ролі ефективних важелів впливу обрано проведення гідрогенізації в умовах механоактивації та штучного направленого потоку протонів. Розроблено та змонтовано лабораторну установку для дослідження процесу гідрогенізації оксидів вуглецю із застосування класичних гранульованих та композиційних мембранних каталізаторів. Реакційний пристрій сконструйовано таким чином, що в ньому можна проводити активацію каталізатора за допомогою штучного направленого потоку протонів або механічним способом – створення пружно-деформаційних коливань у місцях контакту активних поверхонь гранул.

Відпрацьовано методику одержання композитних мембранних каталізаторів з можливістю проведення контролю кожної складової у процесі виготовлення. Вона складалася з кількох стадій: одержання матеріалу з інжектованою протонною провідністю на основі дегідрохлорованого полівінілхлориду в порах керамічного носія, нанесення прекурсорів каталізатору на зовнішню і внутрішню поверхню трубки з подальшим отриманням каталізатору на носії. Нанесений шар каталізатора у реакторі одночасно виконує роль електродів-каталізаторів генерації протонів. Запропоновано спосіб оптимізації промислових каталізаторів гідрування методом механоактивації. Він полягав у нанесенні попередньо подрібненого промислового каталізатору фракцією $\approx 100\text{-}200$ мкм на інертний носій – скло-керамічні кульки, вихідні та оброблені. Модифікування поверхні скло-керамічних кульок (розчин фтористого амонію) здійснювали з метою досягнення неоднорідної шорсткої поверхні останніх. Розроблені матеріали досліджено сучасними фізико-хімічними методами: низькотемпературна адсорбція-десорбція азоту, XRD, XRF, FTIR-ATR, AFM, SEM, TGA, DTA, DTG, DSC.

БАРАННИК С.С., БУЧАВИЙ Ю.В. (УКРАЇНА, ДНІПРО)
АНАЛІЗ РІВНЯ ОЗЕЛЕНЕННЯ САНИТАРНО-ЗАХИСНИХ ЗОН ПІДПРИЄМСТВ М.
ДНІПРО МЕТОДАМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
49005, пр. Дмитра Яворницького, 19, Дніпро, Україна; barannik.s.s@nmu.one

Abstract. An analysis of greening level for sanitary protective zones of 40 industrial enterprises of Dnipro using with remote sensing is carried out. The results of zonal-statistical analysis for determining the greening areas of sanitary protection zones of industrial enterprises by classes of vegetative indices NDVI are presented. It is determined that in 8 out of 40 investigated industrial enterprises the percentage of landscaping their sanitary-protective zones does not meet the norms.

Зелені насадження забезпечують очищення атмосферного басейну промислових міст шляхом мінімізації концентрацій у повітрі пилу і токсикантів, зменшують силу звукових хвиль та формують сприятливі для населення умови проживання. Саме тому стає актуальним питання озеленення території, з метою зниження техногенного навантаження. Проте, дослідження стану зелених насаджень й визначення ступеню озеленення на великих територіях за прямими методами спостереження є вельми важкою задачею, яка потребує залучення великої кількості дослідників та матеріальних затрат. Альтернативою є моніторинг стану зелених насаджень із використанням дистанційних методів оцінки та геоінформаційних технологій. Це дозволяє оперативно визначати ступень озеленення певних міських зон та аналізувати на них стан зелених насаджень за кількісними та якісними показниками.

Одним з найпоширеніших показників за яким можна охарактеризувати рослинність методами ДЗЗ є *NDVI*, тобто нормалізований відносний індекс рослинності (1):

$$NDVI = (NIR - VIS) / (NIR + VIS) \quad (1)$$

Відповідно до формули (1), щільність рослинності в певній точці зображення дорівнює різниці інтенсивності відбитого світла у видимому червоному (VIS) і ближньому інфрачервоному діапазоні (NIR), поділену на суму цих значень. Таким чином, значення даного індексу буде знаходитися в діапазоні від -1 до +1 та вказувати на тип земної поверхні ($NDVI < 0$, ґрунти $0 < NDVI < 0,3$ рослини $NDVI > 0,3$) Для вирішення завдань використовувались аерофотознімки з оптичного супутнику *Sentinel-2*, перевагами якого є достатня роздільна здатність інфрачервоного та кольорових каналів а також спеціалізоване програмне забезпечення *SNAP Desktop* для обробки аерофотознімків на безкоштовній основі. Фрагмент результатів аналізу ступеня озеленення СЗЗ представлено у табл. 1.

Таблиця 1

Оцінка рівня озеленення та розподіл площ санітарно-захисних зон підприємств м. Дніпро за класами NDVI (фрагмент)

Назва підприємства	< 0	0–0,3	0,3–0,5	0,5–0,7	> 0,7	Площа, м ²	Озеленення (NDVI > 0,3) %
	%	%	%	%	%		
ПАТ «Інтерпайп НТЗ»	1,6	53,2	30,0	13,9	1,3	5421700	45,2
ПАТ «Дніпровський металургійний завод»	0,5	44,3	24,6	23,2	7,4	2922800	55,2
ПрАТ «Дніпрококс»	0,3	23,7	29,9	32,0	14,0	817700	75,9
ПрАТ «Завод металокопункцій Укрсталь Дніпро»	0,0	51,4	44,2	4,1	0,2	45900	48,6
ПАТ «Дніпропетровський трубний завод»	0,0	34,3	28,5	28,0	9,2	1016000	65,7
КВП «Дніпропетровський комбайновий завод»	1,4	62,8	24,4	10,8	0,5	205600	35,7

Як бачимо ступінь озеленення санітарно-захисних зон цих підприємств суттєво відрізняється. Усього було оцінено понад 40 санітарно-захисних зон промислових підприємств. Внаслідок аналізу рівня озеленення територій СЗЗ, за допомогою інструментів зональної статистики в середовищі ArcGIS Desktop, встановлено, що у 8 із 40 досліджених промислових підприємств відсоток озеленення їх СЗЗ не відповідає нормативам.

БЕРЕЖНИЦЬКИЙ Я.Р., ДЯЧОК.В.В (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

ВПЛИВ УРБАНІЗАЦІЇ НА ГІДРОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ

Національний університет «Львівська політехніка»

79007, вулиця Степана Бандери, 12, Львів, Україна ;<https://lpnu.ua/>

Abstract. The paper presents information on the impact of urbanization on the hydrological regime of water bodies. The main reasons for the change in the hydrological regime of water bodies in urban areas, as well as the factors of continuous impact of urban areas on the natural flow of surface waters are analyzed. Materials on measures that will help ensure the natural hydrological regime of water bodies for a long time are presented.

Із кожним роком урбанізація територій набуває інтенсивного розвитку. Змінюються природні ландшафти і відбувається антропогенний вплив на всі елементи водного балансу та на гідрологічний режим водних об'єктів. Особливо відчутні зміни кількісних характеристик річкового стоку середніх річкових басейнів і малих водозборів.

Порушення природних шляхів ґрунтового стоку, втрати води в системі водопостачання і водовідведення, наявність твердого покриття перешкоджають випаровуванню ґрунтових вод, що значно змінює структуру водного балансу. Зміни водного балансу на урбанізованих територіях супроводжується погіршенням якості води, зміною гідрохімічних, гідробіологічних, гідрофізичних та інших показників. Ступінь впливу урбанізації на водні об'єкти залежить від розвитку транспортної інфраструктури, масштабів забудови територій, розвитком промислового комплексу, змінами характеру землекористування тощо.

Отже, основними причинами зміни гідрологічного режиму водних об'єктів на урбанізованих територіях є:

- неконтрольоване використання води з водозаборів глибоких підземних горизонтів;
- залученням у водообіг для задоволення потреб населення і промисловості великої кількості поверхневих вод, кількість яких у багатьох випадках перевищує місцеві водні ресурси;
- збільшення кількості малопроникних та непроникних поверхонь, через зайнятість їх промисловими та господарськими об'єктами, будівлями, дорожнім покриттям, що призводить до порушення природних процесів водообміну;
- зміна природного теплового і вітрового режимів, забруднення атмосферного повітря, порушення природного співвідношення елементів водного балансу – опадів, стоку і випаровування, антропогенна зміна водозбірних площ тощо.

Оцінка впливу урбанізації на стік річок може бути оцінена в цілому аналітичними розрахунками. Найчастіше річний стік з міської території $Q_{p.c.}$ визначається таким рівнянням 1.:

$$Q_{p.c.} = Q + Q' - Q'' + \alpha \Delta P \pm \Delta E - K \quad 1.$$

де Q - річний стік з території до урбанізації; Q' - перекидання стоку з-за меж розглянутого водозбору; Q'' - відведення скидних вод за межі водозбору; ΔP - збільшення опадів над містом; α - середній коефіцієнт стоку з урбанізованих площ; $\pm \Delta E$ - зміна випаровування в результаті урбанізації; K - втрати з каналізаційної та водорозподільної мережі, або та вода, яка повертається в річкову мережу в межах міста.

Урбанізація порушує рівновагу водних і наземних екосистем і причиною цього є зміна характеру землекористування, збільшення площі та кількість локальних і дифузних джерел забруднення, збільшення площі непроникної поверхні через наявність твердого покриття.

Отже, чинниками безперервного впливу урбанізованих територій на природний стік річок можна вважати:

- зміна гідрологічного стану водойм і водотоків;
- зміни водного балансу через понаднормове споживання води різними секторами господарств;
- зміни водного балансу, обумовлені зміною клімату, через антропогенний вплив, як наслідок, міста стають «островами спеки»;
- через скидання промислових, побутових і зливових стічних вод змінилася система водно-хімічного балансу;
- через дифузний характер взаємодії між стоком і ландшафтом, ґрунтові води в межах водозаборів стали більш забруднені.

Усунення цих чинників сприятиме забезпеченню природного гідрологічного режиму водних об'єктів на тривалий час.

**БОЖОНОК О.С., ЄВТУШЕНКО О.Т. (УКРАЇНА, ХЕРСОН)
ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ТА ПЕРЕВИЩЕННЯ ГДК
ШКІДЛИВИХ ГАЗІВ НА ТЕРИТОРІЇ МІСТА ХЕРСОН**

*Херсонський державний аграрно-економічний університет
73006, вул. Стрітенська, 23, Херсон, Україна; office@ksau.kherson.ua*

Abstract. Environmental pollution and regular monitoring of its condition are the main measures to control the impact of anthropogenic and abiotic impact on human health and sustainability of ecosystems. Due to the small size of gas particles, they have the ability to have a faster and more harmful effect on health when it is exceeded in the permissible concentration. The most damaging are such gas components as: nitric oxide, carbon monoxide, sulfur dioxide, phenol, formaldehyde, nitrogen dioxide. According to certain checks in the city of Kherson, certain excesses of harmful substances in the air were recorded, which adversely affect human health and the state of the environment. According to these data, an assessment of the state of air pollution on the territory of Ukraine and separately by region is formed.

Сучасний стан навколишнього середовища потребує постійного моніторингу та контролю за змінами концентрацією хімічних та органічних речовин, що потрапляють до нього через різні шляхи. Найбільший вплив на разі чинить антропогенний та частково абіотичні фактори, що можуть проявляти як пряму так, і неопосередковану дію на стан геобіоценозу та урбосередовища. Моніторинг забруднення атмосферного повітря в промислових та великих транспортних містах неодмінно потребують регулярного контролю перевищення гранично допустимої концентрації газів та важких металів, що чинять небезпечний вплив на сталість екосистем та живих організмів в цілому, деякі мають здатність накопичуватись в організмах та стають канцерогенами, що спричиняють захворювання та порушення життєдіяльності живих організмів. В місті Херсон спостереження ведеться на 4 точках контролю якості повітря:

вул. Лавренюва, 14, пр. Перемоги, вул. Тираспольська, 1, вул. Перекопська, 17. Повна програма проводиться не менше 4-х разів на добу при рівних проміжках часу: 1⁰⁰, 7⁰⁰, 13⁰⁰, 19⁰⁰ час., по місцевому часу. Коротка програма: 7⁰⁰, та 19⁰⁰ час. На посту спостереження проводяться по повній програмі відбору проб по інгредієнтам: діоксид сірки, діоксид азоту, оксид азоту, фенол, формальдегід, оксид вуглецю та розчиненні сульфати. За результатами проведених перевірок якості атмосферного повітря розроблені оцінки впливу та заходи зменшення шкідливих речовин. За цими даними м. Херсон має високий рівень, а за деякими складовими I півріччя 2021 року були зафіксовані перевищення (у кратності до ГДК) діоксиду азоту – 3,6 за середнім вмістом, вуглекислий газ – 4,6 та оксид азоту – 1,8 за максимально разовим значенням та по ним знаходяться на першому місці, як найбільше значення. За комплексною оцінкою забруднення атмосферного повітря (КІЗА) М. Херсон має показник 7,5 та займає 10 місце з 38 міст (табл.1).

Таблиця 1

Комплексний індекс забруднення атмосферного повітря міст України у першому півріччі 2021 р.

№ з/п	Місто	КІЗА	№ з/п	Місто	КІЗА
1.	Кам'янське	13,7	8.	Вінниця	8,1
2.	Маріуполь	13,7	9.	Запоріжжя	7,8
3.	Одеса	11,8	10.	Херсон	7,5

БОЛЬШАКОВА Д.Ю., ДЯЧОК В.В. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ ЛЮДИНИ В КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

*Національний університет «Львівська політехніка»
79007, вулиця Степана Бандери, 12, Львів, Україна ; <https://lpnu.ua/>*

Abstract. Environmental issues affect the vital interests of each of us. Particular attention is paid to environmental issues and their solutions. In the Kyiv region, as well as around the world, there are many such problems that need to be addressed immediately. To do this, it is necessary to introduce new advanced technologies and reduce emissions of pollutants into the environment. Only with care for the environment, participation of each of us in the preservation and increase of greenery, separate waste collection, as well as environmental education, it is possible to improve the environmental situation and ensure a decent future for the younger generation.

Наше майбутнє, майбутнє наших дітей і онуків залежатиме від того, в якому навколишньому природному середовищі ми житимемо. Та це залежить від громадянської та екологічної свідомості кожного з нас. Комплексний характер екологічних проблем зумовлює необхідність відповідного підходу до їх розв'язання.

За матеріалами спостережень мережі Держкомгідромету України можна зробити висновки, що екологічний стан країни є досить напруженим. Те саме можна сказати і про Київську область, де характерні майже всі ознаки екологічних проблем.

В першу чергу це стосується забруднення автотранспортом, зміни в хімічному складі атмосферного повітря, параметричне забруднення, зокрема електромагнітним випромінюванням, шумове забруднення. Викиди хімічних речовин у атмосферу промисловими підприємствами, забруднення токсичними твердими та рідкими відходами усугубляють загальний стан регіону. Особливе місце в переліку викликів цього регіону займає радіоактивне забруднення та проблеми, які пов'язані з Чорнобильською АЕС.

Вплив радіоактивного випромінювання на організм людини особливо небезпечний. За результатами експериментів на тваринах та вивченні наслідків опромінення людей під час атомних вибухів у Хіросімі та Нагасакі, а пізніше і в Чорнобилі, було виявлено, що гостра біологічна дія радіації проявляється у вигляді променевої хвороби з летальними наслідками, а також наслідки опромінення носять хронічний характер який проявляється у локальних уражень шкіри, кришталика ока, кісткового мозку та іншими супутніми захворюваннями. Таким чином після Чорнобильської аварії вся Київська область і надалі залишається в зоні ризику підвищеної радіації.

Окрім радіаційного забруднення, на сьогоднішній час станції моніторингу фіксують тисячі забруднюючих речовин газоподібного стану, які потрапляють в атмосферу і через органи дихання людини вкрай негативно впливають на її здоров'я. До цього ж додається забруднення води радіоактивними та важкими металами.

Для оптимізації стану навколишнього середовища необхідно впровадити нові прогресивні технології виробництва, врегулювати планування заходів щодо зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферу шляхом проектування та впровадження очисних схем на виробництвах, використовувати енергетичні джерела з низьким рівнем викидів двоокису вуглецю. Розглядаючи в цілому організацію робіт на найближчий період з ліквідації радіаційних наслідків аварії, слід підкреслити необхідність формування науково обґрунтованої підходу оцінки радіаційної обстановки в Україні з метою вибору найбільш ефективних напрямків використання атомної енергетики.

БОНДАРЕНКО О.В., ГНІЛУША Н.В. (УКРАЇНА, КРИВИЙ РІГ)

ТЕОРЕТИЧНИЙ ТА ПРАКТИЧНИЙ АСПЕКТИ ЗАГАЛЬНОГО ТА СПЕЦІАЛЬНОГО МОНІТОРИНГУ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ КРИВОРІЖЖЯ

*Криворізький державний педагогічний університет
50086, просп. Гагаріна, 54, Кривий Ріг, Україна*

Abstract. The issues of general monitoring in Kryvbas on the state of the atmosphere, geological, hydrological conditions, soils and biota in general should be detailed in several special areas on the quality of ecological systems in the location of quarries, dumps and sludge, because they multifactorially affect the environment in Kryvbas. Geological, geophysical, geomorphological, hydrological, geomagnetic phenomena and processes in various sizes, volumes and distributions, dust and radiation pollution of the surrounding areas are supplemented by biotic influences.

Спеціальний екологічний моніторинг якості екологічних систем, які формуються в місцях складування відходів на відвалах і шламосховищах, слід розглядати багатопланово, не тільки стосовно постійного одержання якісних та кількісних, фізичних і хімічних показників, які характеризують їх екотопи, але й суттєво біологічних, які є не менш важливими для загального природоохоронного моніторингу. Це означає, що в спеціальному моніторингу відвалів і шламосховищ має бути біотична складова.

Відмітимо значну просторово-часову рухомість цих екологічних систем, яка визначається їх фазово-стадійними змінами в напрямку досягнення більш або менш стабільного стану. На фоні розгортання таких процесів екосистеми класифікуються на основі їх видового та екологічного складу, покриття поверхней субстратів, яке зменшує пилячі площини, відносної та більш-менш точної чисельності, щільності (насамперед рослин), диференціації рослин за біолого-господарськими характеристиками (кормові, технічні, лікарські, алергенні, проміжні господарі паразитних форм).

В процесі біологічного моніторингу виявлені показники тваринних організмів (як шкідників і переносників хвороб людини, тварин, рослин), з доповненням певними санітарно-епідеміологічними показниками.

Важливим є встановлення субстрато- та пило-газово залежних рівнів накопичення в рослинних і тваринних агентів хімічного, радіологічного забруднення атмосфери та субстратів відвалів та шламосховищ.

До цього слід також додати, що моніторинг негативного хімізму рослин, тварин і субстратів має також виявляти накопичення корисних речовин і сполук для встановлення періодів їх доцільного збору та використання.

Актуальним є медико-екологічний і медико-генетичний моніторинг оцінок, виявлених респіраторних, алергічних, онкологічних захворювань, серцево-судинної дезадаптації у плані розвитку спеціального постійного контролю та слідкування.

ВАВРО В.А., ОНИСКОВЕЦЬ М.Я., ЛОПОТИЧ Н.Я. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
ВПЛИВ ДІЯЛЬНОСТІ АЕРОПОРТІВ НА СТАН ДОВКІЛЛЯ

Львівський національний аграрний університет

30831, вул Володимира Великого, 1, Дубляни, Україна; kafedra_ekolog@ukr.net

Abstract. The article shows the impact of airports on the environment. To determine the consequences of the activities of civil aviation enterprises used research materials, data from environmental passports of domestic airports. It is established that the problem of air pollution by mobile sources is acute in Ukraine, which necessitates the organization of effective control over the activities of enterprises of all industries and spheres of activity and the development of effective measures to reduce their negative impact on the environment.

Серед пересувних джерел України, на долю авіації припадає близько 2 % усіх викидів діоксиду вуглецю що мають значний негативний вплив на довкілля. Постійне зростання загального обсягу міжнародних та внутрішніх регулярних авіаційних перевезень, рівня пасажиропотоків через аеропорти України також зумовлює збільшення концентрації забруднювальних речовин як на території аеропорту, так і в тому районі міста, який прилягає до нього. У Києві, де розташовані найбільші аеропорти України, спостерігається велика концентрація транспорту, у зв'язку з чим загальний рівень забруднення повітря мегаполісу вище середнього по Україні і оцінюється фахівцями-екологами як високий.

Згідно з результатами досліджень щодо несприятливого впливу авіації на довкілля, в околиці аеропорту існують наступні чинники: «шум під час експлуатації літаків, викиди забруднюючих речовин, електромагнітні випромінювання, теплові забруднення, забруднені стоки з території аеропорту».

До факторів «хімічного впливу» авіації на довкілля фахівці відносять : емісію шкідливих речовин авіаційними двигунами та дію їх на озоновий шар атмосфери, до факторів «фізичного впливу» – авіаційний шум та звуковий удар. Авіаційний шум істотно впливає на шумовий режим території в околицях аеропортів.

Підраховано, що при 300 зльотах і посадках трансконтинентальних авіалайнерів за добу в атмосферу поступає 3,7 т оксиду вуглецю, 2 т вуглеводневих з'єднань і 1,7 т оксидів азоту. У середньому один реактивний літак, споживаючи протягом 1 години 15 т палива і 625 т повітря, випускає в довкілля: 18 т водяної пари; 46,8 т діоксиду вуглецю; 15 кг оксидів сірки; 635 кг оксиду вуглецю; 635 кг оксидів азоту; 2,2 кг твердих часток.

Літаки забруднюють ще й приземні шари атмосфери відпрацьованими газами авіадвигунів, що складають 87 % усіх викидів цивільної авіації. Загальний викид токсичних речовин повітряними апаратами може бути приблизно оцінений об'ємом споживаного авіацією палива, котрий складає десь 4 % від загальних витрат палива усіма видами транспорту.

Таким чином, в Україні існує гостра проблема забруднення атмосфери від пересувних джерел, що зумовлює необхідність організації ефективного контролю за дією підприємств усіх галузей і сфер діяльності та розробки ефективних заходів зниження їх негативного впливу на довкілля. Для розв'язання екологічних проблем цивільної авіації насамперед слід розробити: принципи та методи захисту повітря від забруднення двигунами повітряних суден; принципи та методи захисту від електромагнітних полів радіочастот аеропортів; технології захисту ґрунтів та води від забруднення стоками аеропортів; оптимізаційні схеми керування повітряним рухом на трасі, в зоні аеропортів з урахуванням екологічного стану довкілля.

ВАСИЛЮК М., ФЕДОНЮК В.В. (УКРАЇНА, ЛУЦЬК)

ВІТРОВИЙ РЕЖИМ ЛУЦЬКА ПРОТЯГОМ 50 РОКІВ ТА ЙОГО ЕКОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ

Луцький національний технічний університет

43018, вул. Львівська, 75, Луцьк, Україна; ecolutsk@gmail.com

Abstract. A study of the wind regime in Lutsk for the period 1970 - 2020 was conducted. Three periods with different types of wind regime were identified. Currently, the period continues, which is characterized by a decrease in average wind speeds and an increase in the number of days with calm.

Екологічний вплив вітрового режиму на мікроклімат міста та зворотній вплив міського середовища на формування та перетворення вітрового режиму є досить потужним, тому велике значення має вірна оцінка особливостей та параметрів аерації міської території при плануванні забудови та реконструкції міських кварталів, при розробці генеральних планів тощо.

Сприйняття людиною деяких інших метеорологічних чинників також пов'язане з вітром. Так, при безвітряній погоді ми сприймаємо температуру повітря еквівалентно до її значень. А при посиленні вітру – кожен 1 м/с швидкості вітру додає – 2 0 С морозу, за суб'єктивним сприйняттям людини. Тобто, вітер посилює наше відчуття холоду. Водночас, в теплий період, вітер забезпечує зниження та пом'якшення надмірно високих температур повітря, наявність помірного вітру дозволяє людині легше переносити сильну спеку.

Проведений статистичний та графічний аналіз вітрового режиму м. Луцька за період 1971 – 2020 рр. показав, що спостерігається тенденція до зниження середніх річних та середніх максимальних швидкостей вітру в нашому місті. Водночас на фоні такої загальної тенденції було виділено три часових періоди протягом досліджуваного відрізка часу, які характеризувалися різним типом вітрового режиму. Третій період, який продовжується зараз, має згладжений характер вітрового режиму та середні річні і максимальні значення швидкостей вітру, нижчі кліматичної норми. Це можна вважати позитивною тенденцією, адже такий режим є сприятливим для самопочуття людини в цілому, для формування комфортного середовища життя та для провадження різних видів господарської діяльності людини.

Проведене дослідження річної динаміки середніх швидкостей вітру за період 1971 – 2020 рр. показало, що можна виділити три періоди в даному часовому інтервалі з певними тенденціями такої динаміки:

- 1) Перший період, 1971 – 1981 рр, характеризувався вітровим режимом, типовим для кліматичної норми ХХ ст. за середніми річними швидкостями вітру (3 – 3,3 м/с), та підвищеними максимальними швидкостями вітру.
- 2) Другий період, 1982 – 2000 рр., характеризувався нерівномірною динамікою середні річних швидкостей вітру, стрибками показників, з їх підвищенням або зниженням в окремі роки на 30 – 50 % в порівнянні з кліматичною нормою; нерівномірним в цей час був і характер максимальних значень швидкостей вітру в місті.
- 3) Третій період, 2001 – 2020 рр., який продовжується і зараз, характеризується зниженням середніх річних та середніх максимальних швидкостей вітру на 10 – 20 % нижче кліматичної норми, згладженим характером вітрового режиму в місті. Це в цілому, сприятливий вітровий режим для здоров'я та самопочуття людини і для провадження господарської діяльності різних видів.

Для детальнішого аналізу змін вітрового режиму міста Луцька у ХХІ ст. варто проаналізувати місячну та добову динаміку вітру. Деякі дані вказують на те, що протягом року скорочується число днів з вітром та зростає число штильових днів. У той же час кількість випадків окремих максимальних поривів вітру за місяцями та сезонами року може зростати.

ВЛАСЕНКО Д.С., ГІЛЬОВ В.В. (УКРАЇНА, ДНІПРО)
ВИЗНАЧЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ОКИСОМ ВУГЛЕЦЮ ВІД АВТОТРАНСПОРТУ
НА ОБ'ЇЗНОЇ АВТОДОРОЗІ м. ДНІПРО

*Придніпровська державна академія будівництва та архітектури,
 49600, вул. Чернишевського, 24-а, Дніпро, Україна; Super.vlasenkodiana@ukr.net*

Abstract. The impact of road transport on the environment and human health is considered. The method of determining the concentration of pollutants from vehicles is presented. A study of the characteristics of traffic flows on the bypass road of the Dnieper. The level of carbon monoxide pollution was determined taking into account meteorological indicators. The obtained data can be used in forecasting air pollution in other sections of the road.

Автомобільний транспорт є причиною забруднення атмосферного повітря, що призводить до проблем пов'язаних із здоров'ям населення. Специфіка автомобілів виявляється у високих темпах зростання їх кількості, їх просторової розосередженості (автомобілі розподіляються по території і створюють загальний підвищений фон забруднення); безпосередній близькості до житлової забудови; вищій токсичності викидів автотранспорту в порівнянні з викидами стаціонарних джерел; складнощі технічної реалізації засобів захисту від забруднення; низькому розташуванні джерела забруднення від земної поверхні, внаслідок чого відпрацьовані гази автомобілів скупчуються в зоні дихання людей і слабкіше розсіваються вітром в порівнянні з промисловими викидами. Перераховані особливості пересувних джерел призводять до того, що автотранспорт створює в населених місцях значні зони із стійким перевищенням санітарно-гігієнічних нормативів забруднення повітря.

При неповному згорання палива утворюється окис вуглецю (СО), який є одним з основних компонентів у викидах автотранспорту. Окис вуглецю дуже агресивний газ. Він утворює карбоксигемоглобін з'єднуючись з гемоглобіном крові, що може привести до погіршення гостроти зору і здібності оцінювати тривалість інтервалів часу, порушення психомоторних функцій головного мозку, зміни діяльності серця і легень, концентрація окису вуглецю більш 750 мг/м³ може привести до загибелі людини.

Концентрація СО (мг/м³) від автотранспорту, з урахуванням метеорологічних умов, визначається за формулою:

$$K_{CO} = (A + 0,01 \cdot N \cdot K_m) \cdot K_a \cdot K_n \cdot K_c \cdot K_e \cdot K_n, \quad (1)$$

Значення відносної вологості повітря для м. Дніпро, напрямку та швидкості вітру встановлені за даними ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія». Було проведено дослідження характеристик транспортних потоків на об'їзній дорозі м. Дніпро та з урахуванням метеорологічних показників визначено за допомогою формули 1 концентрація окису вуглецю. Результати надані в таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристики транспортних потоків на об'їзній дорозі м. Дніпро.

Рік	Інтенсивність руху транспорту, авто./год	Середня швидкість транспорту, км/год	Рівень загазованості СО, мг/м ³
2020 р.	980	90	10,4
2021 р.	1020	85	11,8

Отримані данні показують на перевищення граничнодопустимих значень в місцях де дорога проходить біля житлової забудови. Тому потрібен комплекс заходів з охорони навколишнього середовища й захисту здоров'я населення від впливу автомобільного транспорту, який повинен бути спрямовано на відповідні три ланки: автотранспорт - повітря - людина. Доцільно здійснювати весь комплекс заходів в цьому випадку можна чекати надійного гігієнічного ефекту, запобігання або значного ослаблення шкідливого впливу автотранспорту на здоров'я населення. В м. Дніпро продовжується будівництво об'їзної дороги, тому отримані данні можливо застосовувати при прогнозуванні забруднення атмосферного повітря на інших ділянках дороги.

ГОЛУБ Т. С., МОЛЧАНОВ Л. С., СЕМИКІН С. І.
(УКРАЇНА, ДНІПРО)

КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ ЗГОРЯННЯ ГАЗОВОГО ПАЛИВА

*Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України,
49107, пл. ак. Стародубова 1, м. Дніпро, Україна office.isi@nas.gov.ua*

Abstract. Various methods of measuring the physical parameters of single gas torch, including in the conditions of dustiness of different nature, were analyzed and studied in laboratory installations. In these methods such characteristics were registered: heat transfer from a gas torch; luminosity (brightness) of the gas torch; electrical characteristics of the gas torch. The most accurate, fast and stable method of obtaining the characteristics of the state and nature of the interaction of the gas torch with the reaction bath in harsh conditions of the steelmaking unit can be chosen method of measuring the naturally formed electrical characteristics of the gas torch.

В сучасних умовах металургійні та ливарні підприємства є одними з найбільших споживачів енергоресурсів та відповідно джерелами найбільшого забруднення атмосфери. Пірометалургійні процеси виробництва металів і сплавів обов'язково включають у свій склад технологічні процеси зі спалення газоподібного палива та виділення у атмосферу значної кількості пилу, оксидів вуглецю та азоту. При цьому ефективність процесів згоряння палива у значній мірі визначає ступінь забруднення довкілля продуктами спалення. Враховуючи, що відмовитися від технологічних операцій зі спалення палива при виробництві металопродукції не можливо відмовитися, то необхідно збільшувати ефективність його використання, тобто ефективність процесів його спалення.

Таким чином, в сучасних умовах, актуальною є задача визначення найбільш доцільного методу з визначення ефективності процесів згоряння газового палива. Дослідження проводилось з використанням лабораторної фізичної моделі одиничного факелу, що імітував процеси спалення конвертерного газу в порожнині конвертера. З метою контролю ефективності процесів спалення досліджувались наступні методи: по теплопередачі від газового факелу; по світимості (яскравості) газового факелу у різних спектральних діапазонах; по електричним характеристикам газового факелу.

Для всіх методів, що досліджувалися, можна узагальнити необхідність в інтегруванні отриманих результатів через наявність флуктуацій. Найбільш точним, швидкісним та стабільним методом отримання характеристики стану та характеру взаємодії газового факелу з ванною при роботі в жорстких умовах сталеплавильного агрегату може бути обрано метод вимірювання електричних характеристик газового факелу (а саме різниці створюваних природно, у тому числі через високі температури, потенціалів).

Аналіз ефективності процесів спалення газового палива по інтегральній теплопередачі значно залежить від стану оптичної прозорості середовища, в якому відбувається процес, а також від конвекційних потоків, що існують у середовищі. Таким чином використання цього методу можливо лише в замкненому середовищі з низькою запиленістю та швидкістю руху, стабільним хімічним складом.

Визначення ефективності процесу згоряння газового палива за показниками світимості у різних ділянках спектру значно залежить від стабільності середовища, зокрема від кількості та хімічного складу твердих часток. Вказаний аспект пояснюється зміною спектрів випромінювання в залежності від фізико-хімічної природи твердих часток.

Отримані результати є вельми значимими для металургійних та ливарних виробництв і можуть бути використані для контролю ефективності процесів допалення газового палива в порожнині технологічних агрегатів. Найбільш перспективним напрямком використання методу виміру природних потенціалів є визначення ступеня допалення CO до CO₂ в порожнині конвертера.

ГРІНКА Є.С., ЗІНЧЕНКО О.В., ПОНОМАРЬОВА С.Д., ПОПОВИЧ О.Р. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
**ПРОГНОЗНЕ ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ НА ДІЛЯНЦІ
 МІСЬКИХ АВТОДОРИГ**

*Харківський національний університет будівництва та архітектури
 61002, вул. Сумська, 40, Харків, Україна; office@kstuca.kharkov.ua*

Abstract. Based on the methods of the State Statistics Service of Ukraine for calculating greenhouse gas emissions from transport, an experimental-computational method for calculating the concentration of greenhouse gases has been developed to determine the impact of greenhouse gas emissions from cars on the atmospheric air of the urban environment. Implementation of the methodology has been carried out. The calculation showed that cars are the main sources of greenhouse gases in the central part of the city. The concentration of CO₂ exceeds a comfortable value for a person (300-400 ppm).

Діяльність людини, пов'язана з викидом в атмосферне повітря забруднюючих речовин які мають вплив на парниковий ефект, що призводить до зміни клімату. Викиди парникових газів є головним чинником, який впливає на глобальну температуру Землі. Особливо чутливі до зміни температури великі міста. Міське середовище посилює ефект підвищення температури за рахунок концентрації у великих містах промислових об'єктів та перенавантаження автодоріг транспортом, який є значним джерелом викиду парникових газів. На COP26 31 жовтня 2021 р. Україна зобов'язалась: «фінансувати перехід на чисті промисловість і транспорт». Першочерговий напрямок Уряду: скорочення викидів від транспорту.

Для впровадження заходів по зниженню викидів необхідно встановити концентрації парникових газів в районах міста не тільки прямим виміром, але й за допомогою експериментально-розрахункового методу. Це дозволить виявити найбільш навантажені агломерації міста, прогнозувати стан атмосферного повітря міської території, та, у подальшому, ефективно застосувати заходи (зменшення викидів, зміна інфраструктури міста та ін.) для адаптації міста до зміни клімату.

Такий метод було застосовано на ділянці міської автодороги м. Харкова по вул. Сумська довжиною 1500 м з інтенсивністю руху 1803 авт./год. Досліджено викиди парникових газів від легкових автомобілів які працюють на трьох видах палива (бензин, дизельне паливо, скраплений газ) та розраховано кількість викидів парникових газів (табл.).

Таблиця

Характеристики та викиди парникових газів на досліджуваній ділянці автодороги

Парниковий газ	Час життя, р.	ПГП (100 р.)	Питомий викид за видом палива, кг/год.			Питомий викид, кг/год.	Викиди на рік, т/рік
			Бензин	Диз. паливо	Скрапл. газ		
Вуглекислий газ CO ₂	2 - 200	1	194,2	166,3	0	360,5	1316
Метан CH ₄	12,4	28	0,086	0,006	0,058	0,150	0,55
Оксид азоту NO	121	265	0,011	0,009	0	0,020	0,07
Оксид вуглецю CO	60 днів	5,3	18,46	2,878	12,11	33,45	122,09
НЛОС	місяці	4,5	3,233	0,163	1,028	4,424	16,15
Діоксид сірки SO ₂	10	-	0,061	0,228	0,040	0,329	1,2

Загальна кількість парникових газів CO_{2екв} на ділянці склала 567 кг/год. (2070 т/рік).

Дослідження експериментально-розрахунковим методом показало, що концентрація CO₂ в повітрі на досліджуваній ділянці з врахуванням повітрообміну і фонові концентрації (C_ф=710 мг/м³), становить 774–1095 мг/м³ (394–558 ppm). При прямому вимірюванні концентрація CO₂ склала 726–1031 мг/м³ (370–525 ppm). Дані добре корелюються між собою. Отже, автомобілі є значним джерелом парникових газів у центральних частинах міста. Концентрація CO₂ на досліджуваній ділянці відповідає показникам для великих міст (центр міста 450 ppm) і є перевищеною (комфортне значення для людини 300-400 ppm).

ДВОРНІКОВА П.А. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
**ПОРІВНЯННЯ ПРАВОВИХ ЗАСАД УКРАЇНИ ТА США ЩОДО
РЕГУЛЮВАННЯ З ПИТАНЬ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

*Національний юридичний університет ім.Ярослава Мудрого
вулиця Пушкінська, 77, Харків, Харківська область, 61024, kancel@nlu.edu.ua*

Abstract. Over the past centuries, there has been a tremendous growth of human development in the field of economic and research activities. The modern level of technology sometimes poses a danger to environmental protection, since as a result of irrational or irresponsible actions of various subjects of international law, as well as legal entities and individuals, damage can be done that can only be restored for decades or more. Recognition of the value of human life cannot be achieved without recognition of the right of every person to a favorable environment. This right belongs to everyone from birth, and this normative sense applies to each individual. No one can be deprived of this right in accordance not only with acts of national law, but also in accordance with multiple acts of international law that are binding on subjects of international law.

Турбота про регулювання відносин людини та природи не може бути лише внутрішньою справою окремої країни, особливо щодо атмосферного повітря. В умовах глобалізації економіки та визнання пріоритету екологічних проблем, вимоги до якості атмосферного повітря в різних країнах повинні бути уніфіковані, що призводить до необхідності проведення заходів щодо захисту навколишнього середовища на міжнародному та національному рівнях. У зв'язку з цим вивчення законодавчого досвіду зарубіжних країн у правовому регулюванні охорони навколишнього природного середовища та пошук шляхів удосконалення вітчизняного еколого-правового механізму безпосередньо у сфері нормування якості атмосферного повітря є одним із пріоритетних завдань та напрямків еколого-правової науки

Тільки різнобічний і глибокий аналіз законодавства різних країн світу, що належать до різних правових систем, може дозволити сформулювати найоб'єктивніші висновки про рівень розвиненості та ефективності вітчизняної системи нормування якості атмосферного повітря. Предметом нашого дослідження є законодавство Сполучених Штатів Америки

У Сполучених Штатах Америки Актом про чисте повітря (Clean Air Act, 1990) запроваджується система національних стандартів якості атмосферного повітря, які застосовуються для зовнішнього повітря по всій країні та найбільш поширених забруднюючих речовин з численних та різноманітних джерел, які вважаються шкідливими для здоров'я населення та довкілля. Чинна система нормативів базується на екологічних ефектах від забруднення повітря шкідливими речовинами. Тобто, зосереджується не лише на людині та населенні загалом, як об'єкті вивчення такого впливу, а й на інших живих організмах, які мають меншу здатність до опору атмосферним забрудненням. Що свідчить про наявність екосистемного підходу.

На основі порівняльного аналізу принципів нормування якості атмосферного повітря в Україні та США можна зробити висновок про спільність напрямів такого нормування, до яких можна віднести: забезпечення охорони здоров'я населення та сприятливих умов життя, а також збереження навколишнього середовища. Тим не менш, реалізація зазначених напрямків у сфері охорони атмосферного повітря від забруднення відрізняється як залежно від юридичної сили нормативів, так і від їх кількісних показників.

КАРАЇМ О. А., БАКАРАЄВ О. А., ХОМАЦЬКИЙ В. М. (УКРАЇНА, ЛУЦЬК)
**ТЕХНОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ
 ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН ТОВ «ВОЛИНЬДОРБУД»**

*Волинський національний університет імені Лесі Українки
 43025, проспект Волі, 13, Луцьк, Україна; post@vnu.edu.ua*

Abstract. The techno-ecological features of the impact on the atmospheric air of emissions of pollutants by LLC "Volynorbud" are described. Sources of emissions are identified. The concentrations of pollutants in the surface layer of atmospheric air at the boundary of the sanitary protection zone, which is 1000 m, are calculated. Concentrations of pollutants in the atmospheric air, taking into account background pollution, at the border of the regulatory sanitary protection zone do not exceed hygienic standards. The air quality of the SPZ corresponds to the maximum allowable content of pollutants, at which there is no negative impact on human health and the state of the environment.

ТОВ «Волиньдорбуд» займається виробництвом асфальтобетону, проектна потужність якого становить 160 т/год. Протягом року у процесі виробництва на підприємстві переробляється: щебню – 264000 т, відсіву – 192000 т, бітуму – 24000 т, мінерального порошку – 33600 т. Готова продукція, асфальтобетонна суміш – 480000 т/рік.

У виробничому процесі підприємства задіяні: побутові приміщення; прохідна; комплектна трансформаторна підстанція; вагова; стоянка автотранспорту; операторська; асфальтобетонна установка КДМ2067; теплогенератор; цистерни для нагріву бітуму – 3 шт. (160 м³); наземні резервуари для зберігання дизельного палива – 2 шт. (12 м³ та 2 м³); майданчики для зберігання інертних матеріалів (щебінь, відсів). Режим роботи підприємства – 250 днів/рік, 3000 год/рік (12 год/день).

У залежності від ступеня впливу об'єкта на забруднення атмосферного повітря дане підприємство відноситься до другої групи.

Джерелами утворення забруднюючих речовин на підприємстві є 15 стаціонарних джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферу (з яких організованих – 7), до них належать: 6 дозуючих бункерів загальною місткістю 72 м³ (кожен по 12 м³); стрічковий конвеєр; наземний резервуар для зберігання дизельного палива ємністю 2 м³; теплогенератор «Сотар»; 3 цистерни для нагрівання бітуму ємністю 160 м³ кожна; наземний резервуар для зберігання дизельного палива ємністю по 12 м³; сушильний, подрібнювальний та змішувальний агрегати, пальник «GB-Ganz AMR-7-M-2» (P = 11 МВт); площадки для інертних матеріалів (щебінь, відсів).

Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин на стан забруднення атмосферного повітря здійснюється за даними результатів розрахунків розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі та даними, що одержані при проведенні інструментальних методів аналізу.

У результаті дослідження встановлено, що концентрації забруднюючих речовин в приземному шарі атмосферного повітря на межі нормативної санітарно-захисної зони, розміром 1000 метрів, з врахуванням фонового забруднення становлять:

Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид)	0,43	ГДК
Оксид вуглецю	0,406	ГДК
Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки, волокна)	0,85	ГДК
Діоксид сірки (діоксид та триоксид) у перерахунку на діоксид сірки	0,41	ГДК
Вуглеводні граничні C ₁₂ -C ₁₉ (розчинник РПК-26611 та ін.)	0,52	ГДК

Отже, концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, із врахуванням існуючого фонового забруднення, на межі нормативної санітарно-захисної зони не перевищують гігієнічних нормативів. Якість атмосферного повітря СЗЗ відповідає граничнодопустимому вмісту забруднюючих речовин, при якому відсутній негативний вплив на здоров'я людини та на стан довкілля.

КАРАЇМ В. П. (УКРАЇНА, ЛУЦЬК)
**ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН
 У ПРИЗЕМНОМУ ШАРІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА МЕЖІ СЗЗ
 ПП «ІНТЕРТРЕЙД»**

*Волинський національний університет імені Лесі Українки
 43025, проспект Волі, 13, Луцьк, Україна; post@vnu.edu.ua*

Abstract. The concentration of pollutants in the surface layer of atmospheric air at the border of the SPZ of PE "Intertrade" was determined. The concentrations of pollutants in the atmospheric air, taking into account the existing background pollution at the border of the regulatory sanitary protection zone, do not exceed hygienic standards. The air quality of the SPZ corresponds to the maximum allowable content of pollutants, at which there is no negative impact on human health and the state of the natural environment.

ПП «Інтертрейд» займається виробництвом бетонних та залізобетонних виробів, загальним будівництвом будівель (нові роботи, роботи з заміни, реконструкції та відновлення) та ін. Тому стосовно визначення вмісту викидів підприємством забруднюючих речовин та їх вплив на довкілля повинен здійснюватися постійний моніторинг.

Фактична СЗЗ для підприємства встановлюється рівною нормативній – 100 метрів.

У СЗЗ відсутні дитячі дошкільні заклади, школи, лікувально-профілактичні установи, спортивні споруди, охоронні зони джерел водопостачання.

Загалом на підприємстві знаходиться 12 джерел утворення забруднюючих речовин.

Концентрації забруднюючих речовин в приземному шарі атмосферного повітря на межі санітарно-захисної зони розміром 100 м, становлять:

Заліза оксид (в перерахунку на залізо)	0,06ГДК
Манган та його сполуки в перерахунку на діоксид мангану	0,08ГДК
Хром та його сполуки (у перерахунку на триоксид хрому)	0,28 ГДК
Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид)	0,03ГДК(0,006 мг/м ³)
Тверді суспендовані частинки	0,52 ГДК(0,26 мг/м ³)

Розрахунок фонові концентрації з якої вилучено вклад даного підприємства проводиться згідно ОНД-86 п.7.4 за формулою:

$$C'_{\phi} = C_{\phi} (1 - 0,4 \cdot C / C_{\phi}) \text{ при } C \leq 2C_{\phi}$$

де, С – максимальна розрахункова концентрація (згідно розрахунку розсіювання);

C_{ϕ} – концентрація фонового забруднення (згідно довідки Волинського ЦГМ),

Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид) 0,08270 мг/м³ (0,41 ГДК).

$$C'_{\phi} = 0,08270 \cdot (1 - 0,4 \cdot 0,006 / 0,08270) = 0,0803 \text{ мг/м}^3 \text{ (0,40 ГДК)}$$

Тверді суспендовані частинки 0,07790 мг/м³ (0,16 ГДК).

$$C'_{\phi} = 0,07790 \cdot (1 - 0,4 \cdot 0,26 / 0,07790) = 0,0261 \text{ мг/м}^3 \text{ (0,05 ГДК)}$$

Концентрації забруднюючих речовин в приземному шарі атмосферного повітря на межі нормативної санітарно-захисної зони, розміром 100 метрів, з врахуванням фонового забруднення становлять:

Заліза оксид (в перерахунку на залізо)	0,06 + 0,4 = 0,46 ГДК
Манган та його сполуки в перерахунку на діоксид мангану	0,08 + 0,4 = 0,48 ГДК
Хром та його сполуки (у перерахунку на триоксид хрому)	0,28 + 0,4 = 0,68 ГДК
Суспендовані частинки, недиференційовані за складом	0,52 + 0,05 = 0,57 ГДК
Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид)	0,03 + 0,4 = 0,43 ГДК

Таким чином, концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, із врахуванням існуючого фонового забруднення, на межі нормативної санітарно-захисної зони не перевищують гігієнічних нормативів.

Якість атмосферного повітря СЗЗ відповідає гранично допустимому вмісту забруднюючих речовин, при якому відсутній негативний вплив на здоров'я людини та на стан навколишнього природного середовища.

КОЗІЙ І.С., КОВАЛЬ В.В. (УКРАЇНА, СУМИ)
**КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ
 РІШЕНЬ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ НАВАНТАЖЕННЯ НА ДОВКІЛЛЯ**

*Сумський державний університет
 40007, вул. Римського-Корсакова, 2, Суми, Україна; kanc@sumdu.edu.ua*

Abstract. The optimal choice of effective dust and gas cleaning equipment considering pollutants' natural environmental conditions and characteristics is considered. The choice of pollutant is determined from the matrix of contaminants, taking into account the initial conditions of a particular technological object. Determined the choice of process conditions based on the matrix of environmental parameters formed based on the initial data of the technical process or other predictable parameters.

Осадження забруднюючих речовин із газових викидів призводить до забруднення ґрунтів і міграції важких металів в підземні і поверхневі води, тому питання оптимального вибору ефективного природозахисного обладнання становить актуальність дослідження.

Використання ефективного обладнання для очищення газових викидів підприємств від певних забруднюючих речовин суттєво зменшує негативний вплив на довкілля. Проблема обґрунтованого вибору оптимального пилогазоочисного обладнання повинна враховувати параметри забруднюючих речовин і умов середовища проведення процесу очищення, що може бути виконано з використанням математичного апарату. Аналіз основних типів пилогазоочисного обладнання широко представлено у науковій літературі, але питання оптимального вибору певних конструкцій апаратів з урахуванням реальних умов середовища і характеристик забруднюючих речовин (ЗР) потребує подальшого дослідження.

Вибір лінійної структури системи очищення викидів забруднюючих речовин однозначно задається у символній формі:

$$Zrij; Pserij; Gouij, \quad (1)$$

де $Zrij$ – вибір ЗР; $Pserij$ – вибір умов перебігу процесу; $Gouij$ – вибір пилогазоочисного обладнання.

Вибір ЗР визначається з матриці забруднюючих речовин з урахуванням вихідних умов певного технологічного об'єкту. Вибір умов перебігу процесу визначається на підставі матриці параметрів середовища, яка формується на основі вихідних даних технологічного процесу або інших прогнозованих параметрах. Наступний крок в утворенні структури – це підбір пилогазоочисного апарату, який буде відповідати умовам проведення процесу очищення викидів певних ЗР, з оптимальними показниками відповідності (матриця пилогазоочисного обладнання).

Такі взаємозв'язки доцільно представити у вигляді морфологічного графа (рис. 1), який дозволяє відобразити одночасне перетворення. Для цього необхідні чіткі умови, що однозначно описують можливість наслідування структурних елементів та варіантних особливостей в сукупності предметного переліку.

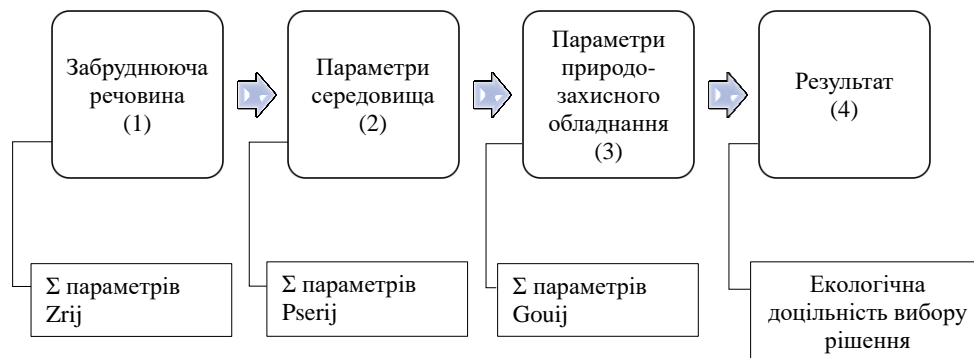


Рис. 1. Морфологічна схема процесу підбору пилогазоочисного обладнання для уловлення забруднюючих речовин.

КОЗОРИЗ В.О., БАРАНОВА А.О. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
ОЦІНКА СТУПЕНІВ І АРЕАЛІВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ
Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"
62000 Україна, м. Харків вул. Кирпичова, 2

Abstract. There are several methods of integrated assessment of air pollution, which are used when compiling a map. An integrated assessment of air pollution is conveyed using a cartogram and habitats, and the structure of pollutants with their standardized hazard classes is mapped. This work does not solve the problem of preserving and protecting air quality, but it is necessary for a clearer understanding of the possible consequences of its pollution, so it is essential for improving the environmental situation in Ukraine.

Атмосфера як предмет екологічного картографування має свої особливості. Насамперед, повітряна оболонка Землі є однією з найголовніших умов життя. Діяльність людини може порушувати рівновагу в природі, що призводить до виникнення екологічних проблем.

Для оцінки ступеня забруднення атмосферного повітря використовують фактичні максимально-разові і середньодобові концентрації за декілька років, але не менше ніж за 2 роки. Ці концентрації зіставляються з максимально-разовими і середньодобовими гранично допустимими концентраціями (ГДК). Для оцінки впливу забруднювачів на здоров'я населення потрібно користуватися не лише максимально-разовими і середньодобовими ГДК, які регламентують вміст хімічних елементів у повітрі населених пунктів, але й показники, які характеризують вміст шкідливих речовин за тривалий період (місяць, рік). Підставою для цього служить те, що невеликі концентрації речовин при тривалій дії дають такий же негативний ефект, що й висока концентрація за короткий проміжок часу. Ступінь забрудненості атмосферного повітря встановлюється за кратністю перевищення фактичної концентрації забруднювачів відповідної ГДК з урахуванням класу шкідливості, сумації біологічної дії забруднень повітря і частоти перевищення ГДК. Це стосується оцінки окремих забруднювачів повітря; щодо сумарного забруднення, то необхідно мати сумарні ГДК. На жаль, останні існують теоретично у вигляді різних інтегральних показників (індекси Р, К, ІЗА тощо). Останні розраховувалися нами за матеріалами Центральної СЕС і гідрометеослужби України. Після попереднього картографічного опрацювання і аналізу цих матеріалів для складання основної карти були використані матеріали СЕС, які охоплюють більше населених пунктів (відповідно 323 і 58), а для карт-врізок – статистичні дані гідрометеослужби України. Матеріали СЕС включали: дифузне забруднення атмосферного повітря (на стаціонарних і маршрутних постах); забруднення атмосферного повітря під факелом промислових підприємств і викликаного в процесі роботи автотранспорту (на вулицях, майданах і магістралях). За цими даними для населених пунктів розраховувалися (в основному за три роки) максимальні величини концентрації окремих забруднювачів у повітрі.

З аналізу картографічного дослідження забрудненості атмосферного повітря можна зробити деякі висновки. На сьогодні існує декілька методик його інтегральної оцінки. Всі вони використані при складанні карти. Існує розходження в пріоритетних забруднювачах для населених пунктів за матеріалами СЕС і гідрометеослужби. Інтегральна оцінка забрудненості атмосферного повітря передана за допомогою картограми і ареалів, а структура забруднювачів з їх стандартизованими класами шкідливості – картодіаграмою. Ця робота не вирішує проблеми збереження і охорони якості атмосферного повітря, але вона необхідна для більш ясного уявлення про можливі наслідки його забруднення. З цієї точки зору може служити основою для прийняття рішень про подальше розміщення промислових підприємств з метою максимального зменшення негативних наслідків техногенного впливу на навколишнє середовище і здоров'я населення, а також збереження екологічно безпечного рівня життєдіяльності населення і широкої екологічної освіти населення.

Отже, картографічне дослідження екологічних проблем атмосферного повітря може мати суттєве значення для поліпшення екологічної ситуації в Україні.

КОЛЕСНИК Д.В., ШМАНДИЙ В.М., ПОЛИВ'ЯНА А.К. (УКРАЇНА, КРЕМЕНЧУК)
ДІАГНОСТИКА СТАНУ ДОВКІЛЛЯ НА ОСНОВІ МОРФОЛОГІЧНОГО ТА
РЕНТГЕНОГРАФІЧНОГО АНАЛІЗУ РОСЛИННОГО ПОКРОВУ

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
39600, вул. Першотравнева 20, м. Кременчук, Україна; office@kdu.edu.ua

Abstract. A comparative morphological and radiographic analysis of *Juniperus communis* L. seed samples collected from the territories of Kremenchug and Ustimov arboretums was carried out. Based on the data obtained, a conclusion on the suitability of the object of study for phytoindication of the environment was made.

Ми розглядаємо місто як нестійку природно-антропогенну систему, що складається з архітектурно-будівельних об'єктів і значно трансформованих природних екосистем. Однак у міській та природній екосистемі є те, без чого вона не може існувати – це рослини. Міська рослинність виконує аналогічні природним функції: санітарно-гігієнічну, захисну, продуктивну. Водночас рослини у містах змушені протистояти негативним факторам, через що знижується ефективність виконуваних функцій. У зв'язку з цим дослідження стану рослин і дає змогу робити висновки щодо стану навколишнього середовища.

Методи фітоіндикації широко використовують в системі спостереження за станом довкілля. Вони суттєво відрізняються від інших методів дешевизною і можливістю одночасно охопити значні території, що підлягають індикації, а також відносною простотою інтерпретацією результатів. Тому доповнення цих методів дасть змогу проводити більш точний аналіз при проведенні моніторингу стану екологічної безпеки.

За допомогою нескладних оптичних приладів ми виявляли зміни забарвлення та характер поверхні насіння *Juniperus Communis* L (як одного з найпоширеніших в місті Кременчук видів ялівцю). Дослідження проводили з серпня по листопад 2020 року з періодичністю раз на місяць, були зібрані зразки соковитих шишок третього року *Juniperus Communis* L. За еталон були відібрані зразки з території Устимівського дендропарку, розташованого на відстані 10 кілометрів від антропогенно навантажених зон. Насіння витягувалося з шишок без пошкодження насінневої шкірки. Після оптичних досліджень (збільшення $\times 4$), зразки піддавали дії рентгенівських променів на рентген-апараті Уніексперт 3 плюс. Було зроблено знімок при прискорюючій різниці потенціалів 40 кВ. Повторні дослідження проводилися зимою 2021 року.

У зразках відібраних на території дендропарку зустрічалось більше соковитих шишок з одним насінням, а на території міста Кременчук – соковитих шишок з двома насіннями. Крім того, еталонні шишкоягоди більші за розмірами приблизно на 20-30 %. При детальному огляді насіння, зібраного в умовах без значного антропогенного навантаження, було встановлено, що вони є здоровими. На їх поверхні не виявлено жодних пошкоджень, некрозу, виразок та плям. Насіння Ялівцю звичайного відібраного з території міста Кременчук на поверхні мають білі вдавнені плями. Це може бути одним із показників зараженості насіння, внаслідок чого буде знижуватися швидкість їх розвитку.

За результатами рентгенографічних знімків встановлено, що внутрішні структури насіння розрізняються за кольором, більш світлі і темні плями. На знімках, зазвичай, ендосперм і зародок показані чорними плямами, тому при порівнянні з еталоном можна припустити, що насіння в урбанізованих та техногенно навантажених умовах має не тільки менший за розміром зародок, а й малий запас поживних речовин.

За результатами дослідження встановлено, що насіння без видимих дефектів і пошкоджень свідчить про те, що рослина проростає в екологічно чистих умовах. Рентгенографічний метод аналізу якості насіння дозволяє доповнити метод зовнішнього огляду і виявити добре розвинене насіння, яке повністю сформувалося, без їх пошкодження. За станом внутрішніх структур рослини можна судити про стан середовища, в якому воно виросло.

Таким чином, обґрунтована доцільність використання насіння *Juniperus Communis* L. у фітоіндикації стану навколишнього середовища.

КОЛЯДА О.В. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
**ЛІХЕНОІНДИКАЦІЯ – ЯК ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД ОЦІНКИ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО
 ПОВІТРЯ**

*Державний біотехнологічний університет
 61002, вул. Алчевських, 44, Харків, Україна; 30995049764@btu.kharkov.ua*

Abstract. The peculiarities of the lichenindication method as an effective method of ecological monitoring are described. The properties of lichens and the possibility of determining atmospheric air pollution with their help are described. The classification of lichen indication methods is given. The results of lichen indication of atmospheric air condition in Zmiev, Kharkiv region are presented.

Однією із найбільших сучасних екологічних проблем є надмірне забруднення атмосферного повітря. Для вирішення цієї проблеми необхідним є проведення постійного моніторингу екологічного стану повітря. Серед різних методів оцінки якості атмосферного повітря особливої уваги заслуговує метод біоіндикації, який є простим і не затратним. Найбільш ефективними об'єктами глобального біологічного моніторингу є лишайники, адже вони поширені по всій земній кулі, їх реакція на зовнішній вплив дуже сильна, а власна мінливість є незначною порівняно з іншими організмами.

За допомогою лишайників можна отримувати цілком достовірні дані щодо рівня забруднення атмосферного повітря. Лишайники використовують для спостереження за поширенням в атмосфері понад 30 елементів (літію, натрію, калію, магнію, кальцію, стронцію, алюмінію, титану, ванадію, цинку, галію, кадмію, свинцю, ртуті, урану, фтору, йоду, миш'яку, селену), а також ряду сполук, що входять до складу викидів більшості промислових виробництв – сірчистого ангідриду, оксидів азоту, важких металів, фторидів. В результаті проведення численних досліджень науковцями було встановлено, що лишайники є найбільш чутливими до вмісту в повітрі оксидів сульфуру і нітрогену, а також мають підвищену чутливість до дії фторо- і хлороводню та важких металів. Багато лишайників можуть загинути при невисоких рівнях забруднення атмосферного повітря цими речовинами. Найбільш чутливими до забруднення є куцисті види лишайників, середньо чутливими – листуваті, стійкими – накипні [1].

Метод дослідження якості атмосферного повітря за допомогою лишайників отримав назву «ліхеноіндикація». Активно ліхеноіндикаційні дослідження у світі почали проводитись після 1960-х років ХХ ст., завдяки поширенню інструментальних вимірів рівнів забруднення атмосферного повітря. Методи ліхеноіндикації (за Х. Х. Трассом) поділяються на три групи: методи, які дозволяють вивчати зміни, що відбуваються у будові та життєвих функціях лишайників; опис видів лишайників, які мешкають у районах з різним ступенем забруднення атмосфери; методи вивчення лишайникових спільнот у забруднених районах та складання спеціальних ліхеноіндикаційних карт. Ліхеноіндикацію також поділяють на візуальну (за наявності певних видів описують забруднення повітря і проводять ліхенологічне картування місцевості) та експериментальну (в зразках лишайників експериментально визначають рівень накопичення забруднювачів). Цих два види ліхеноіндикації зазвичай застосовують разом: в першу чергу візуальну, а потім вже експериментальну [2].

Нами було проаналізовано стан атмосферного повітря методом ліхеноіндикації в умовах м. Змієва Харківської області. Відповідно до результатів проведеної оцінки за ступенем покриття стовбурів дерев кожним із видів лишайників встановлено, що повітря на околиці міста (Зміївські кручі) є дуже чистим, домінуючими видами є куцисті (*Evernia prunastri* та *Cladonia rangiferina*) та листуваті види лишайників (*Hypogymnia physodes*, *Physcia stellaris*, *Physcia tenella*, *Parmelia sulcata*). У промисловій зоні міста (поблизу паперової фабрики) повітря є помірно забрудненим, а переважаючими є стійкі накипні види лишайників (*Lecanora allophana*, *Rhizocarpon geographicum*, *Lepraria incana*).

Список використаної літератури:

1. Кондратюк С.Я., Мартиненко В.Г. Ліхеноіндикація: посібник. Кіровоград, 2006. 208.
2. Лиштва А. В. Ліхенологія : учеб.-метод. пособие. Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. 121 с.

KONDRATENKO O.M. (UKRAINE, KHARKIV)

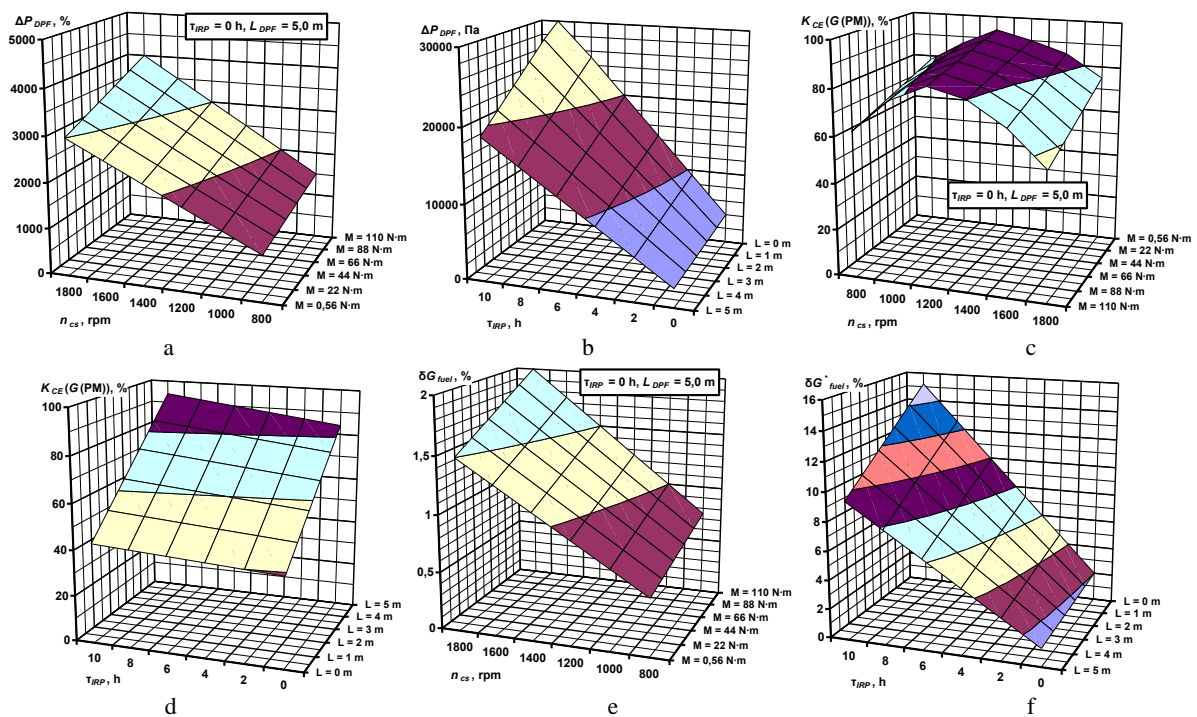
RESULTS OF APPLICATION OF THE COMPLEX OF IMPROVED MATHEMATICAL MODELS OF EFFICIENCY OF OPERATION OF THE PARTICULATE MATTER FILTER OF DIESEL ICE IN CONTROL SYSTEM

National University of Civil Defence of Ukraine,

61023, Chernyshevska str., 94, Kharkiv, Ukraine; kondratenkoom2016@gmail.com

Abstract. The study presents the results of application of complex of set of improving mathematical models of efficiency and hydraulic resistance (HR) of the diesel particulate matter filters (DPF) as the executive device of environmental protection technology (EPT) from the negative impact of power plants (PP) with RICE with a high level of physical wear, as well as models of the impact of this HR on fuel efficiency of the engine in RICE control system which are based on the ecological safety management system (ESMS).

The improvement of mathematical models of DPF efficiency indicators developed in previous studies by the author according to the data of bench motor tests by extending their scope to the entire field of RICE operation regimes and all variants of the values of the interregeneration period (IRP) and the layout of the engine exhaust system is relevant for ecological safety (ES) level. The results of development of all three mathematical models was described in [1]. Results of application of all three worded above the improved mathematical model of DPF operation process in RICE control system for autotractor diesel engine 2Ch10.5/12 with a high level of physical wear based on bench motor test data, illustrated in Fig. 1.



a, c, e – values for operational regimes field of RICE; b, d, f – values for IRP and layouts of RICE exhaust system

Figure 1. Results of the application of the developed mathematical model of HR of DPF (a,b), the developed mathematical model of efficiency of DPF (c,d) and the developed mathematical model of influence of HR of DPF on fuel consumption of RICE (e,f)

REFERENCES

1. Kondratenko O.M., Andronov V.A. (2021) Improvement of the complex of mathematical models of efficiency of operation of the particulate matter filter of diesel internal combustion engine, *Актуальні проблеми безпеки на транспорті, в енергетиці, інфраструктурі (STEI-2021): матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф., (08–11 вересня 2021 р.)* – Херсон: Морський інститут імені контр-адмірала Ф.Ф. Ушакова, 2021. – С. 278–282.

КРУПЕЇ К.С.¹, ОБРУЧ К.І.², КОЛИЧЕВА Н.Л.¹ (УКРАЇНА, ЗАПОРІЖЖЯ)
**ФІТОІНДИКАЦІЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ ПАРКОВИХ ЗОН М. ЗАПОРІЖЖЯ ЗА
 ІНДИКАТОРНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ШИРОКОЛИСТЯНИХ ДЕРЕВ**

Запорізький державний медичний університет¹

Запорізький національний університет²

69000, просп. Маяковського, 26, Запоріжжя, Україна; zsmi@zsmi.zp.ua¹

69600, вул. Жуковського, 66, Запоріжжя, Україна; znu@znu.edu.ua²

Abstract. A comprehensive study of the ecological state of the environment was carried out (3 recreational zones) in *Zaporizhzhia* on the morphometric parameters of indicator woody plants that dominate in these areas (*Aesculus hippocastanum* L., *Acer platanoides* L. and *Betula pendula* Roth.). The *Acer platanoides* L. is the most stable in the investigated ecotopes, the state of the environment for a comprehensive assessment was characterized as «moderate pollution» in the territory of the park «Oak Grove. Old oaks» and «satisfactory» in other areas.

Фітоіндикацію стану атмосферного повітря паркових зон м. Запоріжжя проводили комплексом методів: за інтенсивністю кольору листків, пошкоджених хлорозами та некрозами, dE (пат. 07632 Україна), розроблений авторами, за величиною інтегрального показника стабільності розвитку шляхом вимірювання показників флуктуючої асиметрії листків (ФА) (В.М. Захаров, 1993) та за показником зміщення кислотності протопласта, ΔрН (Н.І. Глібовицька та ін., 2018).

Стан широколистяних дерев-індикаторів досліджували в 3-х рекреаційних зонах м. Запоріжжя: ботанічна пам'ятка природи місцевого значення «Дубовий гай. Старі дуби» (№ 1), рекреаційна територія (РТ) поряд зі «Сквером Прикордонників» (№ 2) та парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення «Парк залізничної станції Запоріжжя-2» (№ 3). У досліджуваних парках обрали 3 види деревних рослин: *Aesculus hippocastanum* L., *Acer platanoides* L. та *Betula pendula* Roth. Відбір листків проводили із нижнього ярусу крони з гілок першого порядку галуження у червні 2021 року (в цей період відбувається активний розвиток системи асиміляції рослин). Метою дослідження було оцінити екологічний стан територій паркових зон м. Запоріжжя за морфологічними й фізіологічними показниками широколистяних дерев-індикаторів, які домінують в цих зонах.

Зі збільшенням некротичних ушкоджень та хлорозу на листових пластинках деревних рослин спостерігали зменшення показника dE. Водночас зі збільшенням ушкоджених ділянок на листках дерев у паркових зонах, показники ФА також збільшувалися. Так, вид *Acer platanoides* L. виявився найбільш стійким у досліджуваних ектопах, стан довкілля за комплексною оцінкою характеризувався як «помірне забруднення» на території пам'ятки природи «Дубовий гай. Старі дуби» та «задовільний» (II бали) на інших ділянках. За інтегральним показником ФА листки клену гостролистого у парку Дубовий гай мали незначне відхилення від норми, на інших ділянках була стабільність умовної зони (I бал). Інші домінантні види деревних рослин у всіх досліджуваних парках виявилися чутливими до стресових умов навколишнього середовища, їх стан характеризувався як «незадовільний» / «критичний». Порівняльний аналіз ектопів за показником ΔрН продемонстрував, що найменша стійкість протопласту деревних рослин відмічена на території «Дубовий гай. Старі дуби». Серед домінантних видів дерев значно знижена буферна резистентність на цій території у *Betula pendula* Roth. (28,04 %). Проте найбільшою стійкістю внутрішнього середовища листків на зовнішнє підкислення володіє *Aesculus hippocastanum* L. на ділянці біля «Скверу Прикордонників» і «Парку залізничної станції Запоріжжя-2» (35,7 та 38,08 %, відповідно). Отже, вид *Aesculus hippocastanum* L. можна рекомендувати висаджувати в зазначених рекреаційних зонах з метою комплексного очищення атмосферного повітря та ґрунту від важких металів.

Перспективою подальших досліджень є проведення комплексної оцінки стану атмосферного повітря та ґрунту в інших районах м. Запоріжжя та в м. Дніпро з метою надання рекомендацій по раціональному озелененню рекреаційних зон міст та вибору ефективних фітомеліорантів та фіторемедіантів.

ЛУК'ЯНЧУК Н.Г., ЗІНКЕВИЧ Б.О. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

ПРИРОДООХОРОННА ДІЯЛЬНІСТЬ У СКОЛІВСЬКОМУ ДОЧІРНЬОМУ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОМУ ПІДПРИЄМСТВІ «ГАЛСІЛЬЛІС»

*Національний лісотехнічний університет України,
79057, вул. Ген. Чупринки, 103, Львів, Україна, Lukyanchuk@nltu.edu.ua*

Abstract. The Skole Subsidiary Forestry Enterprise «Galsillis» is located in the south-western part of the Lviv region. The area of forests is 13 640 hectares, of which 5% are recreational and health forests with a special regime of use; 34,7% – protective forests with a special mode of use; 60,3% operational forests. The main task that is solved during economic activities is the protection, preservation and improvement of environmental and social values, prevention of possible negative changes in these forests. The task of forestry is to ensure economically, environmentally and socially balanced forestry by meeting the relevant generally accepted standards. The forestry is active in sociological activities and protection of rare areas and rare species.

Комунальні ліси мають важливе агролісомеліоративне значення і сприяють підвищенню родючості сільськогосподарських угідь. Опікується цими лісами ОКС ЛГП «Галсільліс», що має у своєму підпорядкуванні 18 комунальних лісогосподарських підприємств, у тому числі Сколівське дочірнє лісогосподарське підприємство «Галсільліс». Підприємство організоване в 2001 році, розташоване у південно-західній частині Львівської області і у своєму складі має чотири лісництва. Ліси представлені переважно дрібноконтурними ділянками, розкиданими серед сільськогосподарських угідь і розташованими, в основному, навколо населених пунктів. Площа лісів становить 13640 га, з них 5% – рекреаційно-оздоровчі ліси з особливим режимом користування; 34,7% – захисні ліси з особливим режимом користування; 60,3% експлуатаційні ліси. Завдяки ознайомленню із планами організації ведення лісового господарства Сколівського ДЛГП «Галсільліс» та проведеним натурним дослідженням було встановлено, що лісгосп здійснює раціональне комплексне невиснажливе лісокористування. Основним завданням, що вирішується під час проведення господарських заходів є охорона, підтримання та поліпшення екологічних і соціальних цінностей, та запобігання можливим негативним змінам у цих лісах. Відтворення лісів здійснюється шляхом лісовідновлення на не вкритих лісовою рослинністю лісових ділянках (рідколісся, згарища), а також шляхом лісорозведення на не вкритих лісовою рослинністю лісових ділянках (галявини, пустирі, рекультивовані землі довкола поселень). В деревостанах, що втрачають захисні водоохоронні та інші корисні властивості проводяться лісовідновні рубки. У лісгоспі ставиться завдання забезпечення економічно, екологічно і соціально збалансованого ведення лісового господарства шляхом виконання відповідних загальноновизначених стандартів. Залишення відходів деревини у лісі зведено до мінімуму, вся деревина вивозиться з лісу до моменту втрати її якості. Для трелювання використовується кінна тяга (гужва), що є сприятливою для збереження підросту та охорони біорізноманіття гірських лісів. Також на підприємстві мають місце значні обсяги залишеної мертвої деревини завдяки чому створюється сприятливі умови для дикої фауни. Така практика сприяє значному позитивному екологічному впливу для лісової екосистеми. Господарська діяльність спрямована на відтворення високопродуктивних стійких деревостанів, покращення їхніх корисних властивостей для підвищення родючості прилеглих сільськогосподарських угідь. Також діяльність підприємства спрямована на підтримку й розвиток місцевої економіки, за останній рік відремонтовано відремонтовано 6 км, що покращило умови лісоексплуатації в прилеглих до них ділянках, використання в рекреаційно-оздоровчих цілях, для охорони і захисту лісу. Господарство відіграє надзвичайно важливу соціальну та економічну роль в житті місцевого населення. Підприємство популяризує серед дітей та юнацтва професії лісівника, сприяє розвитку їх соціальної активності в справі охорони та примноження лісових багатств рідного краю.

МУЛІН В.С., МАТУХНО О.В. (УКРАЇНА, ДНІПРО),
ЛІДКОВА А.О., ХАРЛАМОВА О.В. (УКРАЇНА, КРЕМЕНЧУК)

ВИЗНАЧЕННЯ МОДУЛЮ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ МІСТА КАМ'ЯНСЬКЕ

Національний технічний університет Дніпровська політехніка
49005, пр. Дмитра Яворницького, 19, Дніпро, Україна; tulin.v.s@ntu.one

Abstract. The level of man-caused load on the atmospheric air of Kamyanske was estimated. Does a comparison of the module of man-caused load on Dnipropetrovsk region and on the city of Kamyanske. It is determined that this indicator fluctuates annually in the city, which is due to fluctuations in production capacity of enterprises, and significantly exceeds the mean showing all domain. This indicates the unsatisfactory state of the atmospheric air in the city of Kamyanske.

Місто Кам'янське через велику кількість промислових підприємств відчуває значне техногенне навантаження. Місто входить до десяти міст України з найбільшою кількістю шкідливих викидів у атмосферу. Для оцінювання рівня техногенного навантаження на повітряний басейн розраховано модуль техногенного навантаження на повітряний басейн від стаціонарних джерел м. Кам'янське (М_{ПБ}), який визначається як обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел, що приходиться на площу території міста (табл. 1).

Таблиця 1

Результати розрахунку М_{ПБ}

Показник		Роки									
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Викиди забруднюючих речовин, тис. т	по Дніпропетровській області	950,374	961,947	940,5	855,775	723,9	832,969	657,325	614,328	576,925	534,7
	по місту Кам'янське	124,684	116,382	115,45	105,032	100,992	90,45	57,751	103,312	83,336	96,804
М _{ПБ} , тис. т/км ² на рік	по Дніпропетровській області	0,03	0,03	0,029	0,027	0,023	0,026	0,021	0,019	0,018	0,017
	по місту Кам'янське	0,904	0,843	0,837	0,761	0,732	0,655	0,418	0,749	0,604	0,701

Результати розрахунку свідчать, що рівень техногенного навантаження на атмосферне повітря від стаціонарних джерел Дніпропетровської області за період з 2011 по 2020 рік коливався в інтервалі від 0,017 до 0,03 тис. т/км² на рік, по місту Кам'янське в інтервалі 0,418-0,904 тис. т/км² на рік. Така динаміка чітко корелюється з коливаннями виробничих потужностей підприємств-забруднювачів повітря у зазначений період, що в свою чергу свідчить про відсутність чіткої екологічної політики підприємств, яка б була спрямована на методичну та планомірну розробку заходів із зменшення обсягів викидів. МТН на атмосферне повітря по м. Кам'янське значно вище за МТН по Дніпропетровській області, наприклад, по 2020 року – 0,701 тис. т/км² на рік по Кам'янському при 0,017 тис. т/км² на рік по Дніпропетровській області, що є логічним, оскільки обсяги викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел по м. Кам'янське склали від 12 до 18% викидів по Дніпропетровській області за останні 10 років, при цьому площа міста Кам'янське в 231 раз менша за площу Дніпропетровської області. Таким чином, можна зробити висновок, що стан атмосферного повітря міста Кам'янське є незадовільним.

¹ОМЕЛЯНОВА С.В., ²ПАНЧЕНКО В.І., ¹САБАДАШ В.В., ²МЕЛЬНИКОВА О.Г. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ, ХАРКІВ)

ЗАЛЕЖНІСТЬ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ ВІД КОНЦЕНТРАЦІЇ ФРАКЦІОНОВАНИХ ЗА РОЗМІРОМ ЧАСТИНОК ТВЕРДОЇ ФАЗИ

¹Національний університет "Львівська політехніка", вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, Україна, softia.omelianova.meoek.2021@lpnu.ua

²Харківський національний університет будівництва та архітектури, вул. Сумська, 40, м. Харків, Україна;

Abstract. To studying variability of atmospheric particulate matter (PM), dust content measurements in location without industrial air pollution are very useful. The first time the air dust content and the size distribution were studied at 50°37'N 26°15'E. This research presents data of the mass concentration and size-distribution of PM in the surface layer of atmospheric air in Rivne.

Анотація. Забруднення повітря твердими частинками (ТЧ) є проблемою деяких промислових міст. Вплив ТЧ на здоров'я пов'язаний з розміром частинок, морфологією, складом та їх складним поєднанням. Більшість досліджень зосереджені на $PM_{2,5}$ та/або PM_{10} із законодавчо встановленими порогоми якості повітря та обмежені містами зі станціями моніторингу PM . Склад міського повітря щодо ТЧ може змінюватись в залежності від метеорологічних умов, викидів забруднюючих речовин, хімічних процесів у атмосфері та процесу видалення. Виявлення та кількісна оцінка відмінностей у рівнях забруднення ТЧ (природного та антропогенного походження) у меншому масштабі та різних параметрах може призвести до кращого розуміння розподілу та впливу ТЧ. Метою даної роботи є отримання особливостей частотного гранулометричного розподілу повітряного пилу в м. Рівне.

Вимірювальна станція для збору проб пилу PM_{10} та $PM_{2,5}$ була розташована в південно-західній частині міста Рівне. Вимірювальна станція для відбору проб зваженого пилу PM_{10} та $PM_{2,5}$ знаходилась у південно-західній частині міста Рівне (координати точки: 50°37'N 26°15'E). Цілісність точки вимірювання в шкалі макросередовища є репрезентативною для міської фонові станції через захист здоров'я людини, критерії для якої зазначені у Постанові міністра довкілля щодо оцінки рівнів речовин у навколишньому середовищі повітря. Для відбору проб повітря використовувалися насоси Harvard з низькою витратою, обладнані аспіраційними головками PM_{10} та $PM_{2,5}$ (виробництва Air Diagnostic and Engineering Inc, США). Конструкція аспіраційної головки дозволяє збирати частинки з аеродинамічним діаметром 10 мкм та 2,5 мкм з ефективністю 50%. Проби пилу відбиралися безперервно (щодня) з постійною витратою повітря 9 дм³/хв. Щоразу, як і після вимірювання, відповідність повітряного потоку перевіряли за допомогою каліброваного ротаметра типу TG06 (VEB Prüfgeräte-Werk Medinge, Німеччина). Кондиціонування та ваговий аналіз фільтрів Для відбору проб повітря використовувалися скляні фільтри з тефлоновим покриттям типу PTFE (фторовані вуглеводні) з діаметром пор 2 мкм (виробництво SKC, США). Перевага матеріалу, з якого вони були виготовлені фільтри, - це повна хімічна інертність по відношенню до сполук, що містяться у фільтрованому повітрі та висока ефективність утримання частинок. Кондиціонування фільтрів, до і після відбору проб, а також проб повітря проводилося в умовах низької вологості 45% і при температурі 22 °С. Статистичний аналіз змінних було здійснено при використанні пакета Statistica для Windows, версія 7.1. Визначено основні статистичні показники. Розраховували середнє арифметичне значення, мінімум, максимум, медіану і квартивали. Для визначення типу розподілу концентрації частинок у повітрі урбанізованих територій в окремі місяці року використовували тест Шапіро-Віллка.

Для порівняння статистичної залежності між змінними в досліджуваному періоді використовували критерій Пірсона. Статистично значущими вважалися значення, котрим статистична значимість результатів становила $p \leq 0,05$. Аналіз стану забруднення атмосферного повітря пилом підвісні PM_{10} та $PM_{2,5}$ свідчали на несприятливу екологічну ситуацію в місті Рівне, пов'язану з емісією та іммісією ультрадисперсних твердих частинок в атмосферному повітрі урбанізованих територій. За період виміру було проведено моніторинг стану атмосферного повітря м. Рівне. Побудовано математичну модель процесу динаміки зміни концентрацій у повітрі урбанізованих територій та отримано інтегральні криві розподіли твердих частинок залежно від діаметра.

МОРОЗОВА Д.М., БСЛОКОНЬ К.В. (УКРАЇНА, ЗАПОРІЖЖЯ), ЮЗЕФОВИЧ С.В.,
ХАРЛАМОВА О.В. (УКРАЇНА, КРЕМЕНЧУК)

ОЦІНКА СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ, ЯКА ФОРМУЄТЬСЯ ПРИ РОЗСІЮВАННІ АВТОТРАНСПОРТНИХ ВИКИДІВ У МІСТІ ЗАПОРІЖЖЯ

Запорізький національний університет

69600, вул. Жуковського, 66, Запоріжжя, Україна; znu@znu.edu.ua

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

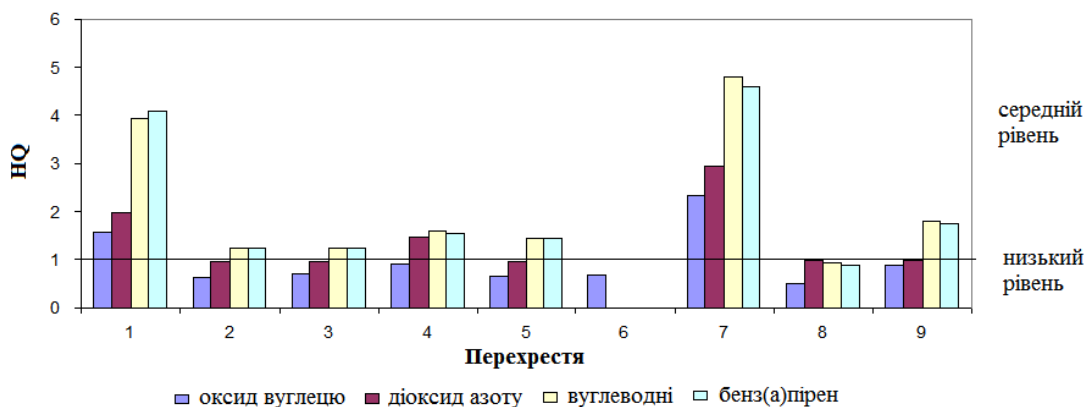
39600, м. Кременчук, вул. Першотравнева, 20, office@kdu.edu.ua

Abstract. The paper calculated non-carcinogenic risks for the health of the population of Zaporizhzhia under chronic inhalation exposure to pollutants from vehicle emissions.

Сьогодні в Україні досить гостро стоять проблеми забруднення довкілля від транспортної інфраструктури. Серед усіх транспортних засобів автотранспорт є основним джерелом забруднення атмосферного повітря. На долю автомобілів припадає 95% загальних викидів у атмосферу оксиду вуглецю (II), 65% загальних викидів вуглеводнів та 30% діоксиду азоту. Найбільше транспортне навантаження на довкілля спостерігається на перехрестях вулиць з інтенсивним рухом.

Оцінка ризику для здоров'я населення проводилась в районі найбільш загрузених автотранспортом 9 перехресть: б. Вінтера – вул. Гребельна; пр. Соборний – пр. Металургів; вул. Перемоги – вул. Тюленіна; вул. Перемоги – вул. Патріотична; пр. Соборний – вул. Українська; вул. Дніпровська – Набережна; пр. Соборний – вул. Святого Миколая; вул. Радгоспна – вул. Культурна; вул. Василя Сергієнко – вул. Новгородська. Вивчалися наступні пріоритетні забруднюючі речовини: оксид вуглецю (II), діоксид азоту, бенз(а)пірен, вуглеводні.

На контрольних перехрестях значення коефіцієнтів безпеки для пріоритетних забруднюючих речовин при довгочасному інгаляційному впливі перевищують допустимий рівень ($HQ \geq 1$) та знаходяться на середньому рівні (рис. 1), окрім перехрестя вул. Дніпровська-Набережна, де ризик для здоров'я експонованого населення – мінімальний. При середньому рівні існує ризик розвитку шкідливих ефектів у особливо чутливих підгруп населення (неприпустимий для населення, допустимий для виробничих умов).



1 – б. Вінтера - вул. Гребельна; 2 – пр. Соборний - пр. Металургів; 3 – вул. Перемоги - вул. Тюленіна; 4 – вул. Перемоги - вул. Патріотична; 5 – пр. Соборний - вул. Українська; 6 – вул. Дніпровська-Набережна; 7 – пр. Соборний - вул. Святого Миколая; 8 – вул. Радгоспна-вул. Культурна; 9 – вул. Василя Сергієнко -вул. Новгородська

Рисунок 1 – Коефіцієнти безпеки забруднюючих речовин на досліджуваних перехрестях

Отже, автомобільний транспорт, який рухається у напружених транспортних потоках міста Запоріжжя, значно забруднює навколишнє середовище шкідливими викидами і рівень цього забруднення набагато більш припустимих норм.

ТОВМАСЯН М.А., БЕЛОКОНЬ К.В. (УКРАЇНА, ЗАПОРІЖЖЯ), ЗАСПА М.Р., СТЕПОВА О.В.
(УКРАЇНА, ПОЛТАВА)

РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЩОДО ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ ВІД ПАРІВ ТА ГАЗІВ В ЦЕХАХ ХОЛОДНОЇ ПРОКАТКИ

Запорізький національний університет

69600, вул. Жуковського, 66, Запоріжжя, Україна; znu@znu.edu.ua

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

36011, м. Полтава, Першотравневий проспект, 24, vstup@nupp.edu.ua

Abstract. To remove oil mist coolant vapors in cold rolling shops, it is advisable to install the NOM 112 filter, which has an increased filtration efficiency, low maintenance cost, compactness, and allows it to be additionally installed in the exhaust system after the mist eliminator.

В цехах холодної прокатки працівники можуть піддаватися впливу парів мастил у прокатних відділеннях. Основною причиною виділення парів є мастильно-охолоджувальні рідини (МОР), які знижують коефіцієнт тертя під час прокатки смуг і листів, сприяють зменшенню зносу валків і налипанню металу на валки, запобіганню задирам смуг і листів, формуванню допустимої мікрогеометрії поверхні продукції, очищенню поверхні листів від забруднень.

З метою оздоровлення робочої зони цеху холодної прокатки застосовують як місцеву вентиляцію, так і часткову аерацію. Для видалення парів технологічного мастила в міжклітьових проміжках безперервного стану й за останньою кліттю встановлюють витяжні зонти. Застосування вентиляційної системи безперервного листового стану холодного прокату сприяє збільшенню кратності повітряобміну в межах 10-25.

Однак не завжди можливо повністю вловити шкідливі речовини місцевими відсмоктувачами. У цих випадках невловлене забруднене повітря розбавляють припливним повітрям до допустимих концентрацій. Вихідною величиною для визначення повітрообміну в разі влаштування загальної обмінної вентиляції в прокатних цехах є кількість шкідливих виділень у вигляді тепла й парів мастил, які встановлюються на підставі використання виробничих вимірів обсягів шкідливих викидів. Неорганізовані викиди видаляються природним шляхом через аераційні ліхтарі на дахах виробничих будівель. Це призводить до забруднення навколишнього середовища й істотних втрат дорогих мастил. Для підвищення ефективності вловлювання мастил вважається за необхідне проведення раціонального вибору тумановловлювачів.

Найбільший ефект відділення крапель туману досягається на двоступеневих тумановловлювачах, у яких перший ступінь складається з тонких волокон, а другий – з сітчастого бризковловлювача, який слугує для вловлювання збільшених рідких частинок. Слід зазначити, що індивідуальна ефективність однієї сітки найбільш впливає на загальну ефективність тумановловлювача. Так, за ефективності сітки 0,92–0,96 корисна дія всього фільтра становить 99,819–9,998%.

Відомо, що, незважаючи на досить високий ступінь уловлювання парів мастил у вигляді дрібних і збільшених часток, субмікронні частинки парів широкого спектра через незначні щілини попадають у повітря робочої зони. Природно, вони легко потрапляють у дихальну систему й легені працівників металургійних підприємств і негативно впливають на їхнє здоров'я. Для вловлювання таких часток доцільним є використання сучасних фільтрів, зроблених за картриджною схемою на основі інноваційного наповнювача Synteq XR, який характеризується високим ступенем дренажу, низькими перепадами тиску й тривалим терміном служби змінних елементів. Саме тому для видалення парів МОР і масляного туману в цехах холодної прокатки доцільним є встановлення фільтра NOM 112, який має продуктивність до 10000 м³/год. Картриджний фільтр масляного туману, виготовлений на основі фірмової нановолоконної технології UltraWeb, забезпечує надзвичайно високу ефективність очищення (до 99,999 %) повітря від частинок пари розміром від 0,5 мкм.

ШУМЕЙКО Д.О., КОСЕНКО Н.О. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
ЕКОЛОГІЧНІ АЛЬТЕРНАТИВИ СПАЛЮВАННЯ ОПАЛОГО ЛИСТЯ
Харківський національний університет будівництва та архітектури
61000, вул. Сумська, 40, Харків, Україна; office@kstuca.kharkov.ua

Abstract. Every year, utilities and landowners face the collection of fallen leaves and the need to dispose of them. The main problem is how to properly dispose of seasonal garbage without harming the environment. The most common and at the same time the most harmful way to get rid of fallen leaves is to burn them.

Щорічно комунальні підприємства, власники земельних ділянок стикаються зі збиранням опалого листя та необхідністю його утилізації. Головною проблемою є те, як правильно позбавитися сезонного сміття без шкоди для навколишнього середовища. Найпоширеніший та водночас найшкідливіший спосіб позбутися опалого листя – спалити.

Коли спалюється сухостій, то гине вся мікрофлора, що зазвичай бере участь у важливих біологічних процесах. Земляний родючий покрив, на якому спалюють траву, відновлюється лише через 5-6 років. Спалювати траву та листя не можна ще й тому, що це може призвести до пожеж. Лісові пожежі не тільки знищують поселення, ліси, рослини та тварин, але й виділяють в атмосферу велику кількість вуглекислого газу, що сприяє зміні клімату. А зміна клімату, у свою чергу, сприяє ще більшій кількості лісових пожеж. Таким чином, запускається ланцюгова реакція викидів вуглекислого газу в атмосферу. Проблема спалювання листя актуальна і навесні, і восени.

Негативний вплив від спалювання опалого листя відображається не лише на навколишньому середовищі, а й на здоров'ї людей. У процесі горіння листя, особливо вологого, виділяються чадний газ (CO), бенз(а)пірен (C₂₀H₁₂), оксиди азоту (NO та N₂O), діоксини, пил, сажа та інші шкідливі для здоров'я людей та тварин речовини.

Спалювати листя та відходи заборонено законодавством. Не допускається спалювання промислових та побутових відходів, які є джерелами забруднення атмосферного повітря забруднюючими речовинами та речовинами з неприємним запахом або іншого шкідливого впливу, на території підприємств, установ, організацій і населених пунктів. Але є виняток – коли це здійснюється з використанням спеціальних установок при додержанні вимог, встановлених законодавством про охорону атмосферного повітря (стаття 20 Закону України «Про охорону атмосферного повітря»).

Утилізація листя потрібна не стільки з точки зору його небезпеки, скільки це потрібно з економічної точки зору. Існує щонайменше три екологічні альтернативи спалюванню.

Залишити листя там, де воно опало. В ідеалі старе листя і траву взагалі не треба прибирати, особливо в парках та садах. Вони вкривають коріння дерев від морозів і, розкладаючись, покращують ґрунтову структуру та склад. Опале листя – не тільки відмінне добриво, але ще й корм для дощових хробаків, і захист для інших корисних комах, життєдіяльність яких також покращує ґрунт.

Якщо листя все ж таки треба зібрати, наприклад, з доріжок, газонів або клумби, то його можна закопати. Для цього потрібно вирити невелику яму залежно від об'єму листя, звалити туди листя та засипати землею. Через кілька місяців листя перетвориться на корисний перегній. У листовому перегної багато азоту та фосфору, що дуже сприятливо для рослин. А шкідливі речовини, накопичені в листі протягом літа, частково нейтралізуються у ґрунті, і не шкодять розвитку рослин.

Також можна організувати компостну яму, там листя перегниває і стає відмінним добривом. Сезонне сміття принесе користь, якщо виготовити з нього компост. Сире листя, змішане із зеленою травою, покращує структуру ґрунту, захищає його від пересихання. Це пов'язано з тим, що переробка сміття надає йому кондиціональні властивості. Внаслідок чого перегній утримує вологу біля коріння рослин, не допускає їх замерзання. Найпростіше використовувати опале листя як мульчу, засипавши ним сад і город. За зиму воно перегниє і навесні перетвориться на гарне добриво, що наповнює землю поживними речовинами та відновлює оптимальну структуру ґрунту.

СОКОЛОВА Т.І., КРУСИР Г.В., СОКОЛОВА В.І. (УКРАЇНА, ОДЕСА)
**ВПЛИВ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО КОМПЛЕКСУ НА КОНТАМІНАЦІЮ
АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ**

*Одеська національна академія харчових технологій
м. Одеса, вул. Канатна 112; taiasokolowa041@gmail.com*

Анотація: Повітря може забруднюватись за рахунок природних та антропогенних джерел, рівень в різних регіонах однієї країни часто різко відрізняється один від одного, але також великий вплив має те, якими саме шкідливими речовинами вражене повітря. Через високий рівень забруднення атмосферного повітря від захворювань страждають люди та тварини, що призводить до смертельних випадків. Сфера готельно-ресторанного бізнесу несе додаткове навантаження на довкілля, особливо це стосується контамінації атмосферного повітря, яке відбувається через недосконале очисне обладнання в закладах.

Атмосферне повітря - це джерело елементів необхідних для навколишнього середовища та життєдіяльності людини. Забруднення атмосферного повітря шкідливо впливає на здоров'я людей, викликаючи різні захворювання та отруюючи організми живих істот. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) підтверджує зв'язок між рівнем забруднення та захворюваністю у містах або регіонах, що викликає збільшення захворюваності та смертності в світі. Через збільшення рівня забруднення повітря шкідливими речовинами, росте кількість випадків на захворювання або смерть від хвороби органів дихання, систем кровообігу, хвороби алергічного походження (бронхіальна астма, ішемічні хвороби серця, алергічний риніт, тощо). Кількість загиблих від хвороби пов'язаної із забрудненням повітря налічує мільйони щороку, тому зниження вмісту шкідливих речовин в повітрі на даний момент є однією із пріоритетних задач для вирішення в найближчі десятиліття.

Проблема забруднення повітряного басейну стає гострою для всіх держав, в Україні це питання також актуальне, особливо в таких містах як: Дніпро, Кривий Ріг, Київ, Маріуполь та Запоріжжя, де забруднення повітря шкідливими речовинами значно вище ніж в інших. На території України рівні забруднення дуже різноманітні, на це впливає ряд факторів: наявність підприємств та сфера їх діяльності, розвиток сільського господарства, кількість автомобілів, чисельність зелених насаджень в містах та за їх межами тощо.

Рівень діоксиду азоту (NO_2) достатньо рівномірний за винятком Київської та Запорізької області, оксид вуглецю (CO) більше у Дніпропетровській, Київській та Запорізькій областях, формальдегід (HCHO) та діоксид сірки (SO_2) загалом мають низькі показники по всій країні, за винятком районів з діючими вугільними шахтами, коксохімічною, хімічною та важкою промисловістю. Готельно-ресторанні комплекси останнім часом також вважаються ваговим джерелом для забруднення повітря через потрапляння в атмосферу канцерогенних органічних сполук і твердих аерозольних частинок, що є шкідливими для здоров'я людини.

Під час процесу приготування їжі в повітря потрапляють аерозольні частинки, що погіршують якість атмосферного повітря та містять канцерогенні хімічні речовини. Процес прибирання та/або дезінфекції приміщень готелю відбувається із використання різноманітних хімічних миючих засобів, що також потрапляють до повітря у вигляді аерозольних частинок. Рівень концентрації органічного аерозолу в місцях розташування закладів, що працюють в сфері HoReCa вночі значно нижче, а ніж в часи роботи. Особливу небезпеку для атмосфери становлять речовини, які виділяються при термічній обробці масел та інших продуктів.

Головними екологічними глобальними проблемами забруднення повітря є парниковий ефект, смог, озонна дірка та кислотні дощі, що є наслідками знехтування дотримання визначених ГДК речовин та експлуатації обладнання.

Висновок: Для зменшення рівня забруднення атмосферного басейну країни закладами готельно-ресторанного бізнесу, необхідно використовувати каталітичні системи для очищення повітря, яке викидається під час роботи ресторанів та готелів.

СОРКІНА Д. К., БАРАНОВА А. О. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)

ТИПИ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
61002, вул. Кирпичова, 2, Харків, Україна; Diana.Sorkina@mit.khpi.edu.ua*

Abstract. Standards and norms that are currently valid in the area of air protection are designed to implement safe modern technologies, prevent man-made disasters and accidents, and are a guarantor of a safe environment. Businesses, organizations and citizens who are business entities must implement measures to ensure compliance with the requirements in the area of air protection, provided by the norms and standards of environmental safety. Legislation obliges businesses to take measures to reduce emissions of pollutants and reduce the impact of physical factors.

Контроль у галузі охорони атмосферного повітря здійснюється з метою забезпечення дотримання вимог законодавства про охорону атмосферного повітря місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, посадовими особами цих органів, а також підприємствами, установами, організаціями та громадянами. Усі заходи, що спрямовані на охорону атмосферного повітря можна поділити на декілька груп (табл. 1).

Таблиця 1

Заходи з охорони атмосферного повітря

Технологічні заходи	Заміна шкідливих речовин у виробництві на нешкідливі
	Очищення сировини від шкідливих домішок
	Заміна перерваних процесів на неперервані
	Раціоналізація процесів спалювання
	Заміна сухих способів перероблення
	Заміна димного палива на бездимне
	Герметизація технологічних процесів
	Рекуперация цінних викидів ш їхнє використання
Планувальні заходи	Зонування території міста
	Правильне планування житлових мікрорайонів
	Організація санітарно-захисних зон
	Озеленення населених місць
Санітарно-технічні заходи	Очищення викидів
Законодавчі заходи	Розробки для атмосферного повітря
	Стандарти на сировину
	Стандарти на емісію

Державний контроль у галузі охорони атмосферного повітря здійснюється спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів, його територіальними органами, іншими спеціально уповноваженими на це органами виконавчої влади. Найбільший обсяг контрольних повноважень здійснюється Державною екологічною інспекцією України, яка є центральним органом виконавчої влади, діяльність якого спрямовується і координується Кабінет Міністрів України через Міністра екології та природних ресурсів України.

СТЕФАНОВИЧ П.І., ШАТАЛА І.С., БОЙКО Є.М., ЖУРАВСЬКА Н.Є.
(УКРАЇНА, КИЇВ)

**ОБОВ'ЯЗКОВІ СКЛАДОВІ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ – ЯКІСНА ОЦІНКА
ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ**

*Київський національний університет будівництва та архітектури
03037, Повітрофлотський просп., 31., Київ, Україна;
zhuravska.nie@knuba.edu.ua, nzhur@ua.fm*

Abstract. Performance assessment in monitoring systems, including environmental monitoring, for qualitative environmental impact assessment, is compared with regulatory indicators. At the assessment stage, it is important to determine the possibility of joint action of several different factors, their additivity, strengthening or weakening due to joint action.

Три основні, на сьогоднішній день екологічні проблеми турбують все людство, це - зменшення озонового екрану планети, кислотні дощі і антропогенне потепління клімату. Відомі програми якісного переходу від можливостей катастрофи до подолання економічної кризи є основною програмою на найближчий час.

В світі відомо, що збереження і поліпшення біосфери Землі для сьогоднішніх і попередніх поколінь є проблемою, яка вимагає об'єднання в дослідженнях людей в різних галузях і напрямках. Для аналізу багатьох ситуацій і прийняття основних рішень потрібно дозволу великої кількості обсягів інформації. Маємо створення глобальної системи моніторингу навколишнього середовища (НС), систему багаторазових спостережень одного або декількох елементів НС в просторі і часі відповідно до заздалегідь створеної програми, яка, як відомо, з 1975 р. Програма ООН по НС (UNEP) почала розвивати систему моніторингу з центром робіт в м. Найробі (Кенія). Оцінка виконана в системах моніторингу порівнюється з нормативними показниками. Нормативною і законодавчою базою для управління якістю НС служить Закон України «Про охорону НС», створені системи, управління якістю НС, створені для роботи функцій обмеження, контролю та санкцій проти винуватців забруднень, в Україні Системи дуже актуальні, можливі і необхідні.

Відповідно до Закону України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» від 12 грудня 2019 року № 377-IX, з 01.01.2021 року необхідно проводити моніторинг парникових газів, а саме двоокис вуглецю, метан, закис азоту, гідрофторвуглеці, перфторвуглеці, гексафторид сірки та інші газоподібні складові атмосфери, які поглинають та випромінюють інфрачервоне випромінювання. Моніторинг здійснюється оператором відповідно до плану моніторингу, затвердженого уповноваженим органом відповідно до законодавства та періодичність і тривалість екологічного моніторингу (ЕМ) у залежності від конструктивних особливостей об'єкта планованої діяльності та основних видів впливів, які воно створює на елементи довкілля. ЕМ мінімальна періодичність не менша, ніж чотири рази на рік після введення об'єкта планованої діяльності в експлуатацію, до повної стабілізації екологічної ситуації. Також у програмі ЕМ є опис та точне місцезнаходження основних та контрольних пунктів, на яких здійснюватимуть спостереження, вимірювання та обліки (картосхема розташування об'єкта планованої діяльності, розташування пунктів або полігонів), перелік інструментів та приладів, які застосовуватимуть під час обстеження, вимірів та обліків. При організації ЕМ для окремих проектів, де використовуються кошти ЄБРР, згідно схваленої екологічної та соціальної політики Радою директорів на засіданні 7 травня 2014 р. встановлені вимоги до реалізації проектів. Для ключових сфер екологічної та соціальної сталості з дотриманням національних законодавств, в тому числі, при організації моніторингу з використанням геоінформаційних систем – дод.3 (ГІС), проводиться відповідно до зазначеного.

Таким чином, визначати наслідки реалізації проектів для здоров'я населення, для НС, окремих частин і екосистем, а так само наслідки соціально-економічні, з урахуванням цього є пріоритетним напрямком ЕМ для сучасних житлово-комунальних, промислових підприємств, де розраховуються збитки від забруднення навколишнього середовища та бажані результати.

КОЗИЙ Є.С., БОРДАЛЬОВА А.Ю. (УКРАЇНА, ДНІПРО)

АНАЛІЗ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ РТУТІ У ВУГІЛЬНОМУ ПЛАСТІ С₇^H ПОЛЯ ШАХТИ «ПАВЛОГРАДСЬКА» ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
49600, вул. Сергія Єфремова, 25
info@dsau.dp.ua, dsau.dp.ua

Abstract. Considered distribution of mercury in the coal seam c_7^H of the Pavlohradaska mine field of Dnipropetrovsk region. As a result of the study, a maps of spatial distribution of mercury content in the coal of the seam were analyzed. Correlation coefficients between mercury concentration and formation morphological parameters and coal sulfur were calculated. The regression equations between mercury and the main technological parameters of coal are also established, which will allow predicting their concentration in the main working coal seams of the geological-industrial area relative to the values of coal ash content.

Розглянуто розповсюдження ртуті у вугільному пласті c_7^H поля шахти «Павлоградська» Дніпропетровської області. В результаті проведення дослідження було проаналізовано карти просторового розповсюдження вмісту ртуті у вугіллі досліджуваного пласта. Були розраховані коефіцієнти кореляції між концентрацією ртуті та морфологічними параметрами пласта і сіркою вугілля. Встановлені також рівняння регресії між ртуттю і основними технологічними параметрами вугілля, що дозволить прогнозувати їх концентрацію у основних робочих вугільних пластах геологопромислового району відносно значень зольності вугілля.

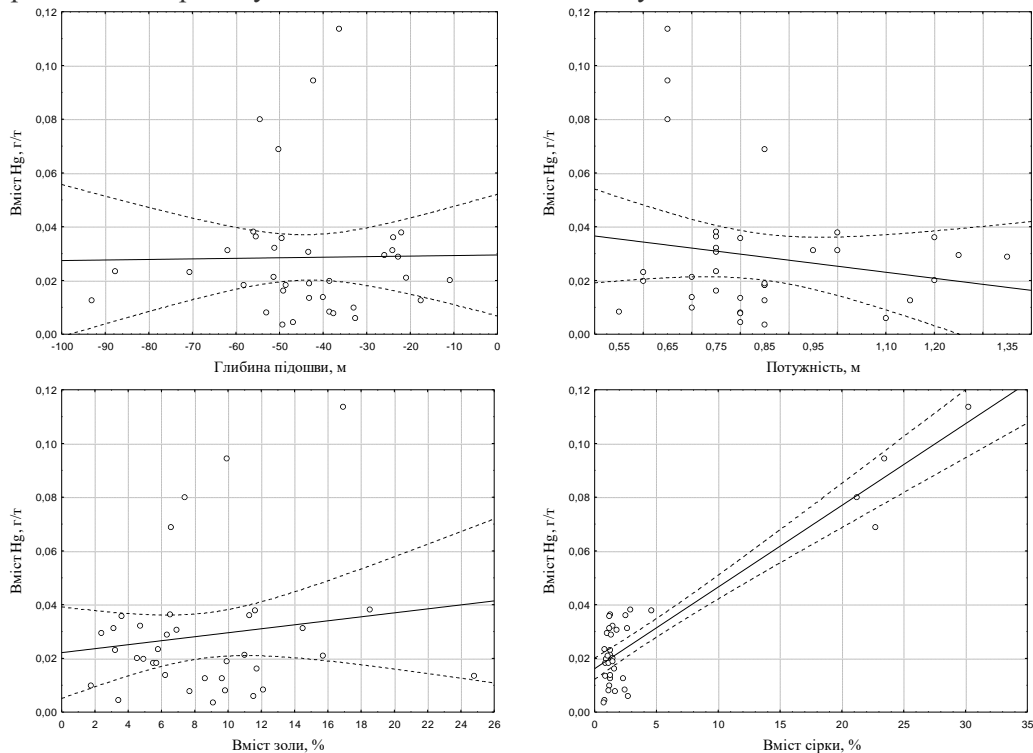


Рис. 1. Графіки рівнянь регресії між вмістом Hg і основними технологічними параметрами вугілля пласта c_7^H поля шахти «Павлоградська» Дніпропетровської області

В результаті виконаних досліджень встановлено, що концентрація ртуті не залежить від зольності вугілля, глибини залягання і потужності вугільного пласта (рис. 1). Ртуть має тісний прямий кореляційний зв'язок із вмістом сірки загальної. Таким чином, із зменшенням вмісту сірки загальної концентрація ртуті зменшується.

**ФЕДОНЮК В.В., МИХАЙЛЮК В.А., ПАШКОВСЬКА Ю.В. (УКРАЇНА, ЛУЦЬК)
АНАЛІЗ КЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ У ЧЕРЕМСЬКОМУ ПРИРОДНОМУ
ЗАПОВІДНИКУ У 2020 Р.**

*Луцький національний технічний університет
43018, вул. Львівська, 75, Луцьк, Україна; ecolutsk@gmail.com*

Abstract. The study analyzed changes in meteorological parameters in 2020 in the Cheremsky Nature Reserve. There was a significant increase in air temperature compared to climatic norms. The reason for these changes is the regional manifestations of global warming.

Дослідження динаміки кліматичних змін в наш час, у період, коли клімат Землі міняється в цілому, і ці зміни проявляються у всіх куточках нашої планети – це актуальне екологічне завдання. Цим був зумовлений вибір теми нашого наукового дослідження.

Для реалізації дослідження було проаналізовано статистичні показники мікроклімату у Черемському природному заповіднику за період 2020 р., оцінено їх динаміку та зміни, які відбулися в межах території дослідження у порівнянні з типовим ходом метеорологічних показників на даній території (з кліматичною нормою, за яку прийнято брати осереднені значення періоду 1961-1991 рр.). Відмітимо, що буквально незабаром кліматична норма оновиться (після закінчення 2021 р. її вже розрахують для періоду 1991 – 2021 р.), і ми дізнаємося, які глобальні зміни відбулися в динаміці показників клімату як нашої планети в цілому, так і її окремих регіонів, в тому числі і України.

Отже, в останні десятиріччя вагомий вплив на природні комплекси природоохоронних територій, заповідних об'єктів, елементів екологічної мережі чинять глобальні зміни клімату, які охопили усю планету та проявляються у формі цілого ряду регіональних макро – і мікрокліматичних процесів та явищ. Дослідження регіональних проявів кліматичних змін є дуже важливим для територій та об'єктів природно-заповідного фонду, адже їх екологічні системи, які є, як правило, еталонними у межах своїх природних зон чи провінцій, можуть зазнавати суттєвого впливу та, у свою чергу, змінюватися і перетворюватися.

Аналіз метеорологічних показників було проведено за період 2020 рр. Використовувалися архівні матеріали найближчої до території заповідника метеорологічної станції – ст. Маневичі. На рис. 1 представлено один із графіків динаміки температури повітря.

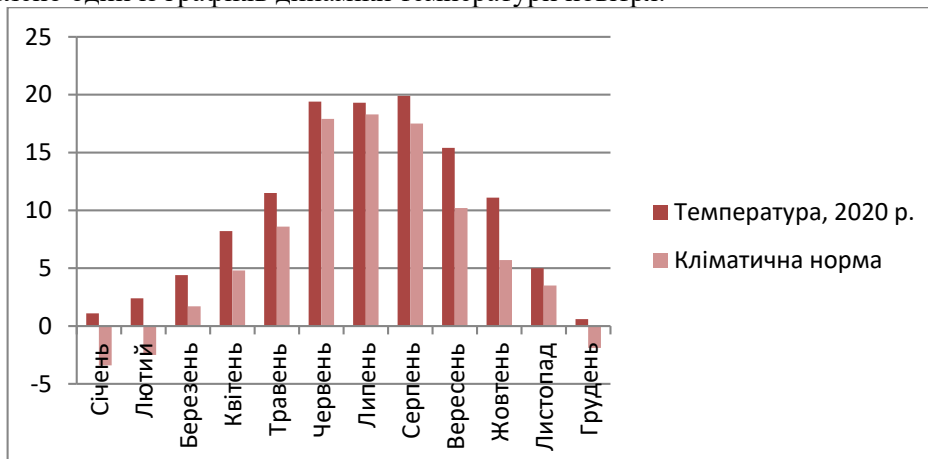


Рис. 1. Порівняння середньої місячної температури повітря у 2020 р. з показниками кліматичної норми.

Висновки: при проведенні аналізу динаміки мікрокліматичних показників на території Черемського ПЗ (за даними ст. Маневичі, найближчої метеостанції до території заповідника у 2020 році), було виявлено, що регіональні прояви змін клімату певним чином проявляються у регіоні дослідження. Ці прояви, зокрема, виявлені при оцінці температурного режиму.

Спостерігається зростання на 15 – 25 % у порівнянні з показниками кліматичної норми середньої річної та середніх місячних температур повітря, середніх мінімальних та максимальних температур. Абсолютні максимуми протягом періоду дослідження наближалися до значення абсолютного максимуму, зафіксованого протягом усього періоду спостережень.

ПАШКОВСЬКА Ю.В., ЗІНИЧ О.П., МИХАЛИК Б.В. ФЕДОНЮК М.А., (УКРАЇНА, ЛУЦЬК)
**ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОВИХ РАДІОМЕТРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
 У ЧЕРЕМСЬКОМУ ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ**
Луцький національний технічний університет
 43018, вул. Львівська, 75, Луцьк, Україна; *m.fedoniuk@lntu.edu.ua*

Abstract. An algorithm for organizing and conducting radiation background research in the Cheremsky Reserve is described. Features of performance of preparatory works, cartographic and navigation support, direct radiometric measurements and their processing are specified.

Черемський природний заповідник розташований у Маневицькому (з 2020р – Камінь-Каширському) районі Волинської області. Завдяки наявності цінного еумезотрофного болота територія офіційно визнана Рамсарською конвенцією як водно-болотяні угіддя міжнародного значення. Разом з тим, заповідник знаходиться у 30-км зоні навколо Рівненської АЕС, а територія Маневицького району також була офіційно визнаною постраждалою внаслідок аварії на ЧАЕС. Тому актуальним тут є проведення періодичного радіологічного моніторингу.

На кафедрі екології та агрономії Луцького НТУ було організовано проведення окремих етапів таких робіт. Складність їх виконання полягає у досить великій площі (майже 3000га) та наявності важкодоступних болотистих місць (більше третини території заповідника). Тому на початковому етапі було вирішено обмежитись тільки доступними лісовкритими площами.

Перед безпосередніми польовими вимірюваннями було проведено підготовчі роботи:

- створено базу наявних картографічних матеріалів різних років;
- зібрано матеріали доступних космічних знімків на цю територію, виділено за ними основні ділянки, а також доступні пішохідні шляхи;
- у сервісі GoogleMyMaps створено інтерактивну карту із доступом для усіх учасників дослідження (на якій нанесено, зокрема, вибрані маршрути польових обстежень);
- завантажено обрані маршрути у відповідні додатки (Tracklia або GPX Viewer) на смартфони учасників, що дає змогу простежувати їх без доступу до Інтернету;
- налаштовано фіксацію координат та точності їх визначення на фотографіях у смартфонах;
- проведено перевірку приладів для вимірювань.

На польовому етапі учасники на місці звірили показники радіометрів (використовувались як новіші сертифіковані «МКС-05 Терра», так і старіші, але перевірені СРП-88 та РКСБ-101) та розділились на 2 групи по різних заздалегідь визначених маршрутах. Окремо в GPS-додатках записувався трек маршруту.

Усі радіометри були увімкнуті в пошуковому режимі, по 2 радіометри перебували на рівні ґрунту, ще 2 – на висоті 1,5м. Через фіксовані інтервали робились зупинки для замірів на контрольних точках. При цьому результати вимірювань і записувались вручну, і фотографувались із фіксуванням координат та точності їх визначення. Зазначимо, що в середньому точність визначення складала 1,5-3м, і лише двічі при значній захмареності становила 15-17м.

Всього на цьому етапі було обстежено 11км маршрутів, заміри проведено більш як на 100 точках. При обробці матеріалів вимірювань проводилась звірка записаних і сфотографованих даних, формувалась відповідна таблиця з координатами точок і виміряними значеннями. Ця інформація була перенесена у картографічні ГІС-застосунки та побудовані карти розподілу радіаційного фону.

Зауважимо, що на жодній точці замірів не було виявлено перевищень допустимого рівня, а середні показники гама-фону становили 0,06-0,09 мкЗв/год, що менше середніх значень по сусідніх метеостанціях. Разом з тим, поки що ці дані не охоплюють всю територію заповідника. У подальшому ми плануємо провести додаткові радіометричні дослідження на інших маршрутах та повністю закартографувати цю територію за показником радіаційного фону.

ЧАЙКА О.Г., ГОМЗЯК О. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
ОЦІНКА СТАНУ
АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МЕТОДОМ ЛІХЕНОІНДИКАЦІЇ

*Національний університет «Львівська політехніка»
 79000, вул. С. Бандери, 12, Львів, Львівська область, oksanachajka@gmail.com*

Abstract. Deterioration of the ecological condition of cities is a consequence of anthropogenic pressure: irrational planning of neighborhoods, placement of urban roads in the residential area, low percentage of greenery, noise pollution, emissions from stationary and mobile sources lead to air pollution, which in turn contributes to population growth. There is a problem of maintaining the state of balance in nature and the preservation of ecosystems, for this it is necessary to assess the state of the environment. One of the methods of such assessment is bioindication, namely lichen indication.

Для дослідження ми застосовували пасивний метод, в процесі пасивного спостереження вивчають кількість лишайників та їх видів, а також розміри покриття лишайниками поверхні субстрату в природному біотопі на досліджуваній території. Кількість та розміри лишайників на стовбурах дерев та субстратах зворотно взаємозалежна з хімічним складом забруднювачів повітря. Найбільш чутливо лишайники реагують на наявність сірчистого газу, які викидають в навколишнє середовище автотранспортом при згорянні палива. Результати досліджень в таб. 1

Таблиця 1

Результати ліхеноіндикації на досліджуваній території

№ п/п	Район дослідження	Кількість дерев	Загальний ступінь покриття лишайниками, %	Зона забруднення, % покриття лишайниками стовбурів дерев	Екологічна зона
1	<i>вул. Митрополита Андрея</i>	4	37, 5	V зона, < 50 %	Чисте повітря
2	<i>вул. Шептицького</i>	5	42, 0	V зона, < 50 %	Чисте повітря
3	<i>Парк площа. св.Юра</i>	12	57, 6	VI зона, < 100 %	Чисте повітря
4	<i>вул. М.Устияновича</i>	3	37, 7	V зона, < 50 %	Чисте повітря
5	<i>вул. С.Крушельницької</i>	4	9,8	II зона, < 15 %	Сильне забруднення
6	<i>вул. Листопадового чину</i>	5	7, 3	II зона, < 15 %	Сильне забруднення
7	<i>Парк І.Франка</i>	15	29, 8	IV зона, < 30 %	Відносне забруднення

В цілому, чистими зонами, з точки зору ліхеноіндикації, виявилися паркову територію на площі св. Юра та вул. Митрополита Андрея та Шептицького. Це можна пояснити тим, що дана досліджувана територія знаходиться вище аніж інші досліджувані території, які мають кут нахилу менший і знаходять нижче, тобто в низовинній частині міста. Відповідно скупчення забруднюючих газів там є вищою, тому наявність лишайників є доволі меншою. Так, у парку на площі св. Юра ступінь покриття дерев лишайниками 57, 6 %, і це найвищий показник. Переважають тут накипні, листуваті та невеликий відсоток куцистих лишайників. На вул. Митрополита Андрея, М.Устияновича та Шептицького здебільшого переважають накипні лишайники і становлять відповідно 37,5%, 37,7% та 42,0%, відсоток зустрічання лишайників дещо нижчий ніж на площі Св. Юри. Дерев тут знаходяться ближче вулиці, інтенсивність руху транспортом тут значно вища, можливо це явище і впливає на поширення лишайників на деревах. Вулиці Листопадового чину, С.Крушельницької та парк ім.І.Франка, це – території з напруженим рухом автотранспорту, очевидно, що викиди оксидів сірки створюють пригнічуючи умови для росту лишайників. Та найбільш загрозливою є ситуація на вулицях С.Крушельницької та Листопадового чину, оскільки одержано показник 9, 8% та 7, 3 % . Це – території сильного забруднення.

Отже, згідно проведених досліджень, нами було встановлено, що екологічний стан атмосферного повітря на досліджуваній території м. Львова є середньої забрудненості.

ШЕВЧЕНКО А.Г., СТЕПОВА О.В.,
ПЕТРЕНКО В.В., БЕЛОКОНЬ К.В.

**ВИЗНАЧЕННЯ ВЕЛИЧИНИ РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВІД
 АВТОТРАНСПОРТНОГО ШУМУ У ШЕВЧЕНКІВСЬКОМУ РАЙОНІ М.
 ПОЛТАВА**

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
 36011, просп. Першотравневий, 24, м. Полтава, Україна
 Запорізький національний університет
 69600, вул. Жуковського, 66, м. Запоріжжя, Україна*

Abstract. Modern medicine considers noise to be one of the worst enemies of human health. For many years in a row, Ukraine's population has continued to decline. Mortality exceeds birth rate. The average life expectancy decreases. Therefore, it is important to establish a link between the negative impact of external noise generated by vehicles in Poltava and the health of urban residents, which in turn requires hygienic research, using the WHO-recommended risk analysis methodology. This scientific work investigates an important scientific and practical task, which is to assess the impact of noise pollution from vehicles on the health of the population of Shevchenkivskiy district of Poltava.

У теперішній час поняття «ризик» не має однозначного визначення. Відсутня не тільки загально визнана система термінів у оцінці ризику, але й не усвідомлена необхідність такої термінології, як підкреслюють А. Б. Качинський, А. М. Сердюк. Широко використовується набір спеціалізованих термінів, з яких найчастіше використовується «небезпека» (hazard) і «ризик» (risk).

Концепція екологічного ризику - це прийняття оптимального з природоохоронної точки зору рішення, що означає економічно і соціально обгрунтоване зведення до мінімуму негативного впливу об'єкта на екосистему, включаючи людину. Відповідно до цієї концепції, передбачається виявлення комплексу чинників, що негативно впливають на навколишнє середовище і життєдіяльність людини, і вибір на цій основі оптимального варіанту діяльності. Реалізація проектів, що здійснюються тільки з урахуванням економічної рентабельності без оцінки екологічного ризику, призводить до несприятливих соціальних і екологічних наслідків. Екологічний ризик є якісною і кількісною мірою рівня потенційної загрози від господарської та іншої діяльності для природи і людини.

Концепція оцінки екологічного ризику включає два основних елементи – оцінку ризику та управління ризиком. Деякі вчені виділяють ще один важливий компонент - інформування про ризик . Оцінка ризику являє собою складний процес послідовного, системного розгляду всіх аспектів впливу досліджуваного фактора на здоров'я людини з обгрунтуванням його допустимих рівнів. Основним завданням оцінки ризику є аналіз можливого впливу чинників довкілля людини на стан його здоров'я

У даній науковій роботі досліджено важливе науково-практичне завдання, яке полягає в оцінюванні впливу шумового забруднення від автотранспорту на здоров'я населення Шевченківського району міста Полтава. Встановлено, що 62550 осіб більшу частину свого життя знаходяться на території, де рівень шуму перевищує допустиме значення для території біля житлових будинків в 55 дБА. Визначено, що за впливом зовнішнього шуму (період впливу 30 років) 43090 тис. осіб (31%) підпадають під критерій ризику «викликає побоювання», 51430 тис. осіб (37%) відносяться до критерію «небезпечний», 27800 тис. осіб (20%) входять до категорії ризику - «надзвичайно небезпечний», та 16680 тис. осіб (12%) - «катастрофічний».

Встановлено залежності негативних порушень здоров'я жителів від рівнів шуму в яких вони перебувають.

ЯКИМЧУК Д.М., БАБАДЖАНОВА О.Ф. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
ВПЛИВ ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВНИХ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ НА
ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
 79000, вул. Клепарівська, 35, Львів, Україна; ldubgd@mns.gov.ua

Abstract. Recently, much attention has been paid to the quality of indoor air. According to the research of scientists from different countries, the concentrations of chemical compounds in the air of residential premises exceed similar indicators of air pollution by 25-62%. Today in Ukraine there is a stable pace of production of wood composite materials. Oriented Strand Board (OSB) is increasingly pushing plywood out of the wood composite market. These plates are made by heat pressing chips bonded with phenol-formaldehyde resins. Modern chipboard is a source of migration of formaldehyde and ammonia at levels well above hygienic standards. In addition, wood composite materials are a source of danger during a fire due to the formation of toxic products of thermal oxidative degradation.

Останнім часом значна увага приділяється питанням якості повітряного середовища закритих приміщень. За результатами досліджень вчених різних країн концентрації хімічних сполук у повітрі житлових приміщень перевищують аналогічні показники забруднення атмосферного повітря на 25-62%. В деяких випадках відзначається навіть перевищення рівня токсичних хімічних сполук у повітрі закритих приміщень в 1,4-4 рази порівняно з зовнішнім повітрям.

Створення деревних композитних матеріалів із заданими експлуатаційними властивостями, можливість заміни ними традиційних матеріалів (насамперед металів і деревини) призвело до істотного зростання вагової та поверхневої насиченості ними житлових, суспільних, виробничих будинків і споруд, об'єктів транспорту. На сьогодні в Україні спостерігається стабільні темпи виробництва деревних композитних матеріалів.

Орієнтовано-стружкові плити (OSB – Oriented Strand Board) все активніше витісняють фанеру з ринку деревних композитних матеріалів. Вміст деревини в OSB 90-95%, а 5-10% припадають на водостійкий клейовий склад. Виготовляють ці плити шляхом термопресування великорозмірної стружки (дрібної тріски), покладеної шарами і пошарово орієнтованої. Різноступованість орієнтації стружки в різних шарах забезпечує підвищену міцність і жорсткість матеріалу, завдяки чому OSB знайшли широке застосування в будівництві, у виробництві меблів. Вважається, що основним джерелом міграції формальдегіду, аміаку, метанолу та фенолу є корпусні плити, деревина яких скріплена за допомогою меламіно-, карбамідо- та фенолоформальдегідних смол.

Сучасні деревостружкові плити є джерелом міграції формальдегіду та аміаку на рівнях, що значно перевищують гігієнічні нормативи. У відповідності з санітарно-гігієнічними нормативами гранично-допустимі концентрації формальдегіду у повітрі закритих приміщень складають: максимальна разова – 0,05 мг/м³ (експозиція 30 хв.), середньодобова – 0,01 мг/м³.

За ступенем перевищення норми перелік поллютантів очолюють: аміак, диоктилфталат, стирол, фенол, а також формальдегід, концентрації якого у повітрі досягають 0,21 мг/м³ при допустимому значенні 0,01 мг/м³. Цю речовину можна віднести до найбільш значущих поллютантів за розповсюдженістю та частотою перевищення свого допустимого рівня. Відомо, що окрім загальнотоксичного ефекту, формальдегід може спричинити алергічну реакцію організму під час потрапляння через шкіру. При короткочасному впливі високих концентрацій парів формальдегіду (1,2 мг/м³ повітря) спостерігається подразнення верхніх дихальних шляхів, шкірних покривів, слизової оболонки очей, запаморочення, слабкість.

Крім того, деревні композитні матеріали є джерелом небезпеки під час пожежі за рахунок утворення токсичних продуктів термоокислювальної деструкції. Небезпека для людини в умовах пожежі визначається чотирма основними факторами: впливом високих температур, диму, токсичних продуктів горіння і нестачі кисню.

Безпечні матеріали, а також вироби з них, не повинні виділяти в оточуюче середовище хімічні речовини в кількостях, небезпечних для здоров'я людини.

¹КРОХІНА С.М., ²ШМИКОВА А.О., ¹САБАДАШ В.В., ²КРУСІР Г.В. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ, ОДЕСА)

ВИКОРИСТАННЯ МОДИФІКОВАНИХ АДСОРБЕНТІВ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ПЕСТИЦИДІВ ЗІ СТІЧНИХ ВОД

¹Національний університет "Львівська політехніка", вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, Україна, sofia.krokhina.meoek.2021@lpnu.ua

² Одеський національний технологічний університет, вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна

Abstract. В роботі приведено результати досліджень міграції гліфосаду та його продуктів розкладу в природному середовищі. Побудовано математичну модель міграції пестицидів у ґрунті. Представлено дані щодо міграції пестицидів у навколишньому середовищі для glifosad AM PA, N-methyl-AMPA, methylphosphonic acid N-methylglyphosate. Представлено результати адсорбції гліфосаду синтетичним сорбентом на основі золи виносу Добротвірської ДРЕС.

Анотація. Шляхи деградації гліфосату в об'єктах навколишнього середовища та рослинах включають фотохімічне та хімічне розкладання та руйнування під дією мікроорганізмів. При застосуванні препаратів на основі гліфосату не відбувається забруднення атмосферного повітря внаслідок випаровування діючої речовини з поверхні ґрунту, рослин або води у зв'язку з низькою леткістю речовини (тиск парів $1,31 \cdot 10^{-2}$ мПа при 25°C). Низька величина константи Генрі гліфосату ($E=2,1 \cdot 10^{-7}$ Па·м³/моль) вказує на можливість міграції гліфосату з повітря у воду та швидку адсорбцію гліфосату на частинках ґрунту. Гліфосат має високу розчинність у воді (12 г/л при 25°C) і дуже низький коефіцієнт розподілу в системі н-октанол-вода ($\log P < -3,2$ при рН 2- 5; 20°C). Розчинність гліфосату у воді становить 105 г/л при рН 19; 20 ° С; амонійної солі - (144±19) г/л при рН 32; ізопропіламіної солі - 1050 г/л при рН 4,3; 25 ° С. Гліфосат хімічно стабільний у воді та спричинює забруднення цим гербіцидом підземних вод. Більшість гліфосату, яка виявляється в поверхневих водних джерелах, є результатом змиву з поверхні оброблених рослин, зносу при сільськогосподарському або лісогосподарському застосуванні гербіциду та навмисної або ненавмисної прямої обробки препаратом водних джерел для знищення водних бур'янів. Гліфосат може транспортуватися на кілька кілометрів вниз за течією водним потоком від місця обробки у вигляді суспендованих твердих частинок при прямому застосуванні на водних джерелах. Зниження кількостей гліфосату та його основного метаболіту відбувається, головним чином, за рахунок адсорбції речовини опадами та розкладання мікроорганізмами. Швидкість розкладання гліфосату у воді зазвичай менша, ніж у ґрунті. Це тим, що у воді мікроорганізмів значно менше, ніж у більшості типів ґрунтів. Незважаючи на те, що гліфосат досить добре розчинний у воді, він на відміну від більшості водорозчинних гербіцидів має надзвичайно високу здатність зв'язуватися частинками ґрунту, причому ця здатність зростає в міру збільшення вмісту у ґрунті глини, катіонообмінної ємності ґрунту зменшення рН та вмісту фосфору. Основним фактором, що зумовлює кількість гліфосату, адсорбованого ґрунтовими частинками, є рівень фосфату в ґрунті, що призводить до зв'язування молекул гербіциду. Гліфосат конкурує з неорганічним фосфатом за зв'язувальні центри ґрунту та ступінь його зв'язування залежить від доступності незайнятих зв'язувальних центрів. В адсорбованому стані гліфосат практично не виявляє гербіцидної активності. Період напіврозпаду гліфосату в ґрунті залежно від типу ґрунтів, як було встановлено фахівцями US EPA, знаходиться в діапазоні від 3 до 130 днів. Таким чином, створюючи загрозу для довкілля. Метою даної роботи було вивчення процесу адсорбції гліфосату на синтетичних адсорбентах, синтезованих зі золи теплоелектростанцій гідротермічним методом протягом 12 год – ГТ, та цеолітів, синтезованих методом спікання (фюзингу) протягом 12 год – СП1 та 24 год – СП2. Для вилучення пестициду з модельного водного розчину застосовували модифікований сорбент на основі золи виносу Добротвірської ДРЕС. Визначення пестицидів здійснювали методом ІЧ спектроскопії у твердій фазі та хроматографічним аналізом у рідині. Отримані нами залежності між концентрацією гліфосаду у розчині та концентрацією його у твердій фазі за температури + (20 ± 0,5) °С показали відповідність першому лінійному перерізу ізотерми Ленгмюра і ця залежність описується лінійне рівняння Генрі, яке для досліджуваного діапазону (мг екв/дм³) $0 < C_{\text{гліфосаду}} < 2$, має вигляд: $a^* = 0,271$ С.

СЕМІНАР 2

ОХОРОНА ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

КОВАЛИК Д.І., ЛЮТА О.В. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
ЗАБРУДНЕННЯ РІЧКИ ДНІПРО, ЯК НАСЛІДОК АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ ЛЮДИНИ
Національний університет «Львівська політехніка»
79007, вулиця Степана Бандери, 12, Львів, Україна; Deniskovalyk1010@gmail.com

***Abstract.** The Dnieper is one of the largest and most important rivers in Ukraine. It is used in almost all spheres of industry and economy. As the main waterway of Ukraine, it supplies drinking water to a large number of towns and villages. However, the anthropogenic influence on the natural environment of the river today is so great that its ecological condition is catastrophic.*

Річка Дніпро – головна водна артерія України, споконвічний оберіг українського народу, перебуває у стані екологічної катастрофи та потребує негайної допомоги.

Дніпро є однією з найбільших і найважливіших рік Європи. Протягом віків ріка відіграла і продовжує відігравати важливу роль у житті людини. Великим і різноманітним є сучасне використання Дніпра: він забезпечує мільйони людей питною водою, слугує для водозабезпечення промислових підприємств та зволожує сотні тисяч гектарів посушливих земель. Окрім того, Дніпро дає змогу виробляти велику кількість електроенергії. Значною залишається роль ріки як транспортної артерії та використання ріки для відпочинку – такі піщані пляжі, які є на Дніпрі, непросто знайти на інших, навіть значно більших ріках Європи.

Загальна довжина річки Дніпро на сьогоднішній день складає 2201 км, у межах України – 981 км. Площа басейну становить 504 тисячі км², з них в межах України – 291,4 тисячі км². Найменша частина і витік річки Дніпро знаходиться в межах Російської Федерації, невеликий відрізок річки проходить через Республіку Білорусь, а ось основний її шлях лежить по території нашої країни. Загальна довжина річки Дніпро на сьогоднішній день складає 2201 км, у межах України – 981 км.

На сьогоднішній день водою річки користується 70 % населення України, що становить понад 30 мільйонів осіб, 50 великих міст і промислових центрів, понад 10 тисяч підприємств, понад 2 тисяч сільських господарств, 50 зрошувальних систем. Крім того, на Дніпро припадає половина всіх річкових шляхів країни й основна частина річкових перевезень вантажів і пасажирів. Великі потреби у воді господарського комплексу, а також нерівномірність стоку Дніпра зумовили те, що ріку в межах України поступово перетворили на каскад найбільших водосховищ України.

Останнім часом використання Дніпровського каскаду є особливо важливим у сфері енергетики і роль Дніпра, як джерела енергії, має тенденцію до зростання. Це пов'язано зі значним подорожчанням цін на нафту, вугілля та газ. До того ж виробнича сфера держави характеризується значною енергоємністю, тому власні енергетичні ресурси, особливо відновлювані, набули великого значення. Певною мірою гідроенергетика стала важливою складовою енергетичної незалежності країни.

Сьогодні, через грубе порушення людиною всіх правил і принципів раціонального природокористування екосистеми Дніпра деградують. Цьому сприяє багато факторів, які можна умовно розділити на антропогенний, техногенний та кліматогенний.

Антропогенний фактор, який є особливо відчутним: найбільшої шкоди власному середовищу завдає сама людина. Антропогенним вважається прямий та опосередкований вплив людства на навколишнє середовище та його компоненти внаслідок господарської діяльності, що призводить дуже часто до незворотних змін у навколишньому середовищі.

Техногенний: основне навантаження на стан Дніпра чинять гідроелектростанції, металургійна промисловість, підприємства хімічної та будівельної індустрії, а також скидання комунальних та промислових стічних вод, які у багатьох випадках є недостатньо очищеними, що призводить до сильного забруднення води шкідливими речовинами.

Кліматогенний: вплив, який виникає внаслідок зміни всього фізико-географічного середовища. До факторів такого впливу належить глобальне потепління, підвищення середньої температури, зміни у гідродинамічному режимі та водному балансі річок, які підживлюють річку Дніпро.

DAVITADZE L. T., NAKASHIDZE N. A. (GEORGIA, BATUMI)
CONTENT OF MACRO AND MICROELEMENTS IN THE SOURCE WATERS OF
ADJARA REGION

Batumi Shota Rustaveli State University

6010, Rustaveli / Ninoshvili st. 32/35, Batumi, Georgia, info@bsu.edu.ge,
[*Likunadavitadze2002@gmail.com*](mailto:Likunadavitadze2002@gmail.com)

Abstract. Water, as one of the nutrients, is of great importance for normal human life. Therefore, in the conditions of modern generation of technology, its purity, chemical composition, and quality indicators have an important role. The content of organic and inorganic substances in drinking water should not exceed the maximum allowable concentration, in addition, it should contain the necessary macro and microelements in balanced amounts. With this in mind, the aim of our work was to study the content of macro and microelements in the spring waters of different municipalities of Adjara - namely at the altitude of 560 m, 100 m, and 5 m above sea level. The study was conducted in the Plasma Atomic Emission Spectrometry Laboratory, by a plasma atomic emission spectrometer. 28 denominations - macro and microelements were identified: Al, Ca, K, Mg, Na, P, Si, B, Co, Cr, Zn, Fe, Cu, V, Mn, Mo, Ni, Se, Pb, Hg, Li, As, Ba, Be, Cd, Sb, Ti, Te.

Table 1

Content of important elements in the source waters of Adjara region

№	Research objects	560 m above sea level	5 m above sea level	100 m above sea level
	Elements mg / l			
1	Hg	> MPC	< MPC	< MPC
2	Se	> MPC	> MPC	< MPC
3	Mg	> MPC	> MPC	> MPC
4	P	> MPC	> MPC	< MPC

*MPC- Marginally Permissible Concentration

It was found that the content of most of the macro and microelements in the source waters of the regions under consideration does not exceed the marginally permissible concentration (MPC). In addition to the content of selenium, phosphorus, magnesium, and mercury, the content of which in the source water at a height of 560 m above sea level, in particular, the content of selenium, magnesium, phosphorus, and mercury in the source water is higher than the marginally permissible concentration. At 5 m altitude, the content of selenium, magnesium, and phosphorus in the source waters of the region is higher than marginally permissible concentration, and at an altitude of 100 m above sea level, only the magnesium content in the region is higher than marginally permissible concentration. The content of particularly toxic micronutrients studied in the study objects - tellurium, titanium, antimony, beryllium, barium - does not exceed marginally permissible concentration and in some places, it is presented in the form of traces.

HOUSSEIN SEIF, MOISEEV V.F. (UKRAINE, KHARKIV)
CLEANSING OF OILFIELD WASTEWATER USING INERTIAL FORCES
National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"
61002, Kirpicheva str., 2, Kharkiv, Ukraine; vmoiseev1209@gmail.com

Abstract. Is presented a solution of hydrocyclone installations for the treatment of oilfield wastewater based on the use of inertial swirling flows. Due to the centrifugal forces in the hydrocyclone and the turbulent movement of water, the armor shells of oil droplets are destroyed, they are enlarged, and the monodispersity increases. Local treatment equipment, consisting of an average, four product hydrocyclones and separators with coalescent plates, will allow organizing water purification systems at wells and using purified wastewater for formation pressure maintenance systems

The creation and development of technology and installations for the treatment of oilfield wastewater (OFW) for disposal in oil reservoir flooding systems is an actual problem. Wastewater contaminated with emulsified petroleum products and solid suspended solids is often formed during the production process. The properties of OFW, especially the state of the armor shells on the droplets of the dispersed phase of oil, determine the methods of destruction, purification of OFW for a certain time. The purification of OFW for the purposes of flooding of productive horizons consists in the removal of oil and mechanical impurities from them to the specified industrial standards. Utilization of purified OFW in oil formation flooding systems is an economically and environmentally beneficial way to eliminate them in the oil fields. The quality of the OFW purification process assumes a fairly complete and rapid decrease in the aggregative and kinetic stability of OFW by destroying the adsorption armor shell on oil droplets, the OFW movement mode, which ensures the enlargement of these droplets. These processes are carried out most fully and intensively with a preliminary certain degree of turbulence of the OFW flow in the cavities of various hydrodynamic droplet generators with subsequent settling. A high and stable effect of purification can be achieved by preliminary hydrodynamic treatment of the mixture in a swirling stream.

The modernized technology of purification of OFW provides for the preliminary destruction of the armor shells on oil droplets, the enlargement and reduction of the polydispersity of oil droplets by preliminary hydrodynamic treatment of the initial OFW using centrifugal swirling flows. For the separation of OFW, an installation has been developed that operates according to the technological scheme of the multihydrocyclone block - separator tank (hydrodynamic purification unit).

The multihydrocyclone block - separator tank for the treatment of oily wastewater, equipped with coalescing nozzles included in the design of the sump for thin-layer separation. At the same time, in pressure hydrocyclones, not only the destruction of the armor shells on oil droplets and partial delamination of oil-in-water emulsions is carried out, but also coalescence of oil droplets occurs, an increase in the monodispersity of oil emulsions, which significantly intensifies the subsequent process of purification of oily wastewater by settling in sedimentation tanks – separators. The scale of linear and angular dimensions of the hydrocyclone for the model is adopted is follows: diameter $D = 150$ mm, taper angle $\alpha = 5^\circ$; diameter: inlet pipe $d = 50$ mm, upper drain $d = 40$ mm, lower drain $d = 50$ mm, immersion depth of the upper drain pipe $h = 100$ mm. The mode of fluid movement in a hydrocyclone is characterized by the Reynolds number along the radius in the range of 30000-40000.

To improve the efficiency and reliability of the OFW purification units and oil mixture separation systems was developed a new construction of hydrocyclone. Thus, the combination of centrifugal separation processes in a hydrocyclone makes it possible to remove dispersed and floating organic impurities, as well as gas from the wastewater. This reduces the multi-stage process of water treatment, allowing to achieve the set goals. Hydrocyclones used for the OFW treatment are characterized by high performance, absence of moving parts, compactness, simplicity and ease of maintenance, low cost and wide scope of application. In addition, finer separation can be achieved in hydrocyclones with a higher discharge density and without enlargement (flocculation) of small particles. Local treatment equipment, consisting of an averager, four product hydrocyclones and separators with coalescent plates, will allow organizing water purification systems at wells and using purified wastewater for formation pressure maintenance systems.

АБЛЕЄВА І.Ю. (УКРАЇНА, СУМИ)
**ТЕХНОГЕННІ РИЗИКИ, ЩО АСОЦІЮЮТЬСЯ З НАФТОВИДОБУВНОЮ
ДІЯЛЬНІСТЮ**

Сумський державний університет

40007, вул. Римського-Корсакова, 2, Суми, Україна; e-mail: i.ableyeva@sumdu.edu.ua

Abstract. The purpose of this work was to determine the main factors that cause technical risks and environmental risks in oil production facilities. The methodology of ensuring the safety of pipeline systems is analyzed. It is determined that a plan for localization and elimination of emergency situations is developed for each field to comply with environmental safety requirements. Measures to prevent emergencies on pipelines are proposed.

З метою попередження виникнення аварійних ситуацій необхідно систематизувати можливі причини, що обумовлюють технічний ризик та ризик відмов. До факторів, що спричиняють аварії, відносять: фактори технічного стану досліджуваної ділянки трубопроводу; конструктивно-технологічні фактори; фактори експлуатаційного навантаження потенційно небезпечних трубопроводів; фактори корозійного впливу; антропогенні фактори; фактори природних впливів.

Для діючих трубопроводів основними чинниками впливу на довкілля є витoki продукту (газу, нафти, аміаку тощо) та важкі аварійні ситуації (вибухи, розриви внаслідок просідань ґрунту, корозійне розтріскування чи стрес корозії), які несуть у собі небезпеку як для довкілля загалом, так і для життя та здоров'я людей зокрема. В Україні немає чіткої методології забезпечення безпеки трубопровідних систем. При проектуванні, згідно наявних нормативних документів, якщо проект відповідає усім сьогоdnішнім вимогам, окремий аналіз безпеки та ґрунтовний ризик-аналіз із оцінкою кількості можливих відмов та прогнозуванням їх наслідків (побудова «дерева відмов») не проводиться. Така практика призводить до того, що все частіше ми чуємо про значні аварії на трубопровідному транспорті.

З метою дотримання вимог екологічної безпеки для кожного родовища розробляється план локалізації і ліквідації аварійних ситуацій (ПЛАС), відповідно до якого виділяються потенційно небезпечні об'єкти з точки зору виникнення аварій. Зокрема, такими можуть бути видобувні свердловини та викидні шлейфи від них. ПЛАС містить вказівки щодо сповіщення відповідних служб і організацій, які повинні брати участь у ліквідації аварій та їх наслідків, перелік необхідних технічних засобів, знешкоджуючих реагентів, способів збору і знешкодження забруднюючих речовин. Аналіз безпеки всієї системи видобування, збору і транспортування вуглеводневої продукції, показує, що найбільш вірогідними аваріями на родовищі під час видобування нафти і газу є нафтогазовий (відкритий) фонтан з наступним загоранням та порив нафтогазопроводу і його загорання.

Найбільш ймовірним випадком виникнення аварійної ситуації, пов'язаною з системою збору і транспортування на родовищі, є розлив нафти і супутньо-пластових вод при пориві трубопроводів внаслідок їх корозії чи механічного пошкодження. Так, за даними Державної екологічної інспекції у Сумській області за період 2017–2021 рр. на території Охтирського району Сумської області відбулося 17 аварійних розливів нафти внаслідок розгерметизації нафтопроводів, нафтозбірних колекторів або викидної лінії свердловини. Загальна площа забруднення ґрунту нафтою становила 39899 м².

Для запобігання причин, які можуть спричинити аварію та нещасний випадок, оператори з добування нафти і газу зобов'язані: суворо дотримуватися технологічного режиму роботи; своєчасно ліквідувати пропуски нафти і газу в фланцевих з'єднаннях і сальникових ущільненнях запірного обладнання.

Анотація. Метою цієї роботи було визначення основних факторів, що викликають технічні ризики та екологічні ризики на нафтовидобувних комплексах. Проаналізовано методологію забезпечення безпеки трубопровідних систем. Визначено, що для дотримання вимог екологічної безпеки для кожного родовища розробляється план локалізації і ліквідації аварійних ситуацій. Запропоновано заходи щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій на трубопроводах.

¹АВДІЄНКО І.А., ²КОЛЬЦОВА А.А., ¹ЮРЧЕНКО В.О., ²МАЛЬОВАНІЙ М.С., (УКРАЇНА, ХАРКІВ)

ЗАСТОСУВАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПЕРЕРОБЦІ МАКУЛАТУРИ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ УТВОРЮВАНИХ СТІЧНИХ ВОД

¹Харківський національний університет будівництва та архітектури, вул. Сумська, 40, м. Харків, Україна; irinaavdienko99@gmail.com

²Національний університет "Львівська політехніка", вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, Україна

Abstract. Experimental studies have shown the ability of chemical deaerators (used in the manufacture of paper) to inhibit the accumulation of oxygen in wastewater. Measures have been established to ensure the reliability of biological treatment plants during the discharge of such wastewater. It is shown that enzymatic deinking (the process of improving the waste paper) in comparison with chemical can significantly reduce the concentration of organic and inorganic contaminants and the concentration of suspended solids in the formed wastewater.

Переробка макулатури і її повторне використання надзвичайно позитивний з екологічної точки зору процес, оскільки дозволяє значно економити природні матеріальні та енергетичні ресурси, утилізувати відходи виробництва і споживання паперу й істотно знижувати техногенне навантаження на навколишнє середовище. Серед техногенних впливів цього виробництва на природні об'єкти мабуть найнебезпечнішим є утворення висококонцентрованих за вмістом органічних (до того ж досить токсичних) речовин і завислих речовин стічних вод. Наразі досить широко підприємства з переробки макулатури розміщують в містах, де скид стічних вод виконується в міську каналізаційну мережу. І таким чином створюється негативний вплив стічних вод підприємств з переробки макулатури на надійність роботи міських очисних споруд. На разі в ЦПП на етапі основного виробництва стоїть завдання використовувати технології, які мінімізують надходження в виробничі стічні води високотоксичних сполук, надвисоких концентрацій органічних сполук, а також речовин, що утруднюють процеси очистки цих стічних вод особливо біологічними методами. Одним з напрямів вирішення зазначених проблем є впровадження на об'єктах переробки макулатури ферментних технологій – застосуванням різних ферментів і ферментних препаратів на всіх етапах паперового виробництва.

В експериментальних дослідження встановлена здатність хімічних деаераторів (які широко застосовуються для придушення піноутворення при виробництві паперу) пригнічувати накопичення кисню в стічних водах, що утворюються при переробці макулатури, на 11 - 23 %. В цих дослідженнях доведено, що для забезпечення ефективного видалення деаераторів при флотації їх концентрація в пульпі не повинна перевищувати 1,0 г/кг пульпи, інтенсивність аерації – становити від $\geq 27 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$ до $\geq 60 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$ в залежності від виду деаератора. Серед розглянутих деаераторів екологічно найбезпечнішим з позиції захисту надійності роботи міських очисних споруд є деаератор Pulpasil 960S.

Експериментальні дослідження показали, що ферментний деінкінг (процес облагороджування макулатурної маси) у порівнянні з хімічним дозволяє зменшити в утворюваних стічних водах навантаження на очисні споруди: за органічними забрудненнями на 41,3 – 58,4 %, за концентрацією солей – майже в 5 разів, за концентрацією завислих речовин – на 15-40 %.

В експериментальних дослідження розглянули вплив деінкінгу макулатурної пульпи на ефективність очистки утворюваних стічних вод шляхом механічної очистки – відстоювання. Встановлено, що ферментний деінкінг значно підвищує швидкість та ефективність очистки утворених стічних вод від завислих речовин: менш ніж за 1 хв практично вдвічі. Хімічний деінкінг практично не змінював ефективність відстоювання стічних вод порівняно з контрольним варіантом – стічними водами, утвореними з пульпи, яка не проходила деінкінг

Рекомендована технологія захисту міських очисних споруд від негативного впливу стічних вод, що утворюються при виробництві паперових товарів з макулатурної сировини.

БОСЮК А.С., (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
**ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ГАЛЬВАНІЧНОМУ
ВИРОБНИЦТВІ – ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ МАШИНОБУДІВНОЇ
ПРОМИСЛОВОСТІ**

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
61002, вул. Кирпичова, 2, Харків, Україна; office.phd@khi.edu.ua*

Abstract. Wastewaters are waterborne solids and liquids discharged. Environmental technologies in the galvanic production of the machine-building industry are considered. It is shown that the modern galvanic production must balance between quality products and respecting environment issues. Use of wastewater in the recycling cycle has been proposed. The aim of the report is to improve environmental safety by treating multicomponent wastewater.

Сучасне гальванічне виробництво є основним постачальником якісних покриттів для автомобільних, авіаційних, аерокосмічних галузей промисловості та відноситься до числа найбільш небезпечних.

Одним із шляхів вирішення екологічних проблем сучасності є створення мало- та безвідходних технологій. Тому, набули розвитку природоохоронні технології. Основний напрямок у розвитку таких технологій – є очищення стічних вод з використанням їх в оборотному циклі, що значно скоротить забруднення поверхневих вод.

Джерелами забруднення навколишнього середовища в гальванотехніці є як промивні води, так і відпрацьовані концентровані розчини. Вихід сировини робочих розчинів відбувається в результаті накопичення в електролітах сторонніх органічних та неорганічних речовин та порушення співвідношення основних компонентів гальванічних ванн. Скид відпрацьованих розчинів за обсягом становлять 0,2-0,3% від загальної кількості стічних вод, а за загальним вмістом забруднень, що скидаються, досягають 70%. Залповий характер таких скидів порушує режими роботи очисних споруд, що призводить до безповоротних втрат цінних матеріалів.

Потрапляння неочищених або недостатньо очищених стічних вод та інших видів відходів, що містять важкі метали, у водні об'єкти наносять економічні та природоохоронні збитки не тільки через втрати металів, що використовуються у виробництві, а й унаслідок величезного негативного впливу на довкілля.

Одним із шляхів вирішення даної проблеми є створення маловідходних та безвідходних екологічно безпечних технологічних процесів нанесення гальванічних покриттів та очищення стічних вод, за допомогою яких досягається мінімальна витрата кольорових металів та мінімальний негативний вплив на навколишнє природне середовище.

БУТ К.О.¹, ГАНЖЕНКО М.О.², МАНІДІНА Є.А.¹, СТЕПОВА О.В.². (УКРАЇНА, М. ЗАПОРІЖЖЯ¹, М. ПОЛТАВА²)

ПЕРЕРОБКА ВІДПРАЦЬОВАНИХ СОЛЯНОКИСЛИХ ТРАВІЛЬНИХ РОЗЧИНІВ ПРОКАТНОГО ВИРОБНИЦТВА

¹Запорізький національний університет

вул. Жуковського 66, м. Запоріжжя, Україна; balalaevayevheniia@gmail.com

²Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Першотравневий проспект, 24., м. Полтава; alenastepovaja@gmail.com

Abstract. The possibility of processing spent hydrochloric pickling solutions of rolled production to obtain a coagulant has been studied. The hardware-technological scheme of processing of the fulfilled pickling solutions is developed. The final product of processing according to the scheme is a coagulant FeCl_3 . An effective dose of FeCl_3 coagulant for the deposition of brown iron pigment has been experimentally established.

В останні роки для очищення гарячекатаних смуг з вуглецевої сталі в травільних агрегатах замість сірчаної кислоти почали застосовувати соляну. Соляна кислота швидше розчиняє оксиди заліза, ніж сірчана.

Відомо, що в травільному розчині соляної кислоти оптимальної концентрації (10%) швидкість розчинення заліза в 10 разів вище, ніж закису заліза. Зі збільшенням концентрації HCl швидкість розчинення оксидів заліза зростає більшою мірою, ніж самого заліза. У той же час в 10% -ної H_2SO_4 при температурі 40 °C швидкість розчинення металевого заліза в 70 разів вище, ніж оксидів.

Прискорене розчинення металу і виділення водню в процесах травлення в розчинах соляної та сірчаної кислот має ряд несприятливих наслідків: великі втрати металу (до 2-4%) і кислоти, окрихчування сталі в результаті впровадження в неї водню, що утворюється в процесі травлення.

Відомо, що травлення в розчинах соляної кислоти проводять при більш низьких температурах через високу летючість її парів, що шкідливо впливають на організм людини і викликають корозію обладнання. Травлення ведуть до зниження концентрації кислоти в розчині до 5-7%.

Відпрацьовані солянокислі травільні розчини (ВСТР) в своєму складі містять розбавлений розчин соляної кислоти та хлорид заліза (II,III). В залежності від умов травлення концентрація HCl в розчині може коливатися від 0,5 до 10 % по масі, а FeCl_2 – від 10 до 26 по масі %. Скид таких розчинів в водойми є неприйнятним як з точки зору техногенної безпеки, так і з економічної доцільності.

Теоретичний аналіз відомих способів очистки ВСТР показав, що солянокислі відпрацьовані розчини можливо перероблювати з отриманням цінних продуктів: бішофіту ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), пігментів (FeOOH), коагулянтів (FeCl_3). За результатами теоретичних досліджень встановлено, що переробка відпрацьованих солянокислих травільних розчинів з одержанням залізного коагулянту FeCl_3 є більш економічно-доцільним.

У результаті проведених лабораторних досліджень розроблена апаратурно-технологічна схема утилізації ВСТР з одержанням коагулянту FeCl_3 . Відповідно до розробленої апаратурно-технологічної схеми процес одержання коагулянту можна умовно поділити на наступні стадії:

- 1) окиснення озonom хлориду заліза(II) до хлориду заліза(III) – випаровування розчину;
- 2) розпилення та сушка суспензії (кристалізація);
- 3) збір, пакування та транспортування коагулянту на склад.

У результаті експериментальних досліджень також була встановлена висока якість коагулянту.

Таким чином, за результатами теоретичних та експериментальних досліджень встановлена можливість переробки солянокислих травільних розчинів з одержанням товарного продукту – коагулянту FeCl_3 .

ГОРІНОВА Н.Ю. (УКРАЇНА, ХЕРСОН)
СКОК С.В. (УКРАЇНА, ХЕРСОН)
АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОПРОВІДНОЇ ВОДИ У МІСТІ ХЕРСОН
Херсонський державний аграрно-економічний університет
73006, вул. Стрітенська, 23, Херсон, Україна; office@ksau.kherson.ua

Abstract. The problem of the quality of drinking water in the city of Kherson was considered. That most people suffer from poor quality drinking water was established. Systematic anthropogenic impact on the environment has led to a deterioration in drinking water quality in the city of Kherson was conducted. Mineralization, sulfates, chlorides, hardness exceeded the maximum allowable concentrations. To improve the quality of drinking water environmental measures was proposed.

Якість питної води відноситься до головних науково-технічних проблем людства, забезпечення екологічної безпеки та сталого розвитку міських територій. Україна належить до гостродефіцитних держав за рівнем водозабезпеченості, який складає 1 тис. м³ на людину. Враховуючи високий ступінь урбанізації, використання водоемних технологій в секторах економіки, застарілих методів очистки стічних вод, неефективне управління водно-каналізаційним господарством та експлуатацію застарілої водогінної мережі екологічний стан питної води має тенденцію до погіршення якісних показників. У містах, джерелами водопостачання яких є підземні води, показники якості за мінералізацією, залізом, жорсткістю перевищують гранично-допустимі концентрації до 2 разів. За даними ВОЗ, 80 % усіх хвороб виникає, внаслідок споживання питної води, яка не відповідає встановленим нормативним вимогам якості.

Гідрогеологічний стан міста Херсон характеризується сприятливими умовами формування якості підземних вод Причорноморської водоносної системи. Однак, систематичний інтенсивний антропогенний вплив на компоненти навколишнього середовища призвів до забруднення питної води в місті Херсон (табл.1).

Таблиця 1

Показники якості питної води у 2019 році м. Херсон

Район міста	Загальна жорсткість, мг-екв/дм ³	Сухий залишок, мг/дм ³	Хлориди, мг/дм ³	Сульфати, мг/дм ³	Залізо загальне, мг/дм ³	pH	Азот нітратів, мг/л
	ГДК						
	7-10	1000	250	250	0,3	6,5-8,5	50
Дніпровський	13,9	1599	429,3	336	0,26	7,7	8,7
Корабельний	8,8	1199	350,7	198	0,11	7,71	8,8
Суворовський	7,7	908,7	227,2	156	0,11	7,56	12,1

У більшості свердловин міста Херсон спостерігалось перевищення мінералізації 1,5 ГДК, жорсткості 1,4 ГДК, сульфатів 1,3 ГДК та хлоридів 1,7 ГДК. Причиною погіршення якості питної води в досліджуваній урбосистемі є інтенсивна експлуатація ресурсів підземних вод, понаднормативний їх водовідбір, утворення великих депресійних воронок, порушення зони активного водообміну, міграція забруднюючих речовин з верхніх горизонтів у нижні з високою якістю води. Покращити якісний стан питної води у місті Херсон в умовах посиленого антропогенного навантаження на джерела водокористування можливо за рахунок залучення інвестицій у водогосподарську сферу, реконструкції водогінних мереж, використання новітніх методів водопідготовки, дотримання технічних нормативів з експлуатації артезіанських свердловин.

ГУБЕЦЬКА Т.С., КОБИЛІНСЬКА Н.Г. (УКРАЇНА, КИЇВ)
**ФІЗИЧНО АКТИВОВАНЕ ВУГІЛЛЯ НА ОСНОВІ БІОВІДХОДІВ: НОВИЙ ПІДХІД ДО
 СИНТЕЗУ, ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ
 ФАРМАЦЕВТИЧНИХ СПОЛУК**

*Інститут колоїдної хімії та хімії води імені А.В. Думанського НАН України
 бул. Академіка Вернадського, 42, Київ, 03142, Україна; thubetska@gmail.com*

Abstract. In the work was prepared a series of high porous steam activated carbons from the acid digestion/polycondensation of a biomass as precursor. The obtained carbons materials with various characteristic were tested for the removal of pharmaceutical compounds from aqueous solution. The effect of porosity and heteroatom-functionalities on the adsorption performance of obtained materials was discussed. This work open up possibilities for the development of highly efficient carbon-based adsorbents through a facile and eco-friendly approach.

Протягом останніх десятиліть було проведено велику кількість досліджень вилучення фармацевтичних препаратів з водного середовища. Серед методів очищення води, адсорбція розглядається як перспективний варіант через її високу ефективність, низьку вартість та простоту експлуатації. Також, у літературі запропоновані різні адсорбенти для видалення фармацевтичних препаратів, такі як глини, мезопористі кремнезему та ін. Сьогодні, активоване вугілля залишається одним із найбільш поширеним адсорбентом, завдяки своїм властивостям, включаючи розвинену пористість, низьку щільність каркаса, високу хімічну стабільність. Через ріст попиту на активоване вугілля є необхідність у пошуку нової сировини для їх одержання, а також розробки малозатратних методів синтезу.

Метою даної роботи було одержання адсорбенту на основі активованого вугілля з відходів агави (сизаль, С) як дешевої сировини. Перший етап синтезу активованого вугілля полягав у екстракції цукрів, наявних у волокнах сизалю, різними концентраціями H_2SO_4 (13,5М, 12М, 9М) з подальшою поліконденсацією цукровмісного сиропу при нагріванні. Після ретельного промивання дистильованою водою зразки активували водяною парою. Одержані вуглецеві матеріали охарактеризовано різними інструментальними методами: скануючою електронною мікроскопією, термогравіметричним та елементним аналізом, ІЧ спектроскопією, термогравіметриєю, низькотемпературними ізотермами ад/десорбції N_2 , тощо.

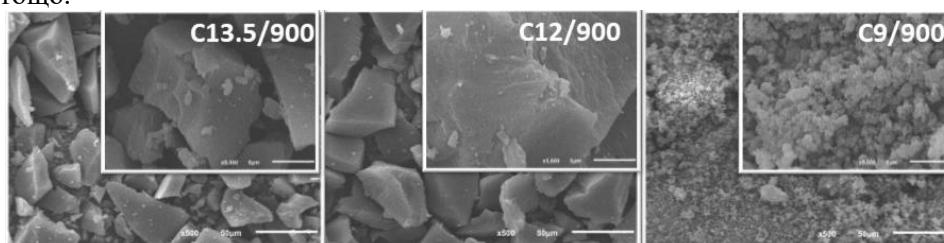


Рис.1. Мікрофотографії скануючого електронного мікроскопу отриманих зразків активованого вугілля

Отримані “acid chars” C13.5 і C12 мають високу видиму щільність і компактні шорсткі частинки, тоді як C9 має аерогелеву структуру взаємопов’язаних сферичних частинок і меншу щільність. Усі “acid chars” мають низьку питому площу поверхні ($S_{\text{ВЕТ}}$), що становить 5-10 $m^2 g^{-1}$. Активоване вугілля, отримане з “acid char” C13.5 є в основному мікропористими твердими речовинами з $S_{\text{ВЕТ}}$ у діапазоні від 1038 до 1500 $m^2 g^{-1}$ та об’ємом мікропор у діапазоні 0,41 – 0,53 $cm^3 g^{-1}$. Збільшення об’єму мікропор пов’язане з утворенням більших мікропор (> 0,7 нм), відсоток яких досягає 63 % об’єму мікропор в активованому вугіллі, що становить 76 %.

Отримані вуглецеві матеріали досліджувались, як адсорбенти для вилучення фармацевтичних препаратів (атенололу, ібупрофену та клофібрової кислоти). Адсорбційна рівновага на активованих зразках при вилученні цільових аналітів з водних розчинів досягається протягом 15-20 хв. Максимальна адсорбційна ємність одержаних активованих зразків спостерігається по відношенню до ібупрофену й становить 316,9 $mg g^{-1}$. Ізотерми адсорбції досліджених фармацевтичних препаратів на одержаних адсорбентах описуються рівнянням Ленгмюра.

ГУЛАЙ Л.Д., ДЖАМ О.А. (УКРАЇНА, ЛУЦЬК)
ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН Р. ТУРІЯ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
43025, проспект Волі, 13, Луцьк, Україна; vni.edu.ua

Abstract. Here the data was structured and the dynamics of the main statistical characteristics for the investigated chemical indicators in the spaces 500 m above and below the point of discharge of water from sewage treatment plants of the city of Kovel during 2017-2020 was analyzed. An ecological assessment of the surface water quality of the Turia River has been carried out by block indices. The influence of natural and anthropogenic factors on the formation of chemical composition and water quality was investigated.

Турія – річка в центральній частині Волинської області, права притока Прип'яті правої притоки Дніпра басейну Чорного моря. Довжина – 202 км, площа водозбору – 2969 км², падіння – 0,92 м/км.

Якість поверхневих вод р. Турія визначалася у двох створах: 1 – 500 м вище та 2 – 500 м нижче випуску очисних споруд м. Ковеля.

Проводилися спостереження на основі таких показників води як сухий залишок, завислі речовини, БСК₅, нітрити, нітрати, амоній сольовий, хлориди, сульфати, фосфати, вміст заліза загального, хрому, мангану, нікелю. Класи та категорії якості води визначені за значеннями індексу забруднення компонентами сольового складу, індексу трофо-сапробіологічних показників, індексу специфічних показників токсичної дії та комплексного екологічного індексу.

За досліджуваний період спострігається тенденція до покращення якості води річки. Зокрема є зниження забруднення поверхневих вод нітритами в обох створах, азоту нітратного у створі нижче міста. Проте вміст заліза загального дещо зростає у верхньому створі.

Далі подані таблиці якості води річки у двох пунктах спостережень протягом 2017-2020 рр. за значеннями комплексних екологічних індексів (табл. 1-2).

Таблиця 1

Якість води за комплексним екологічним індексом І_Е у пункті спостереження 1

дата відбору проб	І _Е	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
5.03.2017.	2,2	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
10.11.2017.	2,3	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
16.04.2018.	2,35	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
12.10.2018.	2,4	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
5.06.2019.	2,2	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
14.08.2020.	2,6	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті

Таблиця 2

Якість води за комплексним екологічним індексом І_Е у пункті спостереження 2

дата відбору проб	І _Е	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
5.03.2017.	2,7	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті
10.11.2017.	2,5	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
16.04.2018.	2,6	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті
12.10.2018.	2,7	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті
5.06.2019.	2,65	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті
14.08.2020.	2,45	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті

При протіканні через територію м. Ковеля якість води р. Турія дещо знижується внаслідок скиду неочищених зливових, талих, поливо-місних вод та недостатньо очищених стічних вод із міських комунальних очисних споруд.

**ДЖАМ О.А., ЖДАНЮК Б.С. (УКРАЇНА, ЛУЦЬК)
ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН Р. ЗАХІДНИЙ БУГ
У МЕЖАХ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Волинський національний університет імені Лесі Українки
43025, проспект Воли, 13, Луцьк, Україна; vni.edu.ua*

Abstract. Here the data was structured and the dynamics of the main statistical characteristics for the investigated chemical indicators in the spaces. An ecological assessment of the surface water quality of the Western Bug River has been carried out by block indices: salt composition, trophic-saprobiological composition and indicators of specific toxic substances action. The influence of natural and anthropogenic factors on the formation of chemical composition and water quality was investigated.

Територія басейну р.Західний Буг в межах Волинської області розташована в західній частині Волинського Полісся та Волинської височини. Площа басейну – 4619 км², довжина р. Західний Буг в межах України – 200 км.

Якість поверхневих вод річки досліджувалася у створі с. Забужжя та далі за течією у створі с. Литовеж. Класи та категорії якості води визначені за значеннями індексу забруднення компонентами сольового складу, індексу трофо-сапробіологічних показників, індексу специфічних показників токсичної дії та комплексного екологічного індексу. Далі представлені таблиці значень якості води р. Західний Буг у двох пунктах спостережень у 2020 р. (табл. 1-4).

Таблиця 1

Якість води за індексом забруднення компонентами сольового складу, I₁

місце відбору проб	I ₁	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
с. Забужжя	2,5	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
с. Литовеж	2,5	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті

Таблиця 2

Якість води за індексом трофо-сапробіологічних показників, I₂

місце відбору проб	I ₂	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
с. Забужжя	3,3	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті
с. Литовеж	5,3	5	III	задовільні	посередні	забруднені	помірно забруднені

Таблиця 3

Якість води за індексом специфічних показників токсичної дії, I₃

місце відбору проб	I ₃	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
с. Забужжя	1,8	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
с. Литовеж	2	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті

Таблиця 4

Якість води за комплексним екологічним індексом, I_E

місце відбору проб	I _E	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
с. Забужжя	2,5	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
с. Литовеж	3,3	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті

Якість води р. Західний Буг (с. Литовеж) у 2020 р. має тенденцію до погіршення. На забруднення річки в даному регіоні значний вплив мають стічні води МКП “Сокальводоканал” та госппобутові стоки с. Литовеж.

ЖУГА О.О., МОЙСЄВ В.Ф. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
**НОВЕ ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ КАНАЛІЗАЦІЙНО
ОЧИСНИХ СПОРУД**

*Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"
Каф. Хімічної техніки та промислової екології. М. Харків, Україна;*

Охорона навколишнього середовища пов'язана з розробленням і здійсненням комплексу екологічно спрямованих заходів, що запобігають, або знижують негативний вплив техногенної та антропогенної діяльності на природу. Ці заходи мають одноцільову спрямованість, вони мають на меті, наприклад, розробку, виготовлення, установку й експлуатацію нового технологічного обладнання, що базується на новітніх досягненнях науки і техніки для перероблення та утилізації відходів.

Прес гвинтовий промивний призначений для промивання та ущільнення, відходів із стічних вод, отриманими із механізованих решіток, а також для повернення органічних розчинних речовин, що містяться в шламах, каналах стічної води.

Основна частина преса уніфікована і об'єднана в єдиний агрегат – модуль пресування.

Робоча частина модуля пресування ділиться на дві зони – зону завантаження та промивання шламу пресування. Подача шламу на шнек преса здійснюється через приймальне вікно, до якого кріпиться бункер. Замість бункера може застосовуватися уніфікована кришка під вивантажувальний патрубок конвеєра.

Через форсунку в зону завантаження подається вода, яка вимиває з шламу розчинні органічні речовини і частково видаляється через сито, що є перфорацією в корпусі шнека.

Шнек обертається за допомогою привода і просуває шлам в зону пресування, де відбувається стиснення шламу між витками шнека. Шнек у зоні пресування має зменшений крок у порівнянні з кроком у зоні завантаження. У зоні пресування відбувається подальше видалення води із шламу через сито. Між торцем шнека та вихідним отвором розташована камера тиску, в якій досягаються необхідні питомі тиску пресування. Також у камері тиску завершується видалення рідини із шламу. Спресований та зневоднений шлам подається у відповідну трубу, а з неї – у збірний резервуар. Для запобігання корозії деталі преса виготовляються з корозійностійких матеріалів.

Частина шламу, продавлена через сито на його зовнішню поверхню, видаляється водою, що подається через форсунки системи промивання. Рідина, віджата з шламу, і видалені із зовнішньої поверхні сита забруднення з водою потрапляють на піддон, звідки змиваються водою, що подається через отвори в бічній поверхні трубки і повертаються в канал стічної рідини через зливну трубу.

Система промивання преса призначена для подачі води на форсунки, для промивання шламу, сита та піддону. Система промивання запитується технічною водою через шаровий кран. Електромагнітний клапан керує подачею води до форсунок промивання шламу, та до форсунок промивання сита та трубки з отворами для промивання піддону. Кількість води, що надходить до форсунок, регулюється ступенем відкриття. Управління електромагнітними клапанами здійснюється за допомогою системи керування пресом.

**ЗУЗУК С., ГОРВАНКО Г.Д. (УКРАЇНА, ІВАНО-ФРАНКІВСЬК)
РОЛЬ БОЛІТ, ЇХ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ**

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Україна, 76019, e-mail: admin@nung.edu.ua*

Abstract. Floods, droughts, polluted air, at first glance, are different and unrelated phenomena, but all of them can be caused by swamps. Many people in cities and villages have no idea how much swamps affect the lives of each of us and what troubles threaten us through the draining of swamps. Wetlands consist of such components as water, plants and peat and their development is greatly influenced by anthropogenic factors. Wetlands need constant monitoring and a scientific approach to their conservation.

Болота – це така ж частина природи, як ліси, озера чи степи. Вони бувають різними, але кожне з них обов'язково складається з трьох пов'язаних між собою компонентів: води, рослин і торфу. Болото виникає там, де є надлишок води – це можуть бути ґрунтові води, опади або річкова вода. У таких перезволожених умовах добре ростуть деякі рослини, наприклад, різні осоки чи сфагнові мохи. Вони відмирають, швидко захороняються без доступу повітря і перетворюються на торф. У болоті торф утримує воду як губка, чим його більше, тим більше води, чим більше води, тим більше рослин і більше торфу. Так болота самі себе підтримують, регулюють і розвиваються. Болота є в різних куточках нашої планети: в Монголії, Індонезії, Білорусії, на півночі Європи та Америки. В Україні їх найбільше на Поліссі: у Рівненській, Волинській та Чернігівській областях, але є вони і в долинах річок у степовій та лісостеповій зонах, а також у Карпатах. Вік українських боліт сягає 5-12 тисяч років. Болота займають лише 3% площі суходолу планети, а в Україні лише 1,5%, але попри це вони виконують дуже багато роботи. По-перше, вони накопичують воду та очищують її від шкідливих домішок. Всі болота планети містять більше води, ніж всі ріки разом узяті і майже стільки, як уся атмосфера Землі. Під час надмірних опадів вони утримують воду, а потім поступово діляться нею з ріками. Якби не болота, вода б швидко стікала у ріки і викликала б повені з усіма їхніми наслідками. По-друге, болота регулюють клімат планети. На місцевому рівні вони пом'якшують посухи і зменшують теплові потоки та впливають і на глобальний клімат. Болотні рослини вилучають із атмосфери вуглекислий газ, який відповідає за парниковий ефект. Рослини перетворюють атмосферний карбон на торф і завдяки фотосинтезу консервують його на багато тисяч років. Нарешті, болота – це домівка для різних рослин і тварин, які підтримують біорізноманіття.

Осушені болота перетворюються на пасовища, або на поля, які дають урожай. Але сухе болото, як порохова діжка, обумовлює торф'яні пожежі, які виглядають не так загрозовано як лісові, але на відміну від останніх, можуть тривати місяцями, їх складно гасити. Під час торф'яних пожеж утворюються шкідливі речовини, які забруднюють атмосферу. У Чорнобильській зоні відчуження, де розташовано багато боліт, торф накопичив радіоактивні цезій та стронцій і під час пожеж вони виділяються в атмосферу. Також під час пожеж в атмосферу виділяється карбон, який болото упродовж тисяч років забирало з атмосфери і зберігало в собі.

Інші країни вже стикнулися із негативними наслідками осушення боліт, тому вони обмежують видобування торфу і намагаються відновити болота. Україна продовжує видобувати торф, а комплексної програми відновлення боліт у нас немає, натомість є лише точкові проекти. Один із них спрямований на відновлення Глухані. Воно розташоване у селі Негровець на Закарпатті і є найбільшим болотом у Горганах. Проблема полягає у тому, що це болото також піддавалося меліоративним заходам і тепер воно висихає приблизно на 5% щороку. За останні пів століття воно втратило шар торфу завтовшки 50 см – це вуглець, який накопичувався упродовж багатьох років, а тепер повернувся в атмосферу і підсилює парниковий ефект. На першому етапі Всесвітній фонд дикої природи, який опікується проектом проводить наукові дослідження болота, які дозволять розробити план його порятунку.

^{1,2}ІВАНОВ Є.А., ²МИКИТЧИН О.І., ^{1,3}АНДРЕЙЧУК Ю.М.
(УКРАЇНА, ЛЬВІВ, ДРОГОБИЧ)

АНТРОПОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЛАНДШАФТІВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ПІД ВПЛИВОМ ВОДОГОСПОДАРСЬКОГО НАВАНТАЖЕННЯ

¹Львівський національний університет імені Івана Франка
79000, вул. Університетська, 1, Львів, Україна, cgc.dep.geography@lnu.edu.ua

²Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
82100, вул. І. Франка, 24, Дрогобич, Україна

³Національний університет «Львівська політехніка»
79013, вул. С. Бандери, 12, Львів, Україна

Abstract. The degree of anthropogenic transformation of physical-geographical units of Lviv region under the influence of water management load is calculated. The GIS model of land use of Lviv region on a scale of 1 : 100,000 and the method of determining the degree of anthropogenic transformation of landscapes (author: P. Shyshchenko) were used.

Водні об'єкти займають близько 2 % від всієї площі Львівської області, проте фізико-географічні особливості території та антропогенний чинник формують нерівномірний розподіл водних ресурсів у регіоні. У розрізі фізико-географічних країн найнижчий показник забезпечення водними ресурсами має Східноєвропейська рівнина, рівень водогосподарського навантаження класифіковано як малий (0,7 % території країни зайнято водними об'єктами). Середній рівень водогосподарського навантаження властивий для Західноєвропейської рівнини (1,08 %), великий (1,34 %) – для Карпат. Що ж до природних зон і поясів, велике водогосподарське навантаження спостерігаємо лише у Карпатській гірсько-лісовій області висотної поясності, решту території характеризує середнє водогосподарське навантаження.

Аналізуючи особливості розподілу водних ресурсів за фізико-географічними областями спостерігаємо чітку диференціацію рівнів водогосподарського навантаження в межах Львівської області. Велике водогосподарське навантаження властиве для центральних областей, а саме для Розточчя та Опілля, Сянського Передкарпаття, Дністровського Передкарпаття, Бескидського крайового низькогір'я та поступово зменшується у бік Люблінської і Волинської височин та Стрийсько-Сянської верховини. Винятком із загальної картини є Полонинське середньогір'я, яке має незначну площу за щільної гідрографічної мережі. Найбільшу частку водних об'єктів в межах Дністровського Передкарпаття характеризують численні природні водотоки і значна кількість штучних водних об'єктів (водосховищ, ставів, меліоративних каналів).

Розподіл водних ресурсів у ландшафтах Львівській області підтвердив, що найменше водних об'єктів приурочено до привододільних ділянок великих річок (Іваницьке міжпасмове Полісся, Бібрське горбогір'я, Бережанське горбогір'я, Присвіцьке горбогір'я, Добромильське низькогір'я). Мала частка водних об'єктів властива ландшафтним районам, що сформовані вздовж карпатського вододілу (Верхньодністровське низькогір'я, Турківська верховина, Славська верховина), частково Прикарпаття (Стривігор-Болозівське передгір'я) і поліської частини регіону (Сокальське пасмо, Тартаківське пасмо, Ратинське Полісся, Радехівське окраїнне Полісся, Бузько-Бродівське Полісся, Підподільське окраїнне Полісся). Із загальної картини випадають фізико-географічні райони Грубешівського міжпасмового Полісся і Буковинської полонини, площі яких в межах Львівщини не значні, але насичені водотоками і, відповідно, мають вищу частку водних об'єктів, ніж сусідні території та Іваницьке міжпасмове Полісся, яке володіє найнижчою часткою водних об'єктів серед усіх районів Львівської області.

Суттєве водогосподарське навантаження сформоване в Орівському низькогір'ї та Сколів-ському середньогір'ї за рахунок чисельних прикарпатських допливів, Львівське Опілля потрапляє в цю категорію за рахунок чисельних штучних водних об'єктів. Найбільше водних об'єктів припадає на Ходорівське Опілля, Стрийське передгір'я, Болахівське низькогір'я, в межах яких Дністер стає повноводним та приймає значні за водністю притоки. Поруч з цим в цих фізико-географічних областях присутня значна кількість меліоративних систем, водосховищ і ставків. Також до цієї категорії відносять Яворівське Полісся із великою кількістю штучно створених водних об'єктів, у т. ч. й найбільшого водосховища області – Яворівської водойми.

HUBETSKA T., ZUI O., PSHYNKO H., KOBYLINSKA N. (UKRAINE, KYIV)

ACTIVATED CARBON FROM BIOWASTE BY-PRODUCTS BY ZINC CHLORIDE, HYDROGEN PEROXIDE AND NITRIC ACID ACTIVATION: SURFACE CHEMISTRY CHARACTERIZATION AND WATER TREATMENT APPLICATION

A.V. Dumansky Institute of Colloid and Water Chemistry NAS of Ukraine

Ak. Vernadsky Blvd. 42, Kyiv, 03142, Ukraine; thubetska@gmail.com

Abstract. Biomass waste is a recyclable resource that obtained from agricultural residues every year. Among agricultural crop residues, woody materials comprise important, indispensable precursors for the energy generation. In fact, agricultural biomass waste plays a significant role in the National Renewable Energy Action Plans of the EU Member States and in their strategies to exploit bioenergy and environmentally-friendly technologies. Corn stalk, palm shell, tobacco stems, nutshells, chickpea, husk, waste pineapple, agave are also widely used in various countries. Considering that Ukraine has become the leader of sunflower industry in Europe, the sunflower biowaste are more common precursors for the energy generation for Ukraine. In the same time, the biomass converting by-products could be used into adsorption technology as raw materials for novel carbon-based adsorbents. The choice of raw materials is an important issue in the manufacture of activated carbons at an industrial scale due to factors such as price fluctuations and the availability and variability of sources.

The main idea of this work consists in the biowaste recycling with useful “*second life*” for water treatment. The present study explores the use of sunflower seed husk by-products generated in power plant industry, as a potential feedstock for the preparation of low-cost activated carbon (AC). To create reusable, ecological, and effective adsorbents from low-cost precursors was used chemical activation by zinc sulphate, hydrogen peroxide and nitric acid. The properties of ACs were investigated via removal trials of a model compound and pharmaceuticals from aqueous solution. The starting by-products from sunflower biowaste and the derived carbon samples were characterized by Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), X-ray powder diffraction, scanning electron microscopy (SEM), thermogravimetric analysis, elemental analysis and N₂ isotherms ad/desorption, etc.

The specific surface area of the initial by-products ranges from 7 to 21 m²/g. The results elemental analysis has shown that all by-products contained near 70% of carbon. Thus, sunflower seed husk by-products could be used as biochar during production of ACs. The initial biochars show a weakly developed porous structure and very poor surface chemistry. SEM analysis revealed that activation produced a non-significant change in the morphology of the ACs (**Fig. 1**). According to elemental analysis after chemical activation the carbon content was increased significantly (until 82%). FTIR spectra indicated that a large number of carbonyl and hydroxyl groups were included only after HNO₃ and H₂O₂ treatment.

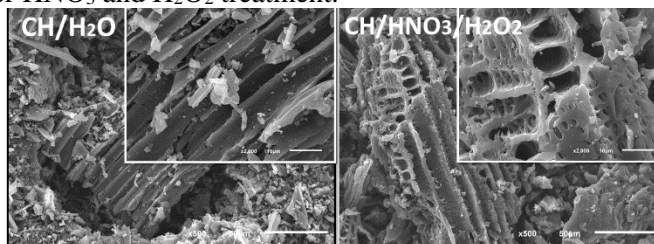


Fig. 1. SEM analysis of obtained non- and activated carbons

The obtained ACs with the best textural parameters was tested for the removal of pharmaceutical compounds (sodium diclofenac and atenolol) from an aqueous solution. The effect of porosity and heteroatom functionalities on adsorption performance (optimum uptake pH, adsorption time and maximum adsorption capacity) of the obtained materials is also discussed. The adsorption capacity of the ACs sample obtained via H₂O₂ and HNO₃-activation toward target pharmaceuticals was higher than the value obtained by ZnSO₄ activated sample. The study opens up possibilities for the development of highly efficient, stable sunflower waste-based adsorbents via a straightforward, eco-friendly approach, with specific focus on the economic effect achieved with these materials.

ЗАГОРУЙКО Д.А., ЛІТВАК О.А. (УКРАЇНА, МИКОЛАЇВ)
СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА ЯК СКЛADOVA ПЕРЕХОДУ ДО НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВОГО
РОЗВИТКУ

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
 54007, пр-т Героїв України, 9, Миколаїв, Україна; university@nuos.edu.ua

Abstract. It is determined that the dream role in the transition to low carbon development should play a decrease in fossil fuel consumption and the active use of alternative energy sources. One of the promising types of alternative energy is solar energy. Ukraine has a significant potential for the development of solar energy. Installed capacity of solar power plants in Ukraine is growing every year. The distribution of solar energy in Ukraine is also facilitated by a high «green» tariff.

У зв'язку з глобальними проблемами зміни клімату в останні роки отримало широке поширення поняття низьковуглецевого розвитку (низьковуглецевої економіки). За визначенням Європейської Ради з відновлювальної енергетики (European Renewable Energy Council, EUREC) низьковуглецевий розвиток – це заміна викопного палива низьковуглецевою енергією на основі збереження економічного зростання і підвищення добробуту населення

Очевидно, що основну роль в досягненні кліматичної мети і в формуванні низьковуглецевої економіки на глобальному рівні і в більшості країн має відігравати зниження споживання викопного палива і активне використання альтернативних джерел енергії.

Одним із перспективних видів альтернативної енергетики є енергія сонця. За даними досліджень потужність сонячної радіації, поглиненої атмосферою та земною поверхнею, становить 105 ТВт. Ця величина набагато більше порівняно із загальним світовим енергоспоживанням. В даний час спостерігається тенденція значного зростання потужностей сонячної енергетики в багатьох країнах світу. Лідерами у цій галузі є країни Європейського Союзу, Китай, США, Індія та Бразилія.

В Україні також приділяється значна увага розвитку відновлюваних джерел енергії, зокрема геліоенергетики. Завдяки сприятливим кліматичним умовам, ресурси сонячної енергії в Україні є стабільними та достатніми. Загальний річний технічно-досяжний потенціал енергії сонця в Україні оцінюється приблизно в 6 млн. т у. п., в тому числі для виробництва електроенергії 2 млн. т у. п. і для виробництва теплової енергії – 4 млн. т у. п.

Об'єкти сонячної енергетики вже відіграють значну роль в енергетичній системі нашої країни, від невеликих побутових установок до масштабних проєктів. За 2020 р. встановлені потужності сонячних електростанцій зросли порівняно з 2019 р. майже в 2,7 рази, а за п'ять років (2016-2020 рр.) потужності збільшилися в 16 разів (табл. 1).

Таблиця 1

Встановлена потужність сонячних електростанцій в Україні за 2016-2020 роки

Показник	2016 рік	2017 рік	2018 рік	2019 рік	2020 рік
Встановлена потужність електростанцій	324	722	1201	1953	5194
Питома вага у загальній встановленій потужності енергосистеми України, %	0,6	1,4	2,3	3,8	9,4

В останні роки вартість сонячних панелей знижується. Через зменшення витрат та низькі викиди CO₂ обсяги реалізації сонячних панелей будуть продовжувати зростати як на ринках України так і у всьому світі, сприяючи переходу до низьковуглецевого розвитку.

Поширенню сонячної енергетики в Україні також сприяє високий «зелений» тариф. У 2022 році для споживачів, встановлена потужність яких не перевищує 150 кВт, «зелений» тариф на сонячну електроенергію, становитиме 5,04 грн/кВт·год (без ПДВ) для установок, введених в експлуатацію у 2019 р. Для установок, що введені після 01.01.2020 р. «зелений» тариф складає 3,78 грн/кВт·год (без ПДВ). Для сонячних електростанцій потужністю понад 150 кВт, тарифи становитимуть від 1,79 грн/кВт·год до 7,55 грн/кВт·год (без ПДВ).

Таким чином, перехід до низьковуглецевого розвитку – це один з викликів і одночасно можливостей для України у вирішенні питань енергетичної незалежності та екологічної безпеки. Підтримка держави, взаємодія з науково-технічним середовищем, вивчення зарубіжного досвіду та партнерство сприятимуть досягненню поставлених цілей.

КАМІНЕЦЬКИЙ С.О., ВЕНГЕР Л.О. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ПОЛІГОНІВ ТПВ

Національний університет "Львівська політехніка"
 79013, вул. Ст. Бандери, 12, Львів, Україна; serhii.kaminetskyi.eo.2018@lpnu.ua

Abstract. Ukraine is one of the countries with a high level of urbanization, where due to the growth of consumption the problem of accumulating waste management is extremely important. Existing landfills and landfills represent a significant environmental hazard that will continue for decades to come. In addition to occupying land plots, they emit greenhouse gases and pollutants that enter the atmosphere, surface layers of soil, groundwater and subsoil. Landfill fires are long, occupy a large area and require a large number of technical means to extinguish.

Спосіб очищення стічних вод полігонів твердих побутових відходів (ТПТВ) включає попереднє, біологічне та сорбційне очищення. Стічні води після попереднього очищення піддають знезаражуванню ультразвуком, після знезаражування стічні води подають поперемінно у принаймні три акумулювальні резервуари, в яких здійснюють їхнє накопичення і перемішування, після чого стічні води направляють на біологічне очищення з наступним сорбційним доочищенням. Перед біологічним очищенням у стічні води додають біогенні добавки. Таким чином, на стадії попереднього очищення відбувається підготовка води до біологічного очищення, а на стадії доочищення – зниження мінералізації стічних вод. Подачу стічних вод в акумулювальні резервуари здійснюють циклічно за схемою, згідно з якою кожен цикл розділений на підцикли, які включають рівні за часом операції наповнення резервуара, відстоювання та відведення води з резервуара, причому під час відстоювання стічних вод у резервуарі здійснюють відбір проб води та їхній аналіз, на підставі якого здійснюють підготовку до відведення води з резервуара на біологічне очищення.

Установка для очищення стічних вод полігонів твердих побутових відходів (ТПТВ) містить камеру віддування аміаку, апарат коригування рН, блок електролітичної обробки, блок фільтрування та блок біологічного очищення. Винахід відрізняється тим, що блок електролітичної обробки встановлений після блоку біологічного очищення, установка додатково обладнана блоком передочищення, встановленим між камерою віддування аміаку та апаратом коригування рН, блок фільтрування і блок передочищення містять реактор-змішувач, вакуум-фільтр та пристрій для диспергування сорбенту. Після фільтрування освітлена вода направляєється на скидання у водойму, або у господарсько-побутову каналізацію, або на поля зрошування.

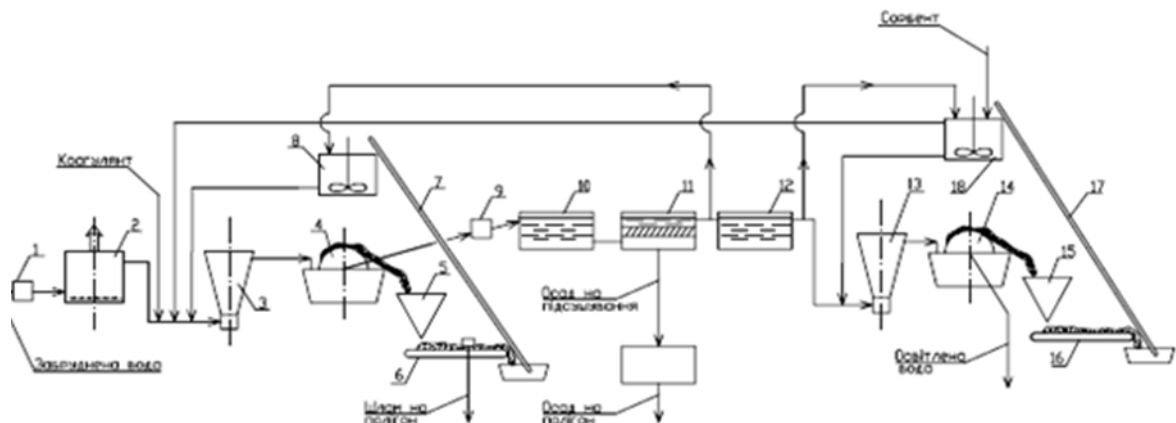


Рисунок 1 - Установка для очищення стічних вод полігонів твердих побутових відходів
 Сфера використання

Винаходи відносяться до області очищення стічних вод, зокрема, до очищення стічних вод полігонів твердих побутових відходів (ТПТВ), і можуть бути використані в комунальному господарстві та різних галузях промисловості.

СТРАТИЧУК Н.В., КОВАЛЕНКО М.С.(УКРАЇНА, ХЕРСОН)
АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ
Херсонський державний аграрно-економічний університет
73006, вул. Стрітенська, 23, м. Херсон, Україна; office@ksau.kherson.ua

Abstract. Since the beginning of industrialization, Ukraine's ecology has changed for the worse. We monitored the industry of this country. Based on the obtained data, we can assess the state of the environment and summarize some results.

Зростання масштабів господарської діяльності та науково-технічний прогрес зумовлюють посилення антропогенного тиску на довкілля, що спричиняє порушення рівноваги в навколишньому середовищі. З використанням сировинних та енергетичних запасів збільшується і забруднення водних ресурсів.

Для оцінки якості води у річках та водоймах їх розподіляють за забрудненістю на декілька класів. Ці класи ґрунтуються на інтервалах ПКІЗВ (Питомого комбінаторного індексу забрудненості води). Значення ПКІЗВ визначається по частоті й кратності перевищення ГДК за декількома показниками і може варіювати у водах різної міри забрудненості від 1 до 11 (для чистої води – 0). Згідно даних Національної доповіді про стан навколишнього середовища в Україні, деякі показники перевищують допустимі в 1,5 рази. В поодиноких випадках стан води є незадовільним та відповідає 7 категорії якості води за ступенем чистоти – надзвичайно брудна.

Дослідженнями встановлено, що основними причинами забруднення поверхневих вод України є: скид недочищених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему міської каналізації; надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин у процесі поверхневого стоку води з забудованих територій та сільгоспугідь; ерозія ґрунтів на водозабірній площі.

Більшість басейнів річок і водоймищ, із яких, переважно, забезпечуються потреби населення у воді, не можна вважати екологічно безпечними. У деяких містах і навіть окремих регіонах відхилення в якості води від норми сягає 70–80%.

Системний аналіз сучасного екологічного стану басейнів річок України та організації управління охороною і використанням водних ресурсів дав змогу окреслити коло найбільш актуальних проблем, які потребують розв'язання, а саме: надмірне антропогенне навантаження на водні об'єкти внаслідок екстенсивного способу ведення водного господарства призвело до кризового зменшення самовідтворюючих можливостей річок та виснаження водноресурсного потенціалу; стала тенденція до значного забруднення водних об'єктів внаслідок неупорядкованого відведення стічних вод від населених пунктів, господарських об'єктів і сільськогосподарських угідь; погіршення якості питної води внаслідок незадовільного екологічного стану джерел питного водопостачання; недосконалість економічного механізму водокористування і реалізації водоохоронних заходів; недостатня ефективність існуючої системи управління охороною та використанням водних ресурсів внаслідок недосконалості нормативно-правової бази і організаційної структури управління; відсутність автоматизованої постійно діючої системи моніторингу екологічного стану водних басейнів акваторії Чорного та Азовського морів, якості питної води і стічних вод у системах водопостачання і водовідведення населених пунктів і господарських об'єктів.

Можна констатувати, що екологічний стан більшості поверхневих вод України незадовільний. Водоохоронні заходи, що ґрунтуються на природоохоронних складових недостатньо ефективні, стан джерел питного водопостачання і систем не покращується, еколого-економічні механізми не використовуються, еколого-економічні оцінки не проводяться.

КОЛОМОЙЦЕВА К.К.¹, ЧУШКІНА І.В.¹, МАКСИМОВА Н.М.² (ДНІПРО¹, МАРІУПОЛЬ², УКРАЇНА)

ВІДНОВЛЕННЯ СПРИЯТЛИВОГО ГІДРОЛОГІЧНОГО СТАНУ Р. ЧАПЛИНКА ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

¹ Дніпровський державний аграрно-економічний університет
49000, вул. Сергія Єфремова, 25, Дніпро, Україна; chushkina.i.v@dsau.dp.ua

² Технічний університет "МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА"
87524, вул. Сеченова, 71-А, Маріуполь, Донецька обл., Україна;
natalya.maksimova@mipolytech.education

Abstract. The ecological condition of rivers in Ukraine is critical. All rivers have a high anthropogenic load, pollution, their natural balance is disturbed, they have lost the ability to self-clean. Water management development programs of Ukraine. According to the Law of Ukraine "On Approval of the National Target Program for Water Management and Ecological Rehabilitation of the Dnieper River Basin until 2021" the priority measures are to restore and maintain a favorable hydrological regime and ecological status of small rivers. On the example of the Chaplynka River, in order to improve the ecological and sanitary condition, it is planned to carry out hydraulic measures to widen the riverbed by clearing the riverbed of silt and changing stiffness as a result of clearing the riverbed of wetlands and aquatic vegetation.

Задля відновлення сприятливого гідрологічного стану р. Чаплинка були виконані у 2017-2020 рр. роботи по розчистці русла від продуктів відкладень ерозійних процесів, які відбуваються на водозбірній площі річки.

Однак аналіз досягнутих результатів від реалізації розчистки русла р. Чаплинка виявив наступне. По перше, розчистка русла виконувалась поетапно в різні роки, різними організаціями-виконавцями і на різних ділянках русла, а не вздовж всього русла. По друге, по певним ділянкам, де розташовані переїзди, а пропускні споруди або відсутні, або знаходяться в замуленому стані, пропуск води навіть в період весняних паводків обмежений. В певних місцях вода в руслі відсутня, русло замулене та в місцях пересихання повністю поросле вищою водною рослинністю. По руслу річки виявлено велику кількість ставків. По інде ставки утворені глухими дамбами, а по іноді зустрічаються шахтні переливи та обвідні канали. Пропускні споруди зводились на більш високий рівень води в річці і зараз нижче по течії вода не проходить. Отже, досягнення ефективності від розчистки русла річки можливе лише після перегляду складу гідротехнічних споруд та його оновлення з передбаченням водо пропусків. По третє, не на всіх ділянках дотримано технологію закріплення насипів на берегах р. Чаплинка. Тому є небезпека, що в результаті випадіння атмосферних опадів, ґрунт, що було добуто з річки змие знову в неї і відбудеться знову процес замулення та заростання. При розчищенні з розробкою ґрунту, слід передбачити розміщення вийнятого ґрунту в місцях, де ймовірність повторного потрапляння ґрунту у водойму буде мінімальна. Закріплення ґрунту можливо за допомогою висадки дерев або за сiania багаторічними травами.

В зв'язку з розчисткою річки слід звернути увагу на склад донних відкладень, тому що це не є інертною масою піску або механічною складовою змивів з прилеглої території. На мілководдях, що заростають формується тонкодисперсна фракція донних відкладень з високим вмістом органічних речовин. Необхідно планувати повне або частково вивезення розробленого ґрунту за межі прибережної захисної смуги. Проведення розчистки річок, що розглянуто на прикладі р. Чаплинка, виконується із складуванням розробленого ґрунту в кавальєри та гідро відвали. Необхідно обов'язково оцінювати можливість використання донних відкладів для цілей підвищення родючості еродованих і малопродуктивних сільськогосподарських угідь, при умовах відповідного вмісту гумусу, відсутності забруднення тощо.

КОРОБЦОВ О.І. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)

ДОЦІЛЬНІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ОЧИСНИХ СПОРУД ВОДОВІДВЕДЕННЯ

*Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
61002, вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, Україна; Oleksandr.Korobtsov@kname.edu.ua*

Abstract. On the example of sewage treatment plants in Lviv, the expediency of reconstruction of sewage treatment plants is substantiated. During anaerobic fermentation, 42,000 nm³/day of biogas is formed in the methane tanks of the biogas plant. The estimated amount of electricity generated in cogeneration plants running on purified biogas from methane tanks will be 39.4 million kWh / year.

При реконструкції очисних споруд каналізації необхідно враховувати такі фактори:

1. Основні потужності споруд були збудовані у 70-80-х роках ХХ століття і при реконструкції потрібно виконати відновлення деяких обсягів залізобетонних конструкцій. Це збільшує вартість робіт від 50% до 500% щодо ретехнологізації (зміни технології із заміною обладнання);

2. З урахуванням того, що масові навантаження на очисні споруди формуються пропорційно до кількості жителів з урахуванням скидання промислових підприємств, величина недовантаження за проектними показниками абсолютно не тотожна недовантаженню за забруднюючими речовинами. На очисних спорудах тільки споруди механічного очищення та відстоювання розраховують за витратою, інші споруди – за масовими навантаженнями.

Варіант з новим будівництвом очисних споруд замість існуючих у більшості випадків багаторазово дорожчий і прийнятний тільки в таких ситуаціях:

- існуючі споруди конструктивно не відповідають сучасним технічним та технологічним вимогам;
- стан будівельних конструкцій незадовільний та визнана недоцільною реконструкція;
- доцільне перенесення очисних споруд на інший майданчик.

Доцільність проведення реконструкції очисних споруд розглянуто нами на прикладі очисних споруд м. Львова. Інвестиційний проект, який реалізується з 2015 року (2 етап), передбачає застосування сучасних технологій при реконструкції піскоуловлювачів, системи аерації в аеротенках, хімічне видалення азоту та фосфору, а також будівництво метантенків для отримання важливого енергоносія – біогазу.

У метантенки буде прямувати суміш надлишкового активного мулу та сирого осаду. Процес анаеробного зброджування протікатиме в мезофільних умовах при температурі 55 °С. Баланс виробленої та споживаної теплової енергії представлений у таблиці 1.

Таблиця 1

Баланс виробленої та споживаної теплової енергії на очисних спорудах після реконструкції

Вид теплової енергії	Температура суміші осаду та мулу, °С	
	Зимова +10	Літня +20
Теплова потужність газогенераторів	+4500	+4500
Рекуперация тепла, зима	+4500	–
Рекуперация тепла, літо	–	+3300
Підігрів мулу, зима	–7300	–
Підігрів мулу, літо	–	– 5700
Баланс тепла	+1200	+2100

На прикладі очисних споруд водовідведення м. Львова обґрунтована доцільність проведення реконструкції очисних споруд. При анаеробному зброджуванні в метантенках біогазової станції осадів стічних вод утворюється 42 000 nm³/добу біогазу. Орієнтовна кількість електроенергії, виробленої в когенераційних установках, що працюють на очищеному біогазі з метантенків, становитиме 39,4 млн. кВт·год/рік. Тому можна зробити висновок про те, що робота очисних споруд після реконструкції має бути не лише технологічно, а й економічно ефективною, а також враховувати екологічні аспекти.

ЛАВРИНІЮК З.В., РАДЬКО Т.В. (УКРАЇНА,ЛУЦЬК)
ГІДРОХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ГІДРОЛОГІЧНОГО ЗАКАЗНИКА
„ОЗЕРО ДОШНЕ”

Волинський національний університет імені Лесі Українки
43025, проспект Волі, 13, Луцьк, Україна; lavrynyuk.zoryana@vnu.edu.ua

Abstract. The study of the hydrochemical composition of natural waters of lake reservoirs is an integral part of the overall ecological analysis of the state of water in these reservoirs. Lake Doshne is a hydrological reserve located in the Volyn region, near the villages of Doshne and Zapillya, on the territory of the Velymche United Territorial Community. The content of some hydrochemical parameters in the surface waters of Lake Doshne was determined by methods of physical and chemical analysis. It is established that the excess of gdk. recorded for nitrites, which may be due to seasonal fluctuations in their content.

Вивчення гіdroхімічного складу природних вод озерних водойм є складовою частиною загального екологічного аналізу стану води у даних водоймах, що дає можливість оцінити результат сукупного впливу природних та антропогенних факторів, а також при незадовільному стані якості води досліджуваних водойм визначити шляхи його покращення.

Озеро Дóшне - заповідна територія місцевого значення. Заказник розташований у Волинській області, неподалік сіл Дошне та Запілля, на території Велимченської об'єднаної територіальної громади. Дане озеро є одним із найглибших озер на Волині. У таблиці 1. подано морфометричні та гідрологічні показники досліджуваної водойми.

Таблиця 1

Морфометричні та гідрологічні показники озера Дошне

Середня глибина	4,2 м
Максимальна глибина	32,м
Площа водного дзеркала	19 га
Об'єм озера	580 тис.м ³
Площа водозабору	7,7 км ²

Для дослідження деяких гіdroхімічних показників нами були відібрано серію проб поверхневих вод озера навесні 2020 та навесні 2021 року. Аналіз проб проводили у спеціалізованій лабораторії не пізніше ніж за 12 годин після відбору. Консервування проб не проводилось. Усереднені результати досліджень подані у таблиці 2.

Таблиця 2

Результати досліджень гіdroхімічних показників поверхневих вод озера Дошне
2020-2021 рік

Показник	Значення показників якості поверхневих вод	
	оз. Дошне	
Мінералізація, мг/дм ³ ; 10 ²	2,8	
Водневий показник, рН	6,5-7,2	
Розчинний кисень, мг О ₂ /дм ³	2,54	
БСК ₅ , мг О ₂ /дм ³	1,78	
Нітроген амонійний, мг NH ₄ / дм ³	0,33	
Нітроген нітратний, мг NO ₃ / дм ³	30,6	
Нітроген нітритний, мг NO ₂ / дм ³	0,10	

Встановлено, що протягом досліджуваного періоду вміст досліджуваних компонентів у воді змінювався незначно, перевищення ГДК_{риб.госп.} зафіксоване лише по нітрогену нітритному, що може бути пов'язане із сезонним коливанням його вмісту. Перевищення інших гіdroхімічних показників не виявлено. Якість поверхневих вод озера Дошне, розташування у безпосередній близькості до населеного пункту, наявність покладів глини дозволяє стверджувати, що дане озеро можна використовувати у рекреаційних цілях.

ЛАГОДА Ю.О. (УКРАЇНА, КИЇВ)

ВПЛИВ НЕРАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ НА ВОДНЕСЕРЕДОВИЩЕ ПЛАНЕТИ

*Національний авіаційний університет
03058, проспект Любомира Гузара, 1, Київ, Україна; post@nau.edu.ua*

Abstract. This thesis highlights the problems of irrational water nature management, works out the main aspects of the impact of human activity and draws conclusions about the further consequences of the negative impact of anthropogenic factors.

Управління водними ресурсами часто розглядають як окрему тему в порівнянні з екологічними проблемами. Однак, коли ми поглибимося в розуміння того факту, що 70% поверхні Землі складається з водних екосистем і що більше третини населення земної кулі проживає навколо прибережних екосистем, то зрозуміємо їх нерозривний критичний зв'язок. Той, який стає все більш негативним у міру розширення меж людської присутності. Перший очевидний вплив: забір і споживання води. Ми забираємо більше прісної води, ніж будь-коли раніше, особливо в таких секторах, як сільське господарство і промисловість. На частку яких припадає приблизно 70% і 19% від загального обсягу вилучення прісної води у світі відповідно. Проте важливо відзначити, що не вся забрана вода фактично використовується. Часто частина цієї води повертається до її джерела і стає доступною для повторного використання. Споживання води, з іншого боку, вимірює кількість води, яка не може бути повернута до джерела, тому що вона випарувалася, була використана рослинами, спожита тваринами чи людьми або іншим чином видалена з безпосереднього водного середовища.

Ця різниця є життєво важливою, коли ми думаємо про вплив управління водними ресурсами на навколишнє середовище. На зрошення сільськогосподарських культур припадає найбільший обсяг споживання в усьому світі, тому райони великомасштабного рослинництва часто будуть надавати більший відносний вплив на навколишнє середовище. Враховуючи, що в найближчі десятиліття світовий попит на продовольство подвоїться, малоімовірно, що людство найближчим часом скоротить це виробництво. Також варто підкреслити, що, хоча вода покриває майже три чверті землі, менш як три відсотки її припадає на прісну воду.

Що це означає для навколишніх екосистем цих джерел прісної води? Це залежить від того, чи є це підземні або поверхневі води й скільки води забирається з конкретної області, але виснаження водних ресурсів в цілому надає руйнівний вплив як на водну флору і фауну, так і на прилеглі наземні екосистеми. Одним словом: екологічні умови та системи починають руйнуватися. Все це посилюється зміною клімату, коли запаси прісної води швидко скорочуються в таких країнах, як Австралія

Інший менш очевидний вплив на природне середовище обумовлений тим, як використовується вода після її забору, особливо в сільському господарстві. Надмірне зрошення рослин може вплинути на якість води в природному середовищі, викликаючи ерозію, транспортування поживних речовин, пестицидів і гербіцидів, або зменшення кількості води, яка природним чином надходить в струмки та річки. Здоров'я ґрунту не тільки безпосередньо корелює з ростом рослин і сільськогосподарських культур, але і сама ґрунт є другим за величиною природним поглиначем вуглецю. Він перевершує ліси та іншу рослинність за своєю здатністю накопичувати вуглекислий газ з повітря, що робить його основним фактором у зусиллях людини по боротьбі зі зміною клімату.

ЛАРІОНОВА А. М., ГОЛОЛОБОВА О. О. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ З ПРИРОДНОГО ТА ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ДЖЕРЕЛ
(НА ПРИКЛАДІ ХАРКІВСЬКОГО РАЙОНУ)

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
 61022, майдан Свободи, 4, Харків, Україна, univer@karazin.ua*

Abstract. Based on the results of chemical analysis of water from a natural source and water supply system, a comparison of water quality and measures to improve it. Indicators such as pH, water, nitrates, odor, transparency, turbidity, nitrites, ammonia, chlorides, alkalinity, total hardness were studied and the concentrations of iron, zinc, copper, manganese, cadmium, chromium were determined.

У жовтні 2021 року було відібрано дві проби у Харківському районі, Харківської області. Проба №1 - з облаштованого каптажної камерою джерела в урочищі Муховатое поблизу селища міського типу Буди. Проба №2 відібрана з водопроводу у місті Південне.

Результати дослідження показників якості води наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати якісного аналізу води

Показники	Проба №1	Проба №2	ГДК
рН водне	6,974	7,374	6,5 - 8,5
Нітрати, мг/дм ³	5	0	50
Запах, бал	0	0	<= 2
Прозорість, см	30	30	>30
Каламутність	1	1	<1,0
Нітрити, мг/дм ³	0,001	0,2	<= 0,5
Аміак, мг/дм ³	0,04	0,08	<=2,0
Хлориди, мг/дм ³	264	272	<=250
Лужність, мг/дм ³	11	6,5	0,5-6,5
Жорсткість заг., ммоль/дм ³	11	8	<= 7,0
Fe, мг/дм ³	0,0011	0	<0,2
Zn, мг/дм ³	0,0298	0,0311	<1,0
Cu, мг/дм ³	0	0	<1,0
Mn, мг/дм ³	0,0001	0	<0,05
Cd, мг/дм ³	0	0	<0,01
Cr, мг/дм ³	0,0001	0	<0,05

У воді з джерела перевищено гранично допустимі концентрації хлоридів, лужності та жорсткості, у воді з водопроводу - концентрації хлоридів та жорсткості. Ці перевищення спричинені природними умовами залягання підземних вод. Жорсткість води обумовлена наявністю двовалентних катіонів кальцію, магнію, стронцію, заліза та марганцю. Основним джерелом кальцію та магнію у воді є розчинення вапняку та силікату кальцію.

Хлориди мають властивість високої розчинності, тому вони наявні в усіх природних водах, в основному у вигляді кальцієвих, натрієвих та магнієвих солей. Їх присутність у природних водах обумовлена вимиванням хлориду натрію та інших хлористих сполук із пластів порід вулканічного походження. Завдяки кругообігу води в природі солі потрапляють у решту водоймищ.

Лужність – це здатність води зв'язувати еквівалентну кількість сильної кислоти. Загальну лужність зумовлюють аніони слабких кислот (карбонати, силікати, сульфіти, борати та інші), а також катіони, урівноважені гідроксильними іонами. Основним джерелом лужності води є гідрокарбонатний пул, представлений лужноземельними металами. Невеликий внесок також роблять фосфати, силікати, борати та інші аніони слабких кислот.

В цілому вода придатна для використання у господарсько-питних цілях. Для зниження її жорсткості можна використовувати кип'ятіння реагентне пом'якшення, зворотній осмос, катіонування та електродіаліз.

МАКСИМЮК А.Б., ПЕТРУШКА К.І. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД АДСОРБЦІЙНО-ІОНООБМІННИМ МЕТОДОМ

*Національний університет «Львівська політехніка»
79013, вул. С.Бандери, 12, Львів, Україна; kateryna.i.petrushka@lpnu.ua*

Abstract. Contamination of wastewater and surface water with potassium and chromium ions remains a serious environmental problem that does not have a sufficiently effective solution to date. Recently, considerable attention has been paid to adsorption methods of wastewater treatment from contaminants, in particular with the use of natural dispersed sorbents. In some cases, there is a need to combine different methods of wastewater treatment.

Раціональне використання водних ресурсів є важливим питанням у світі та Україні. Основним у водокористуванні є процес очистки стічних вод. Особливе місце займає контроль за вмістом важких металів – одним з найбільш небезпечних хімічних компонентів природних та стічних вод. При цьому слід пам'ятати, що всі метали при взаємодії з компонентами навколишнього середовища не розкладаються, а навпаки переходять у розчинну форму та поглинаються. Тому адсорбційне очищення води від іонів металів є найбільш ефективним способом, що дозволяє не тільки знезаразити промислові стоки, а також повернути у виробництво очищену воду та цінні компоненти. Під час реалізації очищення стічних вод адсорбційним методом використовують природні та синтетичні матеріали. Перевагами застосування цих адсорбційних матеріалів є: широке розповсюдження в Україні; доступність, недорогий матеріал; адсорбційні технології з використанням природних дисперсних сорбентів забезпечують високу ступінь очищення. Очищення стічних вод за допомогою дисперсних сорбентів відповідає багатьом вимогам екологічно чистого та енергоощадного виробництва, що базується на принципі безвідходності. Потужні геологічні запаси, дешеве видобування породи, проста підготовка до транспортування та використання, можливість використання відпрацьованих сорбентів у інших технологіях, завдяки чому відпадає потреба у дорогій за вартістю регенерації – основні переваги використання природних сорбентів.

В окремих випадках виникає потреба у поєднанні різних методів очищення стічних вод. Знесолення води або демінералізація - процес видалення солей з первинної води. Сумарна кількість всіх солей визначає загальну мінералізацію води і електропровідність. Для демінералізації води застосовуються установки електродіалізу та іонообмінні установки, як з однорідним іонітом, так із сумішшю іонітів різної дії. Знесолення води здійснюється за допомогою методу електродіалізу, тобто іони розчинених солей переносяться під дією постійного електричного струму через іонообмінні мембрани. Іонний обмін до теперішнього часу залишається одним з основних методів очищення води від забруднень, глибокого її знесолення. Наявність розмаїтості іонообмінних матеріалів дозволяє вирішувати завдання очищення вод різного хімічного складу з високою ефективністю. Іонний обмін — це одна з найбільш ефективних технологій пом'якшення води. Вона широко застосовується як в побуті, так і в промисловості. Процес іонного обміну - це оборотна хімічна реакція, під час якої відбувається обмін іонами між середовищем і поверхнею іоніту. Процес іонного обміну використовують для очищення стічних вод від багатьох органічних і неорганічних сполук, а також від катіонів кольорових металів. Найбільше розповсюдження при іонному обміні одержали синтетичні іонообмінні нерозчинні у воді смоли - іоніти. Особливістю іонообмінного методу очищення стічних вод є можливість очищення до будь-якого ступеня та утилізація цінних компонентів, що виділяються зі стічних вод. Іонообмінне очищення ціаністих стоків дозволяє утилізувати кольорові та благородні метали у вигляді товарної продукції. Для вилучення благородних металів і очищення стоків їх спершу пропускають через фільтри з активованим вугіллям.

Постійне зростання об'ємів забруднених природних та стічних вод внаслідок антропогенного впливу потребує пошуку нових безпечних методів їх очищення.

МИХАЙЛЮК Р.Й. (УКРАЇНА, ІВАНО-ФРАНКІВСЬК)

ОЦІНКА СТАНУ НЕБЕЗПЕЧНИХ ТРИВАЛО ЕКСПЛУАТОВАНИХ ДАМБ ЗА ДОПОМОГОЮ МСЕ

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
76019, вул. Карпатська, 15, Івано-Франківськ, Україна; chancel@nung.edu.ua*

Abstract. There is an urgent need to assess the current state of dams and develop measures to prevent their catastrophic destruction. We are developing a model for assessing the condition of the dam using the FEM in the software environment ANSYS. Its advantages are: speed and visualization of weaknesses; the ability to fully detail the location of soil layers, as well as modeling of all their important properties and the properties of dam materials in a certain range; conducting multivariate calculations to select the optimal method of dam strengthening; the model can be used to assess the consequences of a potential break of the dam. The following research will focus on testing the model on real objects.

Як відомо, 27% території України, де проживає майже третина населення, знаходиться в зоні можливих катастрофічних повеней і паводків. Особливо уразливими є гірські та передгірські райони Карпат. Це обумовлено тим, що Українські Карпати фактично перетинають скупчення хмар, яке формується над Атлантикою. Це призводить до того, що в зоні Карпат за короткий період часу виникає велика кількість опадів і формується інтенсивний стік води. Найбільших збитків завдають паводки швидкого формування та раптового виникнення, забезпеченістю від 10% і менше, які останнім часом стають часто повторюваними.

Для попередження катастрофічних наслідків паводків у даному регіоні важливу роль відіграє надійність протипаводкових дамб, особливо на річці Дністер. Також слід звернути увагу на стан дамб хвостосховищ. Проблема в тому, що під час повеней на хвостосховищах може прорвати дамбу, що створює ризик настання катастрофічної екологічної ситуації регіонального і навіть загальнодержавного рівня. Особливо тривожить, що проведене дослідження поточного стану хвостосховищ, розташованих в басейні річки Дністер, яке виконувалось в 2018-2020 роках в рамках проекту ГЕФ/ПРООН/ОБСЄ/ЄЕК ООН «Сприяння транскордонному співробітництву та комплексному управлінню водними ресурсами в басейні річки Дністер», засвідчило низький рівень безпеки цих об'єктів, їх незадовільне управління та занедбаний стан. На території басейну річки Дністер знаходяться в експлуатації 32 хвостосховища із 162 млн тон відходів, що перебувають на балансі 12 підприємств.

Практично всі дамби були збудовані декілька десятків років тому. За цей час могли відбутися значні негативні зміни характеристик як матеріалів дамб, так і прилеглих шарів ґрунтів. Це свідчить про нагальну потребу проведення оцінки їх сучасного стану та розроблення заходів щодо попередження катастрофічних руйнувань.

Основним методом оцінки стану дамб є розрахунок їх стійкості. Традиційний розрахунок стійкості пов'язаний з виконанням надзвичайно великого обсягу складних математичних розрахунків навіть за значних спрощень у розміщенні шарів ґрунтів з різними властивостями. Також слід зазначити, що великі труднощі виникають при плануванні зміцнення дамби визначеними методами, бо такі розрахунки слід окремо повторювати для кожного з можливих варіантів.

Сучасний рівень розвитку комп'ютерних технологій призвів до все більшого використання спеціалізованих програм на основі методу скінченних елементів (МСЕ) практично в усіх галузях промисловості. Тому нами розробляється модель оцінки стану дамби за допомогою МСЕ у програмному середовищі ANSYS. Її перевагами є:

- швидкодія і візуалізація слабких місць;
- можливість повної деталізації розміщення шарів ґрунтів, а також моделювання усіх важливих їх властивостей та властивостей матеріалів дамб у визначеному діапазоні;
- проведення багатоваріантних обчислень для вибору оптимального методу зміцнення дамби;
- модель можливо використовувати для оцінки наслідків потенційного прориву дамби.

Наступні дослідження будуть спрямовані на апробації моделі на реальних об'єктах.

ПОПКО М.Р., ЛОПОТИЧ Н.Я. ОНИСКОВЕЦЬ М.Я. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
**ВОДООХОРОННА РОЛЬ ЛІСІВ ШАЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО
ПАРКУ**

Львівський національний аграрний університет
80381, вул.В.Великого,1 м.Дубляни, Україна; lopotichn@ukr.net

Abstract. The forests of the Shatsk NNP are of great environmental and recreational importance. They perform such important functions as water regulation and water protection. Therefore, it is important to study ways to protect and exploit forests in these areas. Our tasks were to analyze forests of different species composition, different technologies of creation according to mixing schemes, their comparison and development of recommendations for improving the efficiency of forestry techniques in water protection plantations.

Ліси Шацького НПП мають велике природоохоронне і рекреаційне значення. Вони виконують такі важливі функції, як водорегуляційні й водоохоронні. Тому актуальним є вивчення способів охорони й експлуатації лісів у цих напрямках. Нашими завданнями було проаналізувати ліси різного породного складу, різних технологій створення за схемами змішування, їх порівняння та розроблення рекомендації з підвищення ефективності лісогосподарських прийомів у водоохоронних насадженнях.

Водоохоронні насадження Шацького НПП займають значну площу Шацького поозер'я. Самі лише ліси займають 13500 га., а води – 6600 га. Це площа понад третини території парку. Найбільше поширеними типами лісу на території НПП є свіжий сосновий бір, свіжий і вологий дубово-сосновий суббір, сирий чорновільховий сугруд. Лісові культури становлять третину лісостанів. Для формування стійких водоохоронних лісових насаджень проводяться лісогосподарські заходи – рубки догляду і санітарні рубки. При проектуванні догляду надають перевагу освітлювальним, прочищувальним та проріджувальним рубкам.

Отже робимо висновки, що водоохоронні насадження Шацького НПП представлені типовим для Полісся асортиментом деревних і чагарникових порід, які найкраще виконують водорегуляційні функції. Поширені монодомінантні соснові насадження, що характеризуються середньою продуктивністю і повнотою. Проте, соснові насадження з домішкою листяних порід є більш продуктивними. Ці насадження зростають за II-м класом бонітету і вони стійкіші проти кореневої губки.

У мокрих типах лісорослинних умовах рекомендуємо створювати чорновільхові насадження, які краще тут виконують важливі водоохоронні, водоочисні та водорегуляційні функції.

Водоохоронні насадження слід створювати з урахуванням типів берегів, експозиції, рельєфу місцевості, тривалістю затоплення території, меліоративних функцій створюваних культур, ґрунтових умов.

Певну частину території Шацького НПП займають не вкриті лісовою рослинністю землі, на деяких з них рекомендуємо природне або штучне лісовідновлення.

ПУЗАНОВ В. В., БАБАДЖАНОВА О.Ф. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

ЗАБРУДНЕННЯ МОРСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА НАФТОЮ ТА НАФТОПРОДУКТАМИ

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
79000, вул. Клепарівська, 35, Львів, Україна; ldubgd@mns.gov.ua*

Abstract. Among the substances that pollute the marine environment, one of the first places is occupied by oil and its products. According to various estimates, between 500 thousand to 8-10 million tons of man-made oil and oil products enter the world's oceans annually. Thousands of tons of oil enter the sea at the same time during emergency spills from tankers, which has a detrimental effect on its ecosystems. The Black Sea basin, as well as the waters of the oceans, are prone to oil pollution.

Проблема забруднення морів у результаті нафтогазового техногенезу набула нині глобального характеру. Серед речовин, що забруднюють морське середовище, одне з перших місць займають нафта та продукти її переробки. Внаслідок впливу суспільства на природу протягом останніх 100 років забруднення води нафтопродуктами збільшилось у 3000 разів, що завдає колосальних економічних та екологічних збитків басейну Світового океану.

За різними оцінками, щорічно до Світового океану потрапляє від 500 тис. до 8 - 10 млн. т техногенних нафти та нафтопродуктів. Під час аварійних розливів з танкерних суден у море одночасно надходять тисячі тонн нафти, що згубно впливає на його екосистеми.

В даний час забруднення Світового океану нафтою та нафтопродуктами досягло вже 1/5 його загальної поверхні. Тільки 1 т нафти здатна покрити до 12 км² поверхні моря. А нафтова плівка порушує всі фізико-хімічні процеси: підвищується температура поверхневого шару води, погіршується газообмін, риба йде або гине, але й нафта, яка осіла на дно, довгий час шкодить усьому живому.

Зараз діє розроблена Міжнародна конвенція щодо забезпечення готовності на випадок забруднення нафтою, боротьби з ним та співпраці. Наразі її учасниками є понад 70 держав.

Нафта є складною сумішшю багатьох компонентів вуглеводнів. У великих концентраціях молекули вуглеводнів є високотоксичними для багатьох організмів. Нафта також містить сполуки сірки та азоту, які небезпечні самі по собі та можуть реагувати з доквіллям, у результаті виникають вторинні отруйні хімічні речовини.

Причини потрапляння нафтових забруднень у водоймища численні. Це надходження забруднень з неочищеними або погано очищеними стічними водами промислових та транспортних підприємств, житлово-комунальних об'єктів, флоту, втрати нафти при її видобутку та транспортуванні, аваріях нафтопроводів та продуктопроводів, аварійних ушкодженнях танкерів, аваріях на бурових установках.

Характер і тривалість впливу розливу нафти залежить від широкого спектра чинників. До них відносяться: кількість та тип розлитого продукту; його поведінка у морському середовищі; розташування розливу в умовах доквілля та фізичних характеристик; і терміни, особливо щодо сезону та переважаючих погодних умов.

Чорноморський басейн, як і акваторії Світового океану, схильні до забруднення нафтою при експлуатації суден, тому що в рік Чорним морем проходить біля 50 тис. суден, кожне забруднює море. Згідно зі статистичними даними, більшість нафтових компонентів потрапляє в Чорне море при безаварійних ситуаціях, на частку аварійних розливів припадає в середньому до 1%.

Наприклад, на східному березі Малого Аджалицького лиману розташована бункерувальна база. Налив нафтопродуктів у танкери та їх прийняття з танкерів відбувається на причалах, до яких швартуються танкери. Транспортування (перекачування) нафтопродуктів здійснюється по блокувальних та внутрішньомайданчикових трубопроводах під надлишковим тиском насосами або самопливом (за рахунок перепаду висот). Під час експлуатації транспортних трубопроводів завжди є імовірність викиду нафтопродуктів у навколишнє середовище. Потрапляння нафтопродуктів у воду можливе через пошкодження або руйнування танків судна внаслідок їх переповнення через помилкові дії персоналу об'єкта або екіпажу судна під час наливу, неприпустиме розрідження в них в разі відмови арматури під час зливу, або через виникнення аварії.

Малий Аджалицький лиман є особливо важливим природоохоронним об'єктом. Тому забруднення його вод нафтопродуктами матиме непоправний вплив на морські організми та екосистеми.

САНДУЛ О.М., ПІДГУРСЬКА В.О., РАНСЬКИЙ А.П., ДУДНИК О.А., ЗАЛЕВСЬКА О.Ю.
(УКРАЇНА, ВІННИЦЯ)

ВИКОРИСТАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ АДСОРБЕНТІВ У ВОДООЧИСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

*Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
21001, вул. Острозького 32, м. Вінниця, Україна. Kafedra.Chemistry@vspu.edu.ua*

Abstract. The possibility of regeneration of spent (after the stage of purification of sugar syrup) mixed sorbent, consisting of activated carbon and diatomaceous earth of two industrial brands is determined. We have used a regenerated sorbent for local sorption treatment of food wastewater.

Стічні води, що утворюються в результаті виробництва харчових продуктів і сільськогосподарської діяльності важко очищувати, оскільки вони, як правило містять значну кількість речовин з біогенною складовою, тому швидко розкладаються, окислюються і гниють. Стічні води харчової промисловості одночасно містять велику кількість поживних речовин: органічного вуглецю, азотистих органічних речовин, неорганічних речовин, зважених і розчинених твердих речовин, які після вилучення можливо використати у складі різних продуктів: мінеральних добрив, кормових добавок та ін. Кожен вид відходів харчової промисловості матиме певні особливості обробки стічних вод.

Типи технологій очищення стічних вод харчової промисловості не є незвичайним серед варіантів очищення стічних вод і включають типовий набір біологічних і фізико-хімічних методів очищення. Часто використовують як окислювальні, так і анаеробні процеси. Вони включають: флотацію, коагуляцію, седиментацію, фільтрацію, адсорбцію, мембрани, первинне відстоювання, вторинний активний мул, анаеробне розщеплення і навіть відновлення ^{вуглекислого} газу або метану для подальшого використання. Важливе значення мають також адсорбційні процеси, які використовують для очищення стічних вод від амоній, фосфат- іонів, зниження твердості води та ін.

На підприємствах безалкогольних газованих напоїв та слабоалкогольних напоїв стічні води високої мінералізації, забруднені фосфат-іонами утворюються від миття обладнання, трубопроводів, підлог та охолодження обладнання. В цілому, відмічається недолік біогенних елементів, необхідних для біологічного очищення. Так, за даними реально діючого підприємства, середня концентрація амонійного азоту в стічній вод становить 20мг/л, фосфат-іонів 15мг/л, іонів калію 20мг/л, при цьому значення БСК₅ до 500мг/л, тобто застосування біологічного (біохімічного) очищення такої води буде малоефективне.

Нами запропоновано проведення очищення стічної води, що містить амоній-, та фосфат-іони відпрацьованою та регенованою сумішшю адсорбентів, які попередньо були використані у технології виробництва для освітлення цукрового сиропу. Ця суміш складається з активованого вугілля та кізельгуру двох фракцій у масовому співвідношенні 2:6. Регенерацію суміші адсорбентів здійснювали шляхом послідовного промивання дистильованою водою 60 хвилин, обробкою 1%-вим розчином луку та 4%-вим розчином хлоридної кислоти. На завершальному етапі сорбент промивали і висушували за температури 120⁰С.

Проведені попередні дослідження на модельних розчинах, які показали високу ефективність поглинання іонів амонію та фосфат-іонів комплексним сорбентом, що попередньо був використаний для освітлення цукрового сиропу та хімічно регенований. Так, при проведенні адсорбційного очищення з нерухомим шаром сорбенту ефективність очищення від іонів NH₄⁺ становить 87%, PO₄³⁻ - 90%; також спостерігали зниження мінералізації води на 70%.

¹ВАХНО Р.І., ²ТАРАБАНОВА Ю.С., ¹ВЕНГЕР Л.О., ²БЕРЕЗНИЦЬКА Ю.О.,
(УКРАЇНА, ЛЬВІВ, КИЇВ)

ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ МЕМБРАННОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ФІЛЬТРАТІВ ПОЛІГОНІВ ТПВ НА ГРИБОВИЦЬКОМУ СМІТТЄЗВАЛИЩІ

¹Національний університет "Львівська політехніка", вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, Україна,
roman.vakhno.eo.2018@lpnu.ua

²Київський національний університет будівництва і архітектури, Повітрофлотський проспект, 31,
м. Київ, Україна

Abstract. A significant advantage of membrane technologies is the ability to use different combinations of elements, which allows you to effectively solve the problem: on the membranes is concentrating the filtrate to obtain purified effluent of the required quality. If you look at this process in terms of material balance, it actually turns out that the pollution in the form of filtrate enters the membrane treatment, after which already treated effluents are discharged into the environment, and concentrated contaminants are returned to the landfill body.

Дана технологія розділяє фільтрат на очищений і забруднений концентрат. Тому її можна застосовувати лише в тих країнах, де дозволено рециркуляцію концентрату на полігон. Завдяки такій очистці відбувається ефективний поділ забруднюючих речовин. Цей метод широко застосовується завдяки простій установці і експлуатації. Проте під час очищення утворюється концентрат (15-20%), який потрібно утилізувати. Слід виходити з того, що робота станції зворотного відкачування є вирішенням лише для 75- 80% від кількості всього фільтрату.

Найбільш перспективним методом очищення фільтрату є застосування мембранної технології, заснованої на використанні полімерних тонкошарових зворотноосмотичних мембран. У світовій практиці для очищення фільтрату використовуються спеціальні мембранні модулі — з більш широкими каналами та особливою структурою спейсерів, що робить їх більш стійкими до забруднень.



Рис.1 - Мембранний модуль Rochem Spacer Tube

Установки з використанням таких мембран експлуатуються на сотнях полігонів по всьому світу і знаходять все більш і ширше визнання в якості галузевого стандарту. На мембранних елементах відбувається поділ фільтрату на дві фракції - 70-75% очищеного фільтрату (або пермеату) і 25-30% концентрованої фракції (або концентрату), що містить практично всі забруднення. Остання, в більшості випадків, повертається в тіло полігону або направляється на випарювання.

Описаний метод очищення фільтрату в залежності від кількості ступенів очищення дозволяє досягти:

- видалення органіки (ХПК, БПК) > 95% на один ступінь;
- видалення амонію ~ 80-90% на один ступінь;
- видалення розчинених солей і важких металів ~95-98% на один ступінь.

Якість очищення фільтрату достатня для того, щоб скидати його або в міську каналізацію, або в навколишнє середовище. ТОВ «НВО» Екософт» спільно з одним з піонерів і світових лідерів у виробництві мембранного обладнання німецькою компанією ROCHEM GmbH (Гамбург) пропонує контейнерні установки перероблювання фільтратів полігонів ТПВ в модульному виконанні.

РОМАНЧУК Є.П., ВРОНСЬКА Н.Ю. (ЛЬВІВ, УКРАЇНА)
**ОСНОВНІ ЗАБРУДНЮВАЧІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ: ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКА
 ТА ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ**

Національний університет «Львівська політехніка»
 79013, вул. Ст. Бандери, 12, Львів, Україна, romanchuk.yeva@gmail.com

Abstract. Atmospheric air pollution is one of the most painful problems of our time. A century ago, the composition of the atmosphere in fact, has not changed over the past 300-400 years. However, the rapid growth of industry, the rapid explosion of road transport, aviation, petrochemicals, household chemicals, agricultural land treatment from aircraft, landfills, have led to a progressive increase in air pollution, and this trend continues rapidly in the 21st century.

Атмосферне повітря є одним з основних життєво важливих елементів навколишнього природного середовища. Науково підтверджено кореляційний зв'язок між станом забруднення атмосферного повітря та захворюваністю. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) констатує, що забруднення повітря призводить до збільшення захворюваності та смертності в світі. За даними цієї ж організації, забруднення атмосферного повітря є пріоритетним чинником ризику для здоров'я населення, при цьому понад 80% захворювань тією чи іншою мірою залежать від якості повітря. Щороку в світі від забруднення повітря передчасно помирають мільйони людей. Ще кілька мільярдів щодня змушені дихати насиченим пилом та отруйними сполуками повітрям.

Основні характеристики забруднювачів атмосферного повітря наступні:

1. Тверді частинки (PM) – дрібний пил, який складається з найдрібніших твердих і рідких частинок, які розділені на групи в залежності від фракцій. Тверді частинки діаметром до 10 мкм (PM10) осідають в носі і гортані. Частки розміром близько 2,5 мкм (PM2.5) потрапляють в легені при вдиху. Частки розміром менше 1 мкм (PM1) потрапляють на альвеоли і далі в кровеносну систему.

2. Діоксид азоту (NO₂) і оксид азоту (NO). При короткочасній концентрації, що перевищує 200 мікрограмів на кубічний метр, діоксид азоту вважається токсичним газом, що викликає значне запалення дихальних шляхів. NO₂ є основним джерелом нітратних аерозолів, які утворюють невеликі фракції частинок. Основним джерелом викидів NO₂ є процес згоряння (опалення, виробництво електроенергії, транспортні засоби та судна). Епідеміологічні дослідження показують, що симптоми бронхіту у дітей з астмою наростають після тривалого впливу NO₂. Зниження функції легенів також пов'язане з NO₂.

3. Діоксид сірки (SO₂) – це безбарвний газ з різким запахом. Утворюється при спалюванні викопного палива (вугілля та нафта) та переробкою мінеральної руди, що містить сірку (при спалюванні газу діоксид сірки не утворюється). Значні кількості SO₂ утворюються при спалюванні сірчаного викопного палива (вугілля, дрова, пелети.) для побутового опалення, виробництва електроенергії (вугільні ТЕС, ТЕЦ) та автотранспорту (дизель). SO₂ може впливати на роботу органів дихання та легенів та спричиняти подразнення очей. Запалення дихальних шляхів, яке викликає кашель, виділення слизу, астму, хронічний бронхіт і робить людей більш сприйнятливими до респіраторних інфекцій.

4. Оксид вуглецю або чадний газ (CO) – цей газ заважає крові поглинати кисень. Оксид вуглецю присутній усюди при спалюванні будь якого виду палива: викопного, мінерального, газу і т.д. Це такий собі «універсальний солдат» забруднення: ТЕС, ТЕЦ, котельні, металургія, нафтопереробка, домашні печі, каміни. транспортні засоби є джерелами викидів оксиду вуглецю.

З метою зменшення негативного антропогенного впливу людини на біосферні процеси вже тепер необхідно вживати невідкладні заходи. Повинен бути кардинальний підхід до розв'язання проблеми забруднення навколишнього середовища – прийняття та дотримання природоохоронного законодавства; розроблення та впровадження безвідходних та маловідходних виробництв. Підвищення вимогливості контролюючих служб та судів за дотриманням законодавства щодо негативного впливу забруднення, виявлення найбільш критичних точок, джерел негативного впливу забруднення на біосферу.

¹БІЛОУС Р.І., ²КУЩ О.Ю., ¹ТИМЧУК І.С., ²ГАНОЩЕНКО А.М. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ, ПОЛТАВА)

ОСАДИ СТИЧНИХ ВОД ЯК КОМПОНЕНТ ДЛЯ СТВОРЕННЯ РОСТОВОГО СУБСТРАТУ

¹Національний університет "Львівська політехніка", вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, Україна, ruslana.bilous.eo.2019@lpnu.ua

²Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Першотравневий проспект, 24, м. Полтава, Україна

Abstract. This work is devoted to the problem of man-made waste management, namely sewage sludge after the stage of biological wastewater treatment. The current state of the problem in Ukraine and possible ways to solve it are analyzed. A critical analysis of wastewater sludge utilization has been carried out. It is proposed to create a growth substrate as a low-cost and effective alternative for the disposal of anthropogenic waste containing an organic component. The composition of the growth substrate was chosen to ensure its functional properties and low cost.

На території України є значна кількість техногенно порушених земель, які потребують рекультивациі, для прикладу утворено 1063 породних відвалів, з яких біля 15-20 % — горючі. Вони займають площу 7188 га, де зберігається близько 1,7 млрд.м³ породи. Для забезпечення біологічної рекультивациі пустих порід необхідне поживне середовище, яке ми можемо забезпечити в процесі утилізації органувмісних техногенних відходів. Для успішної біологічної рекультивациі необхідною умовою є створення ростового субстрату.

Отже, створення родючого рекультивацийного шару є важливою проблемою, яка дозволить у майбутньому забезпечити успішну біологічну рекультивацию полігонів та порушених гірничохімічними виробництвами земель, заліснення пошкоджених неконтрольованою вирубкою лісів. Перспективною інноваційною технологією було б використання у складі субстрату техногенних відходів. Це дозволило б з однієї сторони забезпечити утилізацию цих відходів, які займають значні площі і створюють значну екологічну загрозу, а з другої сторони використання цих відходів дозволило б значно зменшити потребу у родючих ґрунтах, які можуть використовуватись для цілей біологічної рекультивациі. Найбільш поширеними техногенними відходами, які можуть використовуватись для цілей біологічної рекультивациі є осади очищення стічних вод в нативній формі (який використовувався для процесу біологічного очищення стічних вод на каналізаційних очисних спорудах); зброджений активний мул (після зброджування з ціллю отримання біогазу); відпрацьована біомаса (в процесі виробництва біогазу) та відходи тваринництва, шляхом їх комбінування з природними цеолітами та іншими ґрунтовими породами. Ціллю наших досліджень було дослідження технології створення ростового субстрату із використанням осадів очищення стічних вод.

З технічних та економічних причин більшість очисних станцій, які діють на сьогоднішній день в Україні, не в змозі утилізувати осад комунально-побутових стічних вод. Тому, як наслідок, він накопичується у неприпустимо великих кількостях на мулових площадках. За орієнтовною оцінкою загальна кількість осаду стічних вод на станціях України складає понад 5 млн. т за сухою речовиною. Накопичуючись на полях фільтрації, ці відходи призводять до загрозованих екологічних ситуацій (через виникнення пожеж, виділення парникових газів та забруднення підземних вод в результаті неконтрольованого розкладу органічної складової) поблизу очисних станцій. Ми пропонуємо використати відходи для виготовлення субстрату, щоб забезпечити біологічну рекультивацию порушених земель. Звільнені площі можуть бути використані для створення в майбутньому сонячних електростанцій, вирощування енергетичних культур.

В подальшому осади очисних споруд розглядались в контексті екологічної загрози, яка створюється в результаті їх накопичення на мулових полях, а також із позицій використання їх складової ростового субстрату.

¹ГАРБОВСЬКИЙ Н.В., ²БОРОДАЧОВА А.І., ¹ТИМЧУК І.С., ²КОСТЕНКО В.К., (УКРАЇНА, ЛЬВІВ, ПОКРОВСЬК)

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ З ПТАХОФЕРМ ВИКОРИСТАННЯМ ПРИРОДНИХ СОРБЕНТІВ

¹Національний університет "Львівська політехніка", вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, Україна, nazarii.harbovskyi.eo.2019@lpnu.ua

²ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», пл. Шибанкова, 2, м. Покровськ, Україна

Abstract. Our study focused on the environmental impact of poultry farms due to ammonia emissions from chicken manure. We analyzed the main sources of pollution from this type of industry. We proposed a way to minimize these negative impacts by adding natural sorbents to the litter. Based on the analyzed research data, a technological scheme for the production of organic-mineral fertilizers based on bird droppings and a mixture of natural adsorbents is proposed.

Стрімкий промисловий розвиток людства супроводжується виникненням цілого комплексу серйозних екологічних проблем, пов'язаних із забрудненням поверхневих і підземних вод, накопиченням твердих побутових і промислових відходів, забрудненням атмосфери і ґрунту. Розвиток птахівництва, яке останнім часом характеризується тенденцією до інтенсифікації виробництва, також супроводжується цілим рядом негативних наслідків для довкілля. Ці наслідки можуть включати забруднення атмосфери викидами пилу та токсичних газів, утворення величезних обсягів стічних вод, що містять небезпечні забруднювачі (ксенобіотики та іони аміаку), накопичення твердих відходів (посліду та інших побічних продуктів метаболізму птахів), мікробіологічні забруднення довкілля та погіршення епізоотичної ситуації, як наслідок, збереження великих площ сільськогосподарських угідь під птахофабрики та їх інфраструктура та погіршення біорізноманіття.

Погіршення екологічної безпеки в зоні інтенсивного промислового птахівництва потребує розробки системи комплексних дій, спрямованих на мінімізацію цієї екологічної небезпеки, що водночас сприятиме дотриманню санітарно-гігієнічних вимог до утримання птахів. Ця стратегія мінімізації екологічної небезпеки, яку створює птахівництво, відповідає позиції ЄС, який забезпечує безпеку харчових продуктів відповідно до стратегії «From Farm to Folk» (Від ферми до народу, прийнятої у 2002 році на Конференції з безпечності харчових продуктів у Женеві). Ця стратегія включає екологічний аналіз та оцінку стану довкілля на території діяльності птахофабрик: кількісний та якісний аналіз забруднення навколишнього середовища та його впливу на всі компоненти екосистеми. Кінцевою і найважливішою частиною стратегії є розробка та впровадження системи технічних та організаційних дій, які б дозволили досягти екологічної безпеки птахівництва. З цієї точки зору розглядається вирішення завдання екологічно безпечної утилізації твердих побутових відходів птахофабрики з огляду на розвиток інноваційної технології зберігання та утилізації пташиного посліду, впровадження якої також дозволить знизити рівень екологічної небезпеки у сфері впливу птахівництва та надати додаткові конкурентні переваги агробізнесу, відповідаючи міжнародним екологічним вимогам сільського господарства.

Одним із найбільш небезпечних факторів забруднення атмосфери та гідросфери в зоні впливу птахофабрик є викиди аміаку. Оскільки викиди аміаку відбуваються на кожному етапі вирощування птиці, заходи щодо зменшення викидів також мають бути комплексними — протягом усього життєвого циклу азоту від засмічення до внесення гною в ґрунт. Перспективним способом буде застосування природних адсорбентів протягом усього життєвого циклу азоту, які допомагають фіксувати вільний аміак (газоподібна фаза) та іони аміаку (рідке середовище) у їх. Перевагами природних сорбентів є доступність, низька вартість, висока адсорбційна здатність для аміаку та іонів аміаку, досвід їх використання в польових культурах для внесення мікро- і макроелементів.

¹КРАВЧИК О.М., ²МРИЧКО М.А., ¹ТИМЧУК І.С., ²ГОЦІЙ Н.Д. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

МЕТАНОГЕНЕЗ ЯК ЗАСІБ ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ І ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ

¹Національний університет "Львівська політехніка", вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, Україна, olenka.kravchuk@gmail.com

²Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, вул.Клепарівська, 35, м.Львів, Україна

Abstract. The analysis of the utilization of organic waste, namely sewage sludge, is carried out. The main parameters of the process of methanogenesis as a means of waste disposal and disinfection are considered. A study of the process of methanogenesis of sewage sludge, the parameters of the process, the qualitative and quantitative indicators of the emitted gas, as well as the degree of decomposition of organic matter by thermogravimetric analysis of the resulting degesta.

Осади стічних вод (ОСВ) – це залишкові відходи, що утворюються при очищенні стічних вод на каналізаційних очисних спорудах (КОС). Обробка та утилізація ОСВ складають значну частку витрат на експлуатацію КОС. Накопичення великих кількостей ОСВ перешкоджає нормальній роботі КОС та зумовлює забруднення всіх складових навколишнього природного середовища. Зростання об'ємів ОСВ та все строгіше законодавче регулювання питань їх розміщення та захоронення викликають гостру потребу у розробці нових технологій для забезпечення екологічної чистої та економічно ефективної переробки ОСВ.

Переробка та утилізація ОСВ з метою недопущення їх негативного впливу на довкілля є однією з важливих екологічних проблем. З іншого боку, хімічний склад ОСВ відзначається високим вмістом органічних речовин (порядку 70% від маси сухої речовини осаду), значними концентраціями поживних макро- і мікроелементів (зокрема, азоту – 0,8–6,0%; фосфор – 0,6–1,2%; калій – 0,1–0,6%), що дає підстави розглядати цей матеріал як складник органо-мінеральних добрив різного складу та призначення. Комплексна утилізація ОСВ вирішує не тільки природоохоронні завдання, але й економічні за рахунок отримання вторинних сировинних ресурсів.

Виробництво біогазу в даний час є дуже перспективною галуззю, яка дає змогу не тільки отримати альтернативу природньому газу, але й утилізувати значну частину органічних відходів. Через низьку собівартість самої сировини цей вид палива значно дешевший в порівнянні з іншими. Біогазові установки при необхідності можна будувати в будь-якому районі. Виробництво біогазу є унікальним методом, оскільки його можна виробляти з тієї сировини, якої найбільше в районі, а також він має великий спектр використання: застосування у сфері електроенергетики та в якості пального.

На відміну від інших відновлювальних джерел енергії біогаз дуже гнучкий у використанні і застосовується у трьох важливих напрямках таких як: виробництво електроенергії, тепла та палива. Очищений біогаз високої якості можна подавати в уже існуючі газотранспортні мережі, а також його можна використовувати децентралізованими блочними теплоелектроцентралями для електро- і теплопостачання.

Для проведення досліджень був сконструйований і виготовлений спеціальний термостат (ТСР-0105-ВМТ), в якому передбачалось автоматичне термостатування до 10 колб-реакторів, в яких проходив метаногенез, а також періодичне перемішування (із заданою періодичністю).

У наших дослідженнях ми провели метаногенез осадів стічних, для запуску процесу використовували бродильну закваску з ПрАТ «Компанія Ензим». Впродовж досліджень проводили моніторинг кількості і якості виділеного газу, також проведено термогравіметричні дослідження зразків дигестату для визначення ступеня деструкції органічних складових.

ДЗИХОВСЬКА Л.В., САКАЛОВА Г.В., ЛІСОВЕНКО К.І., ЗАЛЄВСЬКА Ю.Ю., (УКРАЇНА, ВІННИЦЯ)
АДСОРБЦІЙНЕ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ВІД ІОНІВ ХРОМУ ТА ФОСФАТ-ІОНІВ БЕНТОНІТОМ

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
 21001, вул. Острозького 32, м. Вінниця, Україна, Kafedra.Chemistry@vspu.edu.ua

Abstract. Studies have been conducted that show the prospects and effectiveness of the use of natural mineral sorbents, including bentonite, for wastewater treatment in technological processes from chromium ions (III) and phosphates.

The possibility of using the adsorbent twice in successive water treatment processes was determined by a comparative study of the degree of adsorption of natural bentonite and bentonite, presaturated with pollutant ions.

При проведенні досліджень нами запропоновано метод послідовної адсорбції, згідно якого на першій стадії відбувається поглинання фосфат-іонів, а на другій, послідовно, адсорбція іонів хрому. Метод можна використати в процесі водоочищення гальванічних виробництв, він забезпечує не лише ефективне очищення стічних вод, а й раціональне використання глинистого сорбенту.

Для того, щоб повною мірою використати поглинальну ємність сорбенту, був обраний метод адсорбції з нерухомим шаром сорбенту коли іони Cr^{3+} поглиналися бентонітом, попередньо насичений фосфат-іонами. Рекомендовано повторне використання відпрацьованого висушеного сорбенту для очищення стічних вод, що містять іони важких металів.

Таблиця 1

Узагальнені показники ефективності сорбції іонів Cr^{3+} за різної характеристики бентоніту

з/п	Характеристика бентоніту	Час завантаження (t), хв.	Ефективний об'єм (V), мл	Загальний об'єм (V _з), мл	Динамічна обмінна ємність (Т)	α, %	
						α _{сф}	α _а
	Природний бентоніт	630	500	1000	0,025	9,95	3,94
	$(\text{PO}_4)^{3-}$ – бентоніт	930	500	1400	0,024	8,34	2,04

Таблиця 2

Узагальнені показники ефективності сорбції фосфат-іонів за різної характеристики бентоніту

з/п	Характеристика бентоніту	Час завантаження (t), хв.	Загальний об'єм (V _з), мл	Динамічна обмінна ємність (Т)	α, %	
					α _{сф}	α _а
	Природний бентоніт	480	800	0,019	9,87	5,68
	Cr^{3+} – бентоніт	400	700	0,013	8,20	5,98

Відпрацьований бентоніт може бути регенований методом десорбції. Однак, вартість природних глинистих сорбентів невисока, тому недоречно планувати регенерацію таких сорбентів, оскільки вартість регенування буде на порядок вищою від вартості нового сорбенту. В такому випадку впливає ще один перспективний напрямок використання відпрацьованого бентоніту – це застосування його у послідовній сорбції. Модифікація бентоніту шляхом поглинання фосфат-іонів з розчину початкової концентрації 0,75 г/л $(\text{PO}_4)^{3-}$ запропонована як перша стадія послідовного процесу сорбції, потім бентоніт висушують і направляють на стадію очищення стічної води від іонів важких металів. Таким чином даний метод не лише забезпечує очищення стічних вод від іонів важких металів, і фосфат-іонів, але й дає змогу модифікувати бентонітову структуру.

САНДУЛ О.М., ЗАЙЦЕВА А.В., СУРЖЕНКО Я.С., (УКРАЇНА, ВІННИЦЯ)
**ВИКОРИСТАННЯ СОРБЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ У ТЕХНОЛОГІЯХ ХАРЧОВИХ
 ВИРОБНИЦТВ**

*Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
 21001, вул. Острозького 32, м. Вінниця, Україна. Kafedra.Chemistry@vspu.edu.ua*

Abstract. We investigated sorption materials used in food production and the effectiveness of sorbents. It was also determined how to use spent sorbents.

Сорбційні процеси широко використовують в харчовій промисловості. До якості харчових продуктів та технологічних схем їх виробництва завжди пред'являють особливі вимоги, чітко нормовані відповідними документами. Відповідно сорбційні матеріали, що використовують у виробництві продуктів харчування мають найвищі параметри якості, вміст домішок у них мінімальний, а тому і вартість таких матеріалів вища, у порівнянні з адсорбентами, що використовують в інших галузях.

Особливість технологій харчових виробництв також є те, що технологічною схемою завжди чітко обумовлено не лише вид сорбенту, а й його марка, дисперсність, походження, навіть виробник. Так, нами був проведений моніторинг сорбентів, що використовують харчові виробництва Вінницької області. Згідно цих досліджень, можемо зазначити, що для освітлення цукрових сиропів у виробництві безалкогольних напоїв, слабоалкогольних напоїв і соків використовують суміш активованого вугілля і кізельгуру, у виробництві цукру – суміш активованого вугілля та глауконіту. Для рафінування олії використовують активоване вугілля, а для зниження кислотності молокопереробні підприємства використовують цеоліт та суміш глауконіту та цеоліту. Склад сорбційних матеріалів, що використовують для окремих технологічних процесів представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика окремих адсорбентів та їх застосування

Технологічний процес	Адсорбційний матеріал
Очищення водно-цукрових розчинів у виробництві напоїв	Кізельгур марок Бекогур 3500 і Бекогур 200 активоване вугілля марки Деколар А
Освітлення цукрового сиропу перед концентруванням	Ативоване вугілля марки БАУ-А і термоактивований глауконіт
Очищення харчових олій	Активоване вугілля марки CWZ-22
Зниження кислотності молочних продуктів	Цеоліт CPPS та термоактивований глауконіт
Пом'якшення питної води	Щебінь та пісок з природного цеоліту Сокирницького родовища

Харчова промисловість – одна з найбільших водоспоживачів. Приготування харчових продуктів і напоїв нерозривно пов'язане із залученням чистої води. Якість води, яка застосовується в харчовій промисловості, підлягає ретельному контролю. Причому кожен з напрямків цієї галузі має функціонувати на основі і галузевих стандартів, і конкретних власних нормативів. Тільки так можна забезпечити необхідний смак, запах, зовнішній вигляд, внутрішній вміст. Актуальні для харчової промисловості технології водопідготовки: відстоювання, коагуляція, флокуляція, флотаційна і біохімічна очистка, знезараження, електродіаліз. Водопідготовка в харчовому виробництві може передбачати кілька стадій. Адсорбцію часто використовують для водопідготовки, зокрема, пом'якшення води. Так у виробництві безалкогольних напоїв для підготовки води використовують фільтри з активованим вугіллем, які можуть зменшити вміст органічних сполук і неорганічних солей у питній воді. У виробництві пива для пом'якшення води використовують її адсорбцію на цеолітах.

Значна кількість сорбентів, що застосовуються у харчовій промисловості, повторно не використовується, що пов'язано із складністю їх регенерації та суттєвими матеріальними затратами. Вони часто зберігають не території підприємства, або ж вивозяться на сміттєзвалища, як правило, несанкціоновано. Таким чином, на сьогодні актуальним є дослідження регенерації та повторного використання сорбентів, що використовуються у харчовому виробництві.

**¹СИТАР В., ¹ВОВК Л., ²БАЛІНСЬКА І. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
АНАЛІЗ СТАНУ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ
ЗА ПОКАЗНИКОМ РОЗЧИНЕНОГО КИСНЮ**

¹Національний університет «Львівська політехніка»,
вул. Ст. Бандери, 12, Львів, Україна, 79013, *com.centre@lpnu.ua*
²Львівська академічна гімназія при НУ «Львівська політехніка»,
вул. Ст. Бандери, 14, Львів, Україна, 79013, *gimnazija_lag1@ukr.net*

Abstract. Decreased the concentration of dissolved oxygen in water leads to the death of hydrobiont and hydroflora of water basin, as a result of changes in the ecosystem. The state of the Southern Bug river is analyzed according to the indicator of dissolved oxygen at four hydro posts located in the cities of Mykolaiv, Haivoron, Vinnytsia, Khmelnytskyi. Improper condition of riverwater in all cases is shown. The waters of the Haivoron Reservoir are in the worst condition, where 100% of the presented data exceed the norm.

Сьогодні неодноразово наголошується, що Україна належить до держав що найменше забезпечена власними природними водними ресурсами серед європейських країн. Саме тому першочерговим завданням є захист водних об'єктів від забруднення. Адже надмірне антропогенне навантаження на їх води може призвести до зменшення водного потенціалу країни.

Метою роботи є проведення аналізу стану річки Південний Буг за вмістом розчиненого кисню у воді та вивчення динаміки його зміни протягом 2000-2021рр.

Річка Південний Буг є найбільшою річкою, басейн якої повністю розташований в межах України, на ній створено 16 руслових водосховищ, що підкреслює її велике значення у водному господарстві регіону. Проте це не убезпечує води річки від забруднення, а швидше навпаки. Один із найважливіших фізико-хімічних показників, що характеризує екологічний стан водойми, є вміст розчиненого кисню у воді. Відповідно до нормативних вимог даний показник не повинен бути нижчим 4 мгО₂/дм³ для господарсько-побутових водних об'єктів та 6 мгО₂/дм³ для рибогосподарських.

Використовуючи відкритий доступ до Державного водного кадастру, було виділено басейн річки Південний Буг, що складає 63700 км², а також виявлено негативний екостан усього басейну внаслідок антропогенного впливу. Для детального аналізу було вибрано 4 гідрологічних пости, на яких відбувається визначення якості води за показниками вказаними в нормативних документах, в тому числі і за вмістом розчиненого кисню. На постах у м. Миколаїв (Бузький лиман) та м. Гайворон, розташованих відповідно на 0,5 км та 316 км від гирла річки, були відображені дані з 02.2000 р. до 12.2018 р. На постах у м. Вінниця та м. Хмельницький, що віддалені від гирла, відповідно, на 582 км та 755 км, дані за період 02.2000 – 12.2021 рр. На усіх вказаних постах спостерігається перевищення нормативного значення за показником розчиненого кисню. Основні результати аналізу представлені у таблиці.

Таблиця

Значення вмісту розчиненого О₂ у воді річки Південний Буг на гідрологічних постах

Назва посту	Макс. значення, мгО ₂ /дм ³ / дата спостереження	Мін. значення, мгО ₂ /дм ³ /дата спостереження	Відсоток показників, що не відповідають нормі	Середн. значення показників, що не відповідають нормі, мгО ₂ /дм ³
м. Миколаїв	17,12/15.02.2016	0,74/20.03.2006	71 %	2,63
м. Гайворон	2,98/17.10.2018	2,91/07.02.2000	100%	2,95
м. Вінниця	11,26/16.02.2021	1,8/20.12.2017	32 %	3,26
м. Хмельницький	10,45/12.12.2018	1,0/11.12.2007	55%	2,93

Аналізуючи дані таблиці, видно, що на усіх представлених постах є перевищення нормативного значення показника розчиненого кисню. У найгіршому стані є води Гайворонського водосховища, де 100% представлених показників не відповідають нормі для господарсько-побутових водних об'єктів. Найкраща ситуація серед розглянутих постів спостерігалася у м. Вінниця у водах Сабарівського водосховища, тут лише 33% наднормових показників.

В роботі проаналізовано стан річки Південний Буг за показником розчиненого кисню на чотирьох гідропостах. Показано неналежний стан водойм у усіх проаналізованих випадках.

СКИБА О.І., ГРУБІНКО В.В. (УКРАЇНА, ТЕРНОПІЛЬ)

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ВОДИ З ЦІЛЮЩОГО ДЖЕРЕЛА ЗА ВМІСТОМ ЕСЕНЦІАЛЬНИХ МЕТАЛІВ

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,

вул. М. Кривоноса, 2, м. Тернопіль, 46027, Україна, skyba@tdmu.edu.ua

Abstract. Water samples were analyzed for organoleptic parameters and the content of essential metals of natural spring and the stream below the bathing reservoir. Following the indicators of heavy metal content, water samples do not exceed the maximum allowable concentrations according to any of the classifications, but there is a slight increase in leakage from the bath reservoir, which may be due to low anthropogenic impact. In general, the water of the healing spring was classified according to its condition - excellent, and according to the degree of purity - very clean.

Багато хто знає, чи, принаймні, чув про цілюще джерело святої Анни, що розташоване у с.Лішня. Жителі сусідніх сіл, або ж проїжджі трасою Кременець-Шумськ, зазвичай повертають на лісову дорогу, щоб відвідати святе місце, напитися води з криниці чи ж то окунутися у невеликій купальні. Багато сімей на постійній основі приїздить до джерела, щоб набрати води для питних потреб, але мало хто цікавиться гідрохімічним складом останньої, і чи не несе часом її екологічний стан небезпеки для оточуючих.

Метою роботи було оцінити стан води джерела Св. Анни за органолептичними та гідрохімічними показниками води, а саме на вміст лужних, важких біогенних та небіогенних металів. Об'єктом дослідження слугували природні води гідрологічної пам'ятки природи – джерела Святої Анни (50°18'26" пн. ш., 25°79'52" сх. д.), яке розташоване неподалік від ставка на східній околиці села Лішня Кременецького району Тернопільської області, за 100 м. від автошляху О-201721 Кременець-Стіжок-Шумськ на території НПП «Кременецькі гори».

Проаналізовано проби води відібрані безпосередньо з криниці – джерела, та з потічка у лісі, який несе в собі води нижче купальні. За органолептичними показниками (запах, смак, присмак, кольоровість, прозорість) воду джерела класифікували як чисту, антропогенно не змінену, якісну та придатну до споживання.

Проведено порівняння показників стану води, а саме металів, серед них важких (Cu, Mn, Fe, Zn, Ni, Pb), за українськими, європейськими та всесвітніми стандартами якості води (табл. 1). Встановлено, що вода у криниці не перевищує гранично-допустимих концентрацій за жодною із класифікацій, однак варто відмітити незначне їх збільшення на витoku з купальні, що може бути наслідком обмеженого антропогенного впливу на якість води. Згідно ж екологічної класифікації якості поверхневих вод, воду джерела віднесли до I класу I категорії, що дозволяє класифікувати воду цілющого джерела за їхнім станом - відмінний, а за ступенем чистоти – дуже чисті. Однак, особистою ціллю кожного відвідувача джерела Святої Анни має бути бережливе ставлення до природи та підтримання чистоти води в рамках збалансованого природокористування та реалізації цілей сталого розвитку планети.

Таблиця 1

Концентрації металів у досліджуваних зразках води та їх порівняння із державними українськими, європейськими та всесвітніми стандартами якості води

Метал	Нормативи для питної води згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10, мг/л	Україна (ГДК, не більше), мг/л	ВОЗ (ГДК, не більше), мг/л	ЕС (ГДК, не більше), мг/л	Отримані показники	
					Джерело, мг/л	Потічок в лісі, мг/л
Fe	≤0,01	0,3 (1,0)	0,3	0,2	0,0070	0,0230
Mg	-	-	-	50,0	0,2180	0,4010
Mn	≤0,05	0,1 (0,5)	0,5 (0,1)	0,05	0,0030	0,0080
Cu	-	1,0	2,0 (1,0)	2,0	0,0001	0,0005
Zn	-	5,0	3,0	5,0	0,0002	0,0006
Na	-	-	-	-	0,1250	0,6320
K	-	-	-	12,0	0,5410	1,0630
Ni	-	0,1	-	-	0,0005	0,0009

Примітка: «-» - не нормується

ВДОВИЧЕНКО В.А., СТЕПОВА О.В.,
МОРОЗОВА Д. М., БЕЛОКОНЬ К.В.

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКИ ВОРСКЛА НА ТЕРИТОРІЇ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

36011, просп. Першотравневий, 24, м. Полтава, Україна

Запорізький національний університет

69600, вул. Жуковського, 66, м. Запоріжжя, Україна

Abstract. Global warming has affected most countries around the world, including Ukraine, leading to emergencies. Therefore, it is necessary to take measures to counteract these changes, to restrain the rate of temperature rise in order to avoid dangerous and irreversible consequences for the environment. Метою досліджень є вивчення впливу змін клімату на якість водних ресурсів річки Ворскла в межах Полтавської області. Водозбір річки Ворскла практично цілком розташований у лісостеповій зоні. Кліматичні умови лісостепу визначаються досить високим припливом сонячного тепла.

В роботі проведено оцінку якості води досліджуваного поверхневого водного джерела за методикою визначення коефіцієнту забруднення води (КЗ). Середній показник КЗ за досліджуваний проміжок часу коливався від 1,86 до 3,97. Виявлено, що води річки Ворскла по всій довжині є «забрудненими» або «помірно забрудненими». Спостерігається загальна тенденція зростання рівня КЗ.

Протягом досліджуваного періоду спостерігається тенденція до збільшення КЗ поверхневої водойми, але станом на 2021 рік клас забруднення водойми – III, помірно забруднена.

Щодо рівнів забрудненості вод, то головні інгредієнти, що обумовлюють низьку оцінку води – марганець та фосфат-іони. Як і в попередніх роках у річці спостерігається підвищений вміст марганцю (КЗ 3,97). Зазначене відхилення частково вплинуло на сумарну оцінку. Середня оцінка по фосфат-іонах за останній рік склала 3,06, визначення здійснювалося Регіональним офісом водних ресурсів у Полтавській області. Вміст фосфатів зумовлений використанням домогосподарствами значної кількості побутових фосфато-містких хімічних засобів, які з каналізаційними стоками потрапляють у поверхневі водойми області. Але в цілому зазначені відхилення на сумарну оцінку річки не вплинули..

За критеріями якості води встановлено, що найбільше забруднення відбувається навесні, коли настає інтенсивний змив забруднюючих речовин з поверхні водозбору. Найбільше забруднення у сезон літо – осінь установлене для санітарно – токсикологічного критерію.

Вченими стверджується, що одним із факторів впливу на екологічний стан водних об'єктів є значне підвищення температури повітря за багаторічний період, що призводить до зміни режимів та якості водойм. За даними метеостанції Полтава досліджено зміни температури повітря та опадів в межах міста Полтава. Виявлена тенденція до зростання середніх річних температур повітря та сум опадів. Зростання температур повітря більш інтенсивно відбувається у холодний період, але середні значення за цей період не виходять за межі від'ємних. Збільшення температур теплого періоду набуло інтенсивності лише на початку сторіччя. На функціонування екосистем значний вплив має зволоження території, яке визначається кількістю атмосферних опадів. Опади холодного періоду практично не змінилися, але установа тенденція до зростання опадів у теплий період. При дослідженні температурного режиму річки виявлена тенденція суттєвого збільшення середньорічної температури води. Підвищення температури води призводить до погіршення кисневого режиму водойми. При недостатній кількості кисню у воді у кілька разів зменшується швидкість розкладання нафтопродуктів. Збільшення температури води, яке супроводжується глобальне потепління, сприятиме інтенсивному розпаду фенолів та СПАР, які потрапляють у водойму зі скидами стічних вод та поверхневими змивами. На основі отриманих даних спостережень проведено кореляційний аналіз між зміною температурою повітря й води та показником розчинений кисень, БСК₅.

ГНЕДИНА К.В, НАГОРНИЙ П.В. (УКРАЇНА, ЧЕРНІГІВ)
ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ГІДРОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ
Національний університет «Чернігівська політехніка»
 14035, вул. Шевченка, 95, Чернігів, Україна; web.stu@stu.cn.ua

Abstract. This investigation focuses on the core features of the current state of the hydropower industry in Ukraine. The main priorities of the development of hydroelectric power stations are characterized. The impact of climate change on the industry is determined.

Під гідроелектростанцією розуміється комплекс споруд та устаткування для перетворення енергії водного потоку, що виникає при падінні (напорі) води, в електричну [1]. Гідроелектростанції характеризуються високим рівнем мобільності в аспекті забезпечення резервних потужностей; з економічної точки зору найбільш доцільні у підтримці об'єднаної електричної системи України, адже висувають вимоги лише до турбогенератора, на відміну від значно складнішого устрою енергоблоку ТЕС. Серед державних організацій гідроенергетичної галузі України найбільшу частку займає ПрАТ «Укргідроенерго». До переліку електростанцій компанії належать Київська ГЕС, Київська ГАЕС, Кременчуцька ГЕС, Канівська ГЕС, Дніпровська ГЕС-1, Дніпровська ГЕС-2, Середньодніпровська ГЕС, Каховська ГЕС, Дністровська ГЕС, Дністровська ГАЕС. Розробляються проекти Каховської ГЕС-2 та Канівської ГАЕС [2]. Потужність «Укргідроенерго» досить значна, проте компанія не зупиняється на досягнутому та визначає свої основні пріоритети розвитку, які є актуальними і для інших підприємств гідроенергетичної галузі України: 1) якісна підготовка проєктної документації шляхом залучення до роботи провідних українських та зарубіжних фахівців; 2) удосконалення технологічного обладнання шляхом модернізації та реконструкції структурних компонентів технологічних блоків; 3) підвищення герметичності маслonaповненого обладнання з метою попередження забруднення водних ресурсів [2].

Одна з головних сфер розвитку гідроенергетичної галузі України – адаптація до умов зеленої економіки. Це перспективна сфера розвитку, адже гідроенергетична галузь виробляє набагато менше відходів, ніж та ж теплоенергетична. Важливий аспект кліматичних змін, які мають враховувати гідроелектростанції, мінливість. Досить важко передбачити як саме зміниться стан водних ресурсів навіть за найближчі 10 років. В той же час, обладнання для ГЕС та ГАЕС досить капітальне, будувється на тривалий час використання (під час проєктування спираються на історичну перспективу кліматичного стану). Потенційні сильні зміни клімату, порушення водного стоку можуть фактично зупинити функціонування підприємств галузі. Саме тому, дуже важливою є розробка сучасних гідроенергетичних джерел енергії, стійких до кліматичних впливів. Інший важливий напрям розвитку – транскордонне співробітництво (співробітництво з міжнародними компаніями, складання фінансових та управлінських звітів за міжнародними стандартами) [2]. Враховуючи стратегічну важливість галузі, необхідним є застосування дієвих фінансових та фіскальних інструментів для підтримки та розвитку гідроенергетичних підприємств, а також реалізація програм раціонального використання та охорони водних ресурсів України задля покращення їх стану.

Список використаних джерел

1. А. В. Яцик. Гідроелектростанція// Енциклопедія Сучасної України: електронна версія [онлайн]/ гол. редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк та ін.; НАН України, НТШ. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2006. URL: https://esu.com.ua/search_articles.php?id=29495 (дата перегляду: 25.01.2022).
2. Сталий розвиток великої гідроенергетики України. URL: https://uhe.gov.ua/media_tsentrv/novyny/staliy-rozvitok-velikoi-gidroenergetiki-ukraini (дата перегляду: 27.01.2022).

ТОЛМАЧОВА К.С., КРЮЧКОВА В.В. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)

ГОСПОДАРЬКО-ПОБУТОВІ СТІЧНІ ВОДИ – ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА СУЧАСНОСТІ

*Державний вищий навчальний заклад «Харківський коледж текстилю та дизайну»
61000, вул. Данілевського, 3, Харків, Україна; kr.tolmachova@gmail.com*

Abstract. Contamination of water is one of the global environmental problems of modernity, as it affects the water quality in lakes, rivers, seas and other reservoirs in the present. So, they are changed for the account of the third-party chemical, biological and physical speeches brought to them. At our time, one of the widest food sources in the context is the influx on the ecological camp of water objects - the food of the establishment of the state-owned wastewater.

Забруднення води – це одна з глобальних екологічних проблем сучасності, яка полягає в суттєвому погіршенню якості води в озерах, річках, морях та інших водоймах. Такі зміни відбуваються за рахунок потрапляння до них сторонніх хімічних, біологічних та фізичних речовин. Подібне явище посилюється, коли є постійне джерело забруднення, але при цьому заходи з очищення водоймища або проводяться в недостатньому обсязі, або не проводяться зовсім. Найчастіше забруднення неможна побачити неозброєним оком, оскільки більшість токсичних речовин розчинні у воді. Однак якщо мова йде про забруднення побутовими відходами або хімічними речовинами, що змінюють органолептичні показники води, то зниження її якості можна помітити і без біохімічного аналізу.

У наш час одним з найпоширеніших питань у контексті впливу на екологічний стан водних об'єктів є питання утворення господарсько-побутових стоків. Господарсько-побутові стічні води – це води від кухонь, туалетних кімнат, душових, лазень, пралень, їдалень, лікарень, господарські води, що утворюються під час миття приміщень та інші.

У господарсько-побутових стічних водах близько 42% забруднень становлять мінеральні речовини, 58% – органічні речовини. При надходженні у водойми стічних вод без очищення спостерігається дефіцит кисню та накопичення сірководню, посилене розмноження ціанобактерій та синьо-зелених водоростей («цвітіння» води або евтрофікація), що у свою чергу викликає масову загибель водних організмів, особливо промислових видів риби. Присутність великої кількості органічних речовин створює в ґрунтах відновлювальне середовище, в якому виникає особливий тип мулових вод, які містять сірководень, аміак, іони металів. Така вода стає непридатною не тільки для питних цілей, а й для рекреаційних потреб.

Значну частину забруднення води вносять детергенти (миючі засоби). До їх складу як активна основа входять поверхнево активні речовини (ПАВ) та різні добавки: лужні та нейтральні електроліти, окислі сполуки, речовини, що запобігають ресорбції забруднювачів. Детергенти, потрапляючи у водні об'єкти, викликають спінювання, погіршують органолептичні властивості води, порушують процеси кисневого обміну, отруйно впливають на фауну, турбують процеси біологічного окиснення органічних речовин, перешкоджають біологічному очищенню стічних вод. Крім того, у неочищених водах можуть утримуватись збудники різноманітних інфекційних захворювань.

Зазвичай у річках та інших водоймах відбувається природний процес самоочищення води, проте він протікає повільно і не в змозі впоратись з великими об'ємами забруднень, котрі щоденно надходять до водойм. Це викликає необхідність проводити додаткові заходи направлені на підтримання якісного екологічного стану водойм.

Класично виділяють три основні етапи очищення. *Механічний*. Обладнання - сита, грати, відстійники, пісковловлювачі, жируловлювачі. В результаті механічного очищення вміст завислих речовин знижується на 40-60%. БПК, який визначає рівень забрудненості органікою, на 20-40% мг/л. *Біологічний*. Обладнання, що використовується, - це аеротенки, біофільтри. Даний етап дозволяє знизити вміст завислих речовин та БПК до 15-20 мг/л. *Фізико-хімічний*. Обладнання, що використовується - сорбційні фільтри, лампи УФ-знезараження, обробка хімічними реагентами. Цей етап дозволяє доочистити стічні води до норм скидання у водойми рибогосподарського значення.

При проектуванні та виготовленні очисних споруд застосовуються всі етапи очищення, утворюючи у своїй повноцінний комплекс, який би досягнення встановлених норм.

КУРГАНЕВИЧ Л. П., ХОЛОДЬКО Ю. П. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

СТАН ТА ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ДУБРОВИЦЬКОЇ ОТГ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Львівський національний університет імені Івана Франка
79000, вул. Університетська, 1, Львів, Україна; zag_kan@lnu.edu.ua

Abstract. An important task for Ukraine is to form a culture of economical water use. Groundwater used in the study area meets the standards for drinking water supply. Exceedance of total iron (1.8 MPC) was found in river water. Some of the wastewater is discharged into surface water bodies without treatment, contaminating them. It is necessary to establish quality control of water from decentralized sources of water supply in villages.

Водні ресурси – один з найважливіших природних ресурсів для задоволення життєвих потреб людини. Під час забезпечення цих потреб у сучасному світі необхідно застосовувати принципи збалансованого водокористування не лише на загальнодержавному, але й локальному рівнях. На думку науковців (Хільчевський В. К., 2021), Україна добре забезпечена водними ресурсами (загальні відновні водні ресурси – 3 964 м³/рік/людину), однак у нас наразі ще не сформована культура ощадливого водокористування. Особливо це стосується використання підземних вод у сільській місцевості. Оцінка стану та використання водних ресурсів території досліджень ми проводили на основі аналізу матеріалів Регіональної доповіді, Екологічного паспорту Рівненської області та даних Інтерактивних карт.

Дубровицька ОТГ розташована на північному заході Рівненської області, площа – 1 094,2 км², чисельність населення – 34 625 осіб. До складу громади входить 40 населених пунктів (в т.ч. м. Дубровиця). Головною водною артерією є річка Горинь – права притока Прип'яті (басейн Дніпра), в яку скидаються забруднені стічні води м. Дубровиця. За даними моніторингу поверхневих вод у пункті спостережень р. Горинь с. Висоцьк (прикордонний пункт з Республікою Білорусь) у листопаді 2021 року зафіксовано перевищення заліза загального – 1,8 ГДК. За гідрогеологічним районуванням територія дослідження розташована в межах Волино-Подільського артезіанського басейну. Підземні питні води Дубровицького родовища із водоносного комплексу у відкладах верхньої крейди та верхнього протерозою гідрокарбонатні кальцієві з мінералізацією 0,16-0,21 г/дм³. Відповідно до санітарно-хімічних показників вони загалом відповідають нормативам для водопровідної питної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10). За даними Інтерактивної карти водозабірних споруд України, в межах Дубровицької ОТГ розташовані 10 водозаборів. Усі вони належать до верхньокрейдяного карбонатного і теригенного водоносного горизонту в межах Волино-Подільського артезіанського басейну.

Підземні та поверхневі води здебільшого використовуються у промисловості та для забезпечення потреб населення (табл. 1).

Таблиця 1

Використання та відведення води, млн м³, за даними 2020 р.*

Використано води	З неї на:		Відведено зворотних вод у поверхневі водні об'єкти		
	Побутово-питні потреби	Виробничі потреби	всього	У т. ч. забруднених	З них без очищення
0,274	0,227	0,033	0,094	0,017	0,017

* наведені дані по Дубровицькому районі

Для визначення обсягів скидів недостатньо очищених і неочищених вод у загальній структурі зворотних вод ми використали методику розрахунку коефіцієнта скиду забруднюючих стічних вод у водні об'єкти:

$$KЗС = V_{забр} \div V_{заг}, \quad (1)$$

де $V_{забр}$ – об'єм скинутих забруднених вод, а $V_{заг}$ – об'єм усіх скинутих зворотних вод. Відповідно проведених розрахунків КЗС рівний 0,181, що вказує на значну концентрацію забруднюючих речовин у зворотних водах.

Місцеве населення використовує для власних потреб також воду з нецентралізованих джерел водопостачання. Тому потрібно налагодити належний контроль її якості.

ЦИТЛШВІЛІ К.О. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
ДООЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ
ПЕРОКСИДОМ ВОДНЮ

Національний університет цивільного захисту України
 61023, вул. Чернишевська, 94, Харків, Україна, soroka.soroka2@gmail.com

Abstract. Studies have been carried out on the post-treatment of model wastewater from the food industry with hydrogen peroxide after biosorption treatment in a biodisk reactor. At the first stage, there was a deep biochemical purification of waste water by immobilized microbiocenosis in contact or flow modes, where highly concentrated waste water generated during the production of dairy products was supplied by a dosing peristaltic pump to the bioreactor. In the bioreactor, wastewater was in contact with microbiocenosis immobilized on an inert carrier (first stage) and then entered the receiver tank where, after filling it was additionally treated (and disinfected) with hydrogen peroxide (second stage).

Тривалість обробки (час перебування) стічних вод іммобілізованим мікробіоценозом у проточних умовах залежала від початкової концентрації забруднюючих речовин, швидкості подачі стічних вод та об'єму біореактора в робочому режимі. Час перебування (t_{at}) стічної води визначали за формулою (1):

$$t_{at} = \frac{V}{Q_{нас.}}, \quad (1)$$

де V – об'єм біореактора в робочому режимі, який займає 40% від загального об'єму біореактора, дм^3 (28,3 дм^3);

$Q_{нас.}$ – потужність перистальтичного дозуючого насоса, $\text{дм}^3/\text{год}$ (4,26 $\text{дм}^3/\text{год}$).

Таким чином, тривалість обробки стічних вод іммобілізованим мікробіоценозом складала 6,5 год. Завислі речовини лімітують процеси окиснення забруднюючих речовин, тому перед розрахунком дози перекису водню для доочищення і знезараження враховували додатково 10% його обсягу на витрати окиснення завислих речовин.

Дотримувались температурного режиму не вище 27 °С, тому що з підвищенням температури знижується ефект очищення внаслідок швидкого розкладання перексиду у водному середовищі. Для доочищення стічної води перекисом водню в приймальну ємність занурювали трубку дозування реагенту та протягом 40 хвилин подавали перексид водню.

На підставі табл. 1 за формулою (2) і наступними концентраціями забруднюючих речовин розраховували дозу перекису водню ($D_{\text{H}_2\text{O}_2}$) для доочищення стічної води:

$$D_{\text{H}_2\text{O}_2} = 0,3C_{\text{Fe}^{3+}} + 0,74C_{\text{NO}_2^-} + 1,89C_{\text{NH}_4^+} + 1C_{\text{СХНХОН}} + 10\% = 44,73 \text{ мг/дм}^3 \quad (2)$$

Дозу H_2O_2 визначали з урахуванням утворення 1 еквівалента активного кисню на 1 моль перексиду водню. Отже, концентрація H_2O_2 , що теоретичне необхідне для одночасного окиснення компонентів-забруднювачів, присутніх в стічних водах після біологічного очищення, складала 44,73 мг/дм^3 , тобто у разі 3% пергідролу для оброблення 50 дм^3 води необхідно 25 см^3 , або 2,5 см^3 33% пергідролу або 0,05 г/дм^3 , що кореспондується з експериментальними даними.

Доочищення води контролювали за наступними показниками: ХСК, NH_4^+ , NO_2^- , Fe^{3+} , рН та розчиненим киснем. Результати надані в таблиці 1.

Таблиця 1.

Концентрації забруднюючих речовин в стічній воді до та після біологічного очищення і обробки перекисом водню.

Показники контролю	До очищення, мг/дм^3	Після очищення на дисковому біореакторі (6,5 год), мг/дм^3	Після обробки H_2O_2 (1,5 год), мг/дм^3	ГДС, мг/дм^3
NH_4^+	36,1	9,4	1,05	2,0
NO_2^-	8,01	2,16	0,21 (ГДС за NO_2^-)*	1,0
ХСК	1167	25	<10	75
Fe^{3+}	1,85	0,23	<0,1	0,3

Після розкладання органічних сполук азоту в біореакторі починається мінералізація стічної рідини в процесах нітрифікації та деазотації. З даних таблиці 1 видно, що відбулося повне окиснення заліза, яке частково акумулювалось мулом іммобілізованого мікробіоценозу, а залишки були доокиснені перекисом водню.

ШЕВЧЕНКО Т.О. (УКРАЇНА, ХАРКІВ), ШЕВЧЕНКО А.О. (ПОЛЬЩА, ГДАНСЬК)
МЕХАНІЧНЕ КОНДИЦІОНУВАННЯ ОСАДІВ ПОБУТОВИХ СТІЧНИХ ВОД ВЕРМІКУЛІТОМ
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
61002, вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, Україна; tamara.shevchenko@kname.edu.ua

Abstract. Vermiculite is widely used as a fertilizer and, as studies have shown, can be used for mechanical conditioning of sludge. As a result of dehydration we get a clean filtrate, a precipitate with high dry matter content, and also avoid the need to use chemical reagents. The direction of further research is to evaluate the effectiveness of reducing the concentration of nitrogen in the filtrate due to sorption by vermiculite.

Метою проведених досліджень була оцінка можливості використання вермікуліту для механічного кондиціонування осаду побутових стічних вод та визначення параметрів, які впливають на процес зневоднення осаду на камерному фільтр-пресі.

Застосування вермікуліту для кондиціонування осаду стічних вод мало вивчене, в науковій та технічній літературі відсутні рекомендації з підбору доз вермікуліту для зневоднення надлишкового активного мулу.

Під час проведення досліджень вивчався вплив фракцій вермікуліту на ефективність кондиціонування. Тип осаду, який вивчався, – надлишковий активний мул; вміст сухої речовини в надлишковому мулі – 0,7%, 0,54%; метод кондиціонування – механічний, на камерному фільтр-пресі; обсяг досліджуваної проби – 100 мл, 200 мл

Змінні параметри: доза активної речовини; фракція вермікуліту; тип присадочних матеріалів (зола, вермікуліт)

Таблиця 1

Результати досліджень зі зневоднення надлишкового активного мулу з додаванням вермікуліту

№	Фракція, мм	Доза, г	Вміст сухої речовини в мулі до зневоднення, %	Тиск, бар	Вміст сухої речовини після зневоднення (%)	Маса отриманого зразка кеку, г	Товщина шару кеку, мм
1	–	–	0,7	6	–	–	2
2	–	-	0,7	6	6	16,57	10
3	0,5	2	0,7	6	17,6	14	6
4	0,5	4	0,7	6	21,3	17,17	9
5	0,5	8	0,7	6	28	23,99	12
6	1	4	0,54	6	23,38	17,29	7
7	1	2	0,54	6	17,58	13,95	10
8	0,1	2	0,7	6	19,4	14	9
9	0,1	2	0,54	6	20	14,3	9
10	0,1	4	0,54	2	28,59	16,22	10

Вермікуліт широко використовується у якості добрива і, як показали дослідження, може бути застосований для механічного кондиціонування осаду. В результаті зневоднення отримуємо чистий фільтрат, осад з високим вмістом сухої речовини, а також уникаємо необхідності використання хімічних реагентів. Напрямок подальших досліджень є оцінка ефективності зниження концентрації азоту у фільтраті за рахунок сорбції вермікулітом.

ЩОЛОКОВА О.Е., САМОЙЛЕНКО Н.М. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ЗАБРУДНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
61002, вул. Фрунзе, 21, Харків, Україна; hpre@khpі.edu.ua*

Abstract. Groundwater pollution occurs as a result of the pollutants release into the ground to natural underground water reservoirs known as aquifers. Once the pollutants released to find their way into groundwater, they cause contamination. It is a type of water pollution that is mainly caused by the release of substances either intentionally or accidentally through anthropogenic activities or natural causes. The pollutants usually move within aquifers depending on biological, physical, and chemical properties.

Про забруднення вод говорять, коли в них міститься підвищена кількість хімічних речовин, бактерій і мікроорганізмів, які не є природними компонентами. Зміни фізичних, хімічних і бактеріологічних властивостей води спричиняються введенням неорганічних (твердих, рідких, газоподібних), органічних і радіоактивних речовин.

Глибина свердловини є очевидним фактором, оскільки забруднювач має поширюватися далі в більш глибокі колодязі. Грунт і утворення, через які проходить забруднювач, діють як природний фільтр. Геологічні утворення, що підлягають, додатково впливають на можливість забруднення підземних вод двома способами. По-перше, є різні гірські утворення, які містять елементи, такі як кальцій, магній, залізо, миш'як та різні радіологічні речовини. Хоча деякі мінерали можуть не спричинити жодних відомих наслідків для здоров'я, миш'як і радіологічні речовини, що зустрічаються в природі, є відомими канцерогенами. По-друге, утворення може сповільнити забруднення або мати протилежний ефект. Наприклад, забруднювачі можуть проходити швидше через пісок, ніж через глину. Кількість опадів у певній місцевості також сприятиме забрудненню; чим більше дощу випадає, тим більше води фільтрується для поповнення водоносного горизонту. Опади, які просочуються в землю, можуть занести ці забруднювачі у водоносний горизонт.

Також варто зазначити, що оскільки підземні води є частиною кругообігу води, забруднювачі, що впливають на інші частини циклу, можуть мати значний вплив на якість підземних вод. Як основний приклад, забруднення повітря може бути поглинено водою в атмосфері для утворення кислотних дощів, що є серйозною проблемою для постачання підземних вод. У той час як багато середовищ мають природні буфери проти кислотних дощів у вигляді багатих ґрунтів, дедалі більше середовищ, зокрема міських і приміських, не мають буферної спроможності впоратися з більшою кількістю кислотних дощів. В результаті, коли кислотний дощ потрапляє на землю, він може просочитися і вплинути на ґрунтові води. Однак підземні води – не єдиний ресурс, який загрожує кислотним дощам. Багато рослин і тварин чутливі до кислот і можуть відчувати підвищену смертність у присутності кислотних дощів, негативно впливаючи на екосистему загалом і спричиняючи довготривалі наслідки. Кислотний дощ навіть небезпечний для людей, оскільки може викликати подразнення шкіри та легенів, а тривале вплив може викликати проблеми з серцем.

ЯНЧУК В.О., ГУГЛИЧ С.І. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
МЕТОДИ УСУНЕННЯ ЕВТРОФІКАЦІЇ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ
Національний університет "Львівська політехніка"
79013, вул. С. Бандери, 12, Львів, Україна; coffice@lpnu.ua

Abstract. Eutrophication is a process of enrichment of water bodies with nutrients, which is accompanied by the destruction of water productivity. Eutrophication occurs due to the aging of the reservoir, the introduction of nitrates and phosphates, sewage pollution. The most important cause of eutrophication today is the pollution of water bodies by human activities. Especially wastewater without proper treatment and diffuse pollution of agriculture, which is the most important in the world.

У глибоких водоймах цвітіння проходить у верхніх шарах, у мілководних ? По всій глибині водойми. При цвітінні переважає один або два види мікроорганізмів. Цвітіння триває певний час, а потім зникає. Воно може викликатися різними водоростями. На початку весни відбувається цвітіння діатомових водоростей, при цьому вода набуває жовтувато-коричневого кольору. Астеріонелла (*Astrionella*), сінедра (*Synedra*), мелозіра (*Melosira*) - найбільш поширені діатомові водорості, котрі викликають цвітіння. У середині літа ? особливо в останні спекотні роки – часто можна спостерігати цвітіння водойм синьо-зеленими водоростями. До характерних представників синьо-зелених водоростей, що викликають цвітіння, належать анабена (*Anabaena*), осциляторія (*Oscillatoria*), під впливом яких вода набуває блакитно-зеленого кольору, неприємного присмаку і запаху.

На даний момент розглянемо РАВБО-R380 та біопрепарат «Понд Тріт», як механічний та фізико-хімічні методи послаблення евтрофікації. РАВБО-R380 являє собою радіокерований човен з дистанційним пультом керування, виготовлений з ударостійкого пластику довжиною 1,3 м, шириною 0,3 м. Повна висота з антеною складає 60 см.

Біопрепарат «Понд Тріт» являє собою суміш із дванадцяти природних, відібраних науковим шляхом, факультативно-анаеробних мікроорганізмів і ферментів, виведених для прискорення розкладання біомаси та поглинання надлишкових поживних речовин. Даний препарат було розроблено компанією «ВІО - Greenplanet inc.» в США. На даний час його легко можна в нас купити в 2-х видах фасування: гранульований та порошковий. В результаті очищення біопрепаратом "Понд Тріт" у водоймі інтенсифікуються всі мікробіологічні, хімічні, фізичні, біохімічні процеси самоочищення.

Оскільки процес евтрофікації не являється незворотним, існують методи, які дозволяють достатньо легко вирішити і причини, і наслідки такого процесу.

Існують механічні, фізико-хімічні, біологічні та екологічні методи для усунення евтрофікації водних об'єктів. Із причинами можна боротися біологічними та екологічними методами, такими як введення в водойму гідробіонтів та застосування нітровмісних препаратів. Із наслідками можна боротися механічними та фізико-хімічними методами, такими як застосування аераторів та альгіцидів в водоймах, на яких спостерігається «цвітіння» води.

ЯСИНСЬКИЙ М. А., П'ЯТАКОВА В.Ф. (УКРАЇНА, ОДЕСА)
ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ЦИРКУЛЯЦІЮ ВОД ПІВДЕННОГО ОКЕАНУ
Одеський державний екологічний університет
 65016, вул. Львівська, 15, Одеса, Україна; info@odeku.edu.ua

Abstract. Ocean currents act as conveyor belts, transporting heat, carbon, oxygen and nutrients around the world. Climate change, watched by scientists around the world, could slow down one of these conveyor belts, with potentially serious consequences for the planet's future climate. The paper considers the most significant course of the World Ocean, its features and shows the impact on the climate of the region and the planet as a whole.

Умовно поділяють два основні типи причин, які спричиняють кліматичні зміни – зовнішні та внутрішні. До зовнішніх змін відносять космічні фактори (зміни сонячної постійної та приливні змін), зміну оптичних властивостей атмосфери, викликані виверженням вулканів та парниковий ефект антропогенного походження. Внутрішні зумовлені змінами всередині кліматичної системи внаслідок взаємодії океану, атмосфери, літосфери та біоти.

Тепловий вплив океану на атмосферу, внаслідок значної інерції та віддачі прихованого тепла під час випаровування, трансформують циркуляцію атмосфери, що у свою чергу керує циркуляцією океану.

Поняття «Південний океан» у широкому сенсі не вживалося і рідко зустрічалося на картах. Власне океаном вважається водна маса, яка переважно оточена сушею, що зовсім не скажеш про Південний океан. Хоча й у 2000 році Міжнародна гідрографічна організація прийняла поділ на п'ять океанів, це рішення не було ратифіковано. Але нещодавно 08 червня (Всесвітній день океанів) 2021 Національне географічне товариство США визнало існування п'ятого океану на Землі, званого Південним, і з цього дня почне відзначати його на картах. Тепер це єдиний океан, який стикається з трьома іншими і повністю охоплює цілий континент замість того, щоб бути охопленим ними.

У Південному океані система циркуляції вод складається з двох головних течій: спрямованої з заходу на схід Антарктичної циркумполярної течії (АЦТ або течії Західних вітрів) і зворотного напрямку течія Східних вітрів, що йде вздовж берегів Антарктиди.

Важливою особливістю АЦТ є зміна максимальної глибини її проникнення. В середньому глибина занурення нижньої межі становила близько 2400 м, що свідчило про значну однорідність даного потоку і його великий розвиток вглиб. Хоча ця глибина завжди була непостійна, так найбільша глибина занурення становила 2800 м, а найменша – 1700 м. Таким чином, різниця в глибині занурення течії досягає одного кілометра, що зовсім незвичайно для океанічних течій інших регіонів.

Велика кількість наукових досліджень показують, що АЦТ за своєю швидкістю є сповна помірною і у відношенні «динамічної активності» поступається не тільки Гольфстріму і Куросію, але і багатьом іншим течіям, хоча перевищує їх за витратами води.

Проходячи від поверхні до дна океану, АЦТ втягує воду з Атлантичного, Тихого та Індійського океанів, допомагаючи керувати глобальною циркуляційною системою як конвеєрна стрічка, яка переносить тепло по планеті. Холодна щільна вода, що опускається на дно океану у Антарктиди, також сприяє накопиченню вуглецю в глибинах океану. В обох випадках Південний океан вирішальне впливає на клімат Землі.

За багато чисельними розрахунками Південний Океан поглинає близько 60% антропогенної теплової енергії, що виробляється на Землі та від 40 до 50 відсотків антропогенного вуглецю. Поверхня Південного океану змінилася впродовж останніх десятиліть, також можна підтвердити, що вертикальний градієнт солоності та щільність вод океану збільшилась, що дозволяє припустити, що змішування води стало менш інтенсивним.

Огороджуючи холодні південні води, АЦТ зберігає холод Антарктиди та екологічну відокремленість Південного океану. Це тисячі видів тварин, що мешкають там і більше ніде. Південний океан охоплює унікальні та тендітні морські екосистеми, які є домом для морських мешканців.

СЕМІНАР 3

СТАЛІЙ РОЗВИТОК ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

BUKHKALO S.I., AGEICHEVA A.O. (УКРАЇНА, ПОЛТАВА)
ENVIRONMENTAL PROBLEMS DURING HYDROCARBON EXTRACTION
 National University Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic
 Pershotravnevy 24 Poltava 3600 Ukraine

Abstract. The article deals with the solution of the problems of ecological and resource security. It proves that it is necessary to introduce environmentally friendly technologies and environmental protection measures, taking into account environmental factors, requirements and restrictions.

To solve environmental problems associated with the extraction of minerals, it is necessary:

- the use of technologies that reduce the cost of minerals during their extraction;
- to dispose of waste (oil sludge, waste oil products, etc.) and apply recycling of materials (scrap metal);
- rational use of natural resources, including water, land and subsoil in accordance with established limits and permits;
- use modern energy and resource-saving technologies;
- if possible, make the transition to alternative energy sources.

When developing mineral deposits should be provided:

- 1) application of rational, ecologically safe technologies of extraction of minerals and extraction of the components having industrial value available in them, prevention of excessive losses and deterioration of quality of minerals, and also selective working off of rich sites of deposits that leads to losses of reserves of minerals;
- 2) implementation of additional exploration of mineral deposits and other geological works, carrying out mark-shader works, maintenance of technical documentation;
- 3) accounting for the condition and movement of reserves, losses and deterioration of minerals, as well as submission to statistical and other government agencies of reporting established by law;
- 4) prevention of damage to the developed and adjacent mineral deposits as a result of mining operations, as well as the preservation of mineral reserves of preserved deposits;
- 5) storage, preservation and accounting of minerals, as well as production wastes that contain useful components and are temporarily not used;
- 6) rational use of overburden and production waste;
- 7) safe work for people, property and the environment.

When processing mineral raw materials must be provided:

- 1) observance of technological schemes of mineral raw materials processing, providing rational and complex extraction of useful components;
- 2) accounting and control over the distribution of useful components at different stages of processing and the degree of their extraction from mineral raw materials;
- 3) study of technological properties and composition of mineral raw materials, conducting research and technological tests in order to improve the technology of mineral processing;
- 4) rational use of processing waste (sludge, dust, wastewater, etc.);
- 5) storage, accounting and storage of industrial waste that contains useful components and is temporarily not used

The main requirements in the field of subsoil protection are:

- providing a complete and comprehensive geological study of the subsoil;
- observance of the procedure established by law for the provision of subsoil for use and prevention of unauthorized use of subsoil;
- rational extraction and use of mineral reserves and available components;
- prevention of harmful effects of works related to subsoil use on the preservation of mineral reserves, mine workings and wells that are operated or preserved, as well as underground structures;
- protection of mineral deposits from flooding, fires and other factors that affect the quality of minerals and industrial value of deposits or complicate their development;
- prevention of unreasonable and unauthorized construction of mineral deposits and compliance with the procedure established by law for the use of these areas for other purposes.

BUKHKALO S.I., AHEICHEVA A.O. (УКРАЇНА, ПОЛТАВА)

ENVIRONMENTAL RISKS WHILE HYDROCARBON EXTRACTION MAIN ASPECTS

National University Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic
Pershotravnevy 24 Poltava 3600 Ukraine

Abstract. The main idea of research is the description and study of man-made mineral deposits which are places where waste from extraction, enrichment and processing of mineral raw materials has accumulated, the reserves of which are estimated and have industrial value. Such deposits may also arise due to losses during storage, transportation and use of mineral products.

Everyone knows that hydrocarbons, which combine oil, gas and condensate, at the present stage of development of human society is the most important and most progressive type of mineral and energy resources. In Ukraine, hydrocarbon deposits are being developed industrially, which is the basis for the oil and gas industry, and oil fields are concentrated in three geographical and geological regions:

- 1) Prykarpattia depression, or the western region (Ivano-Frankivsk, Lviv, Chernivtsi regions);
- 2) Dnieper-Donetsk basin, or eastern region (Chernihiv, Sumy, Poltava, Kharkiv, Dnipropetrovsk regions);
- 3) the southern region (Odessa region).

I would like to note that the main reasons for the deterioration of the environment in the development of oil and gas fields are:

- 1) frequent cases of open emissions of oil, gas and formation water during the opening of productive formations by wells;
- 2) constant pollution of surface waters and deep aquifers with liquid hydrocarbons, highly mineralized waters and harmful salts;
- 3) high gassiness of the atmosphere during the operation of gas fields and gas storage facilities.

At the legislative level, the problems associated with the extraction of minerals are regulated by the Code of Ukraine "On Subsoil"

The task of the Subsoil Code of Ukraine is to regulate mining relations in order to ensure the rational, integrated use of subsoil to meet the needs of minerals and other needs of social production, subsoil protection, ensuring the safety of people, property and the environment, as well as protection of human rights and legitimate interests of enterprises, institutions, organizations and citizens.

Mineral deposits are the accumulation of minerals in the subsoil, on the surface of the earth, in sources of water and gases, at the bottom of reservoirs, which in terms of quantity, quality and conditions of occurrence are suitable for industrial use.

When developing mineral deposits and processing of mineral raw materials, compliance with the requirements stipulated by the legislation on environmental protection must be ensured.

The main requirements in the field of subsoil protection are:

- providing a complete and comprehensive geological study of the subsoil;
- observance of the procedure established by law for the provision of subsoil for use and prevention of unauthorized use of subsoil;
- rational extraction and use of mineral reserves and available components;
- prevention of harmful effects of works related to subsoil use on the preservation of mineral reserves, mine workings and wells that are operated or preserved, as well as underground structures;
- protection of mineral deposits from flooding, fires and other factors that affect the quality of minerals and industrial value of deposits or complicate their development;
- prevention of unreasonable and unauthorized construction of mineral deposits and compliance with the procedure established by law for the use of these areas for other purposes;
- prevention of subsoil pollution during underground storage of oil, gas and other substances and materials, disposal of harmful substances and industrial waste, wastewater discharge;
- compliance with other requirements provided by the legislation on environmental protection.

DIMOVA MI, YAMBORKO NA. (UKRAINE, KYIV)
**BIOREMEDIATION OF PESTICIDE POLLUTED AREAS IN BEHALF OF USE ITS
IN SUSTAINED AGRICULTURE**

Danylo Zabolotny Institute of Microbiology and Virology of NAS of Ukraine
03143, Zabolotnoho str., 154, Kyiv, Ukraine;
mdildiv@gmail.com

Abstract. The widespread using pesticides to chemically protect plants from diseases and pests has led to its residues accumulating in the environment, especially in the soil. These xenobiotics are metabolized by the soil microbiota with the formation possibility not fully decomposed toxic products. Such processes destabilize the agroecosystems functioning, lead to crop contamination with pesticides. For the completely pesticides decomposition it is promising to use the microbial strain-destructors.

The aim of our study was to isolate microorganisms resistant to high concentrations and degrading capable to organochlorine pesticides, that is hexachlorobenzene (HCB) and to determine the microbial bioremediation effectiveness of soil contaminated with these compound.

As a result of research, bacteria resistant to HCB high concentrations (50-100 mg / l) were isolated from the soil of the organochlorine wastes landfill of chemical facilities (Kalush, Ivano-Frankivsk region). Polyphase taxonomic analysis was used to determine the taxonomy position of bacterial isolates. Based on morphological, physiological, biochemical and chemotaxonomic (fatty acids composition of cellular lipids) characteristics, as well as 16S rRNA gene sequencing data, the studied isolates were assigned to *Comamonas testosteroni* and deposited into the Ukrainian Collection of Microorganisms under UCM B-400 and UCM B-401.

Subsequently, the effectiveness of the singly using phytoremediator *Zea mays* L. cultivar Olena or the HCB-destroying strain of *C. testosteroni* UCM B-400, and its complex using to remediate the soil from HCB-contaminants. The HCB content in the soil after remediation measures in all variants decreased compared to the initial concentration at the experimental site. The newly isolated strain *C. testosteroni* UCM B-400 was bioaugmented to the contaminated soil with residues of non-standard pesticides, including HCB, promoted the HCB content reducing by 70% from the initial content. In the complex application of the microbial strain with *Zea mays* L. cultivar Olena, the remediating effect reached 88% of the initial content.

Reducing the toxicant content improved the microbiological characteristics of the rhizosphere soil and stimulated plant growth. The number of pedotrophic, amyolytic, nitrogen-fixing and oligonitrophic bacteria increased in all experimental variants compared to the non-remediation variant.

In variants with introduced culture liquid of *C. testosteroni* B-400, or in its combined with phytoremediator, the number of pedotrophic bacteria increased to $\pm 30\%$ compared to the control variant. The amyolytic bacteria amount, in the variant with phytoremediator (*Zea mays* L. cultivar Olena) increased to 15%, in the variant with the introducing of strain *C. testosteroni* B-400 – to 21%. The largest increase (49.7%) in the number of amyolytic bacteria was observed in the variant of complex remediation (*C. testosteroni* UCM B-400 and *Zea mays* L. cultivar Olena). Also in the soil of this variant the greatest increase in the number of nitrogen-fixing and oligonitrophic bacteria was observed - almost 50% compared to the variant without remediation.

The effectiveness of bioremediation measures were also estimated by biometric indicators of mediator plants. In the phase of 6-7 leaves, the plant mass with the root and the root system mass were greater up to 46.5 and 33.6%, respectively, compared with the control variant. After full ripening, the biometric indicators of corn confirmed the stimulating effect presence on the growth and development of mediator plants.

Therefore, as a research result, the strain *C. testosteroni* UCM B-400 was isolated, the use of which was effective for the remediation of the area contaminated with substandard pesticide residues, including HCB.

KHOKH A.N. (BELARUS, MINSK)

THE ROLE OF FORENSIC ENVIRONMENTAL ASSESSMENT IN ENSURING THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF BELARUS

*Scientific and Practical Center of The State Forensic Examination Committee of The Republic of Belarus
220114, Philimonova str., 25, Minsk, Belarus; npc@sudexpertiza.by*

Abstract. Forensic environmental assessment contributes to the identification of important actual circumstances, which, in combination with other case materials, make it possible to determine the presence of a negative anthropogenic impact, establish the guilt of the subject of an environmental offense, methods for restoring natural objects, as well as to estimate the cost of the necessary reclamation measures.

The concept of sustainable development has resulted in the expanded scope of environmental activities in Belarus. It has covered, among other things, the sphere of forensic activities, which is expressed in the emergence of a new area of expert research – forensic environmental assessment (hereinafter–FEA). Its peculiarity is the fact that experts often face challenging questions, requiring the concurrent participation of specialists representing different fields of knowledge as a single set, or a whole group (commission) of experts of one, usually limited specialty, which itself is quite complex, because it is at the confluence of different sciences.

The analysis of expert practical cases showed that the study to establish the causes and sources of negative anthropogenic impact generally included materials on the facts of ignition of dry vegetation that led to a forest fire, the facts of the discharge of wastewater from treatment facilities, the facts of the illegal development and operation of quarries, illegal felling of trees and shrubs, as well as the development of natural biocenoses for construction sites and storage facilities, and etc. The following questions were posed to the experts:

- 1) Has the fire resulted in a complete cessation of the growth of trees and shrubs?
- 2) Has the operation of quarries resulted in a negative anthropogenic impact on soil and geological and plant objects?
- 3) How long has the quarry being operated on the land plot?
- 4) Has the discharge of wastewater from treatment facilities with an excess of pollutants caused harm to the environment? If it has, then what is it like?
- 5) Was the flooding with sewage the cause of damage or the death of tree and shrub vegetation?
- 6) Has the disposal of construction waste had a negative impact on living ground cover and forest floor?

Essentially speaking, the objects of plant origin, as well as soil and geological and water objects were studied in the overwhelming majority of cases. At the same time, it should be emphasized that during each forensic environmental assessment, the study of the case materials presented to the expert by the person (body) that ordered the assessment was of great importance. During the period under review, forensic environmental investigations have played an important role in investigating and proving a number of complex cases that received media coverage, for example, in relation to unauthorized quarrying in the Olmanskie Bolota Republican Reserve, which led to land degradation and habitat destruction flora objects (material damage amounted to 2,945,745 Belarusian rubles).

Taking all the aforesaid into consideration, it can be stated that the introduction of FEA into the expert practice of Belarus is complex and is characterized, first of all, by the following:

- an economic effect since any fact of negative anthropogenic impact on environments proven in court results in compensation to the state for direct and indirect (environmental) damage.
- a preventive effect since the inevitability of solving a crime against objects of nature and subsequent punishment in many cases will prevent its commission
- a social effect since the development of scientific and methodological FEA tools will increase the level of environmental control and the efficiency of the activities of government bodies such as the Investigative Committee of the Republic of Belarus, the judiciary system, the State Inspectorate for the Protection of Fauna and Flora under the President of the Republic of Belarus, the Ministry of Forestry of the Republic of Belarus.

KHOKH A.N. (BELARUS, MINSK)

PROBLEMS WITH THE ESTABLISHMENT OF FACTS OF DESTRUCTION (DAMAGE) OF LIVE GROUND COVER

*Scientific and Practical Center of The State Forensic Examination Committee of The Republic of Belarus
220114, Philimonova str., 25, Minsk, Belarus; npc@sudexpertiza.by*

Abstract. The development of methodological recommendations for establishing the facts of the destruction and/or damage to the live ground cover will allow reaching a qualitatively new level of solving expert problems in the field of forensic environmental examinations in the Republic of Belarus.

In accordance with paragraph 10 of Art. 1 of the Forest Code of the Republic of Belarus, live ground cover (hereinafter referred to as LGC) is a combination of mosses, lichens, fungi, herbaceous vegetation, shrubs and semi-shrubs growing on forested and non-forested lands of the forest fund. No other definitions of this concept, its qualitative and quantitative characteristics, such as, for example, the species composition of the live ground cover, its density, signs of destruction, references to methods and criteria for establishing the fact of the destruction of the LGC have been specified in the current regulatory legal acts and technical regulatory legal acts. At the same time, practically, disputes very often arise about the infliction of harm as a result of damage and (or) destruction of the live ground cover. Moreover, it should be noted that the current legislation of the Republic of Belarus does not provide for liability for damage to the LGC. Administrative responsibility in the form of a warning or a fine of up to twenty basic units is provided for in Art. 15.28 of the Code of Administrative Offenses of the Republic of Belarus for illegal collection and (or) destruction of forest floor, live ground cover, removal (destruction) of the fertile soil layer, including basement, on an area of more than three square meters, and when carrying out forestry and other activities - over established norms.

To date, to prove the fact of the destruction of the LGC, the scale of stages of recreational digression, which exists in various modifications, is quite often used, which is fundamentally wrong due to the fuzziness and subjectivity of the assessments made on this scale. In general, the lack of unified approaches in conducting forensic environmental reviews affects the assessment of expert opinions in courts, and, as a result, the quality of justice in the Republic of Belarus. In this regard, it is currently required to develop methodological recommendations for establishing the facts of the destruction and/or damage to the live ground cover. For this purpose, the following is required:

- 1) to define the terms "destruction of the LGC" and "damage of the LGC";
- 2) to develop a list of parameters to be studied (qualitative and quantitative), including species composition, density, etc., necessary to establish the fact of the destruction of the living ground cover during forensic environmental assessments;
- 3) to conduct experimental studies related to establishing the nature of the relationship between the parameters of the live ground cover and anthropogenic impact;
- 4) to assess the possibility of restoring the initial state of the LGC, disturbed following anthropogenic impact, using specific examples;
- 5) to carry out a classification of natural factors that can influence the state of the LGC and contribute to the strengthening or weakening of the anthropogenic impact;
- 6) to study the LGC of natural phytocenoses (forests, meadows and swamps), as well as the features of the structure of the LGC under urbanization conditions.

We suppose that the methodological recommendations should specify the procedural, methodological and practical aspects of the forensic examination of the ecological state of the live ground cover, provide explanations for studying the case materials, conducting an expert examination, seizing the objects under study and comparative (control) samples, sample preparation, requirements for conducting analytics, as well as to include recommendations for evaluating the results obtained and drawing conclusions.

KHOKH A.N. (BELARUS, MINSK)

THE USE OF DENDROCHRONOLOGICAL ANALYSIS IN DETERMINING THE SIZE OF DAMAGE CAUSED TO THE ENVIRONMENT AS A RESULT OF ILLEGAL FELLING

*Scientific and Practical Center of The State Forensic Examination Committee of The Republic of Belarus
220114, Philimonova str., 25, Minsk, Belarus; npc@sudexpertiza.by*

Abstract. This research paper shows that when investigating the facts of illegal felling the woodland to establish the circumstances to be proved, special natural sciences knowledge, in particular in the field of ecology, is often required.

When considering cases in connection with the illegal felling of supposedly "dead" forest plantations, forensic botanical examinations are scheduled in order to resolve the issue of the viability of trees. In the presence of only a stump, the viability of a tree before its cutting is visually established according to the biomorphological features preserved on the saw cuts by the time of inspection. Such a study, although not devoid of subjectivity, can provide an answer to the question about the life cycle of a felled tree during an inspection in a short time interval after felling. Nevertheless, in accordance with Article 101-4 of the Law of the Republic of Belarus "On Environmental Protection", the limitation period does not apply to claims for compensation for damage caused to the environment, and often stumps and logging residues have to be examined and studied after a long period after the incident. To solve the issue of determining the vital state at the time of felling disturbed environmental objects in such a situation, it is preferable to use the dendrochronological method. As an example, let us consider one of the most typical situations. So, according to the logging permit, 270.94 m³ of wood was subject to felling, including 12.77 m³ of commercial wood and 258.17 m³ of firewood, which corresponds to the number of trees and the diameters of trees that are indicated in the list of trees for felling (Table 1).

Table 1

The number of pine trees for felling

Thickness step, cm	Commercial wood	Firewood
24/28/32/36/40/Σ	17/5/1/0/1/24	37/33/35/87/64/256

To assess the condition of felled trees, saw cuts of wood were selected from stumps, which were processed in laboratory conditions. Wood control samples were taken from raw-growing pine trees in the immediate vicinity of the illegal felling site. Under laboratory conditions, prepared wood samples were scanned on a flatbed scanner with a resolution of 1200 dpi. The annual ring width was measured by a scanned image using the DendroExp automated workstation developed at the Scientific and Practical Centre of the State Forensic Examination Committee of the Republic of Belarus. Based on samples of control trees, using the ARSTAN program, a control tree-ring chronology was developed, according to which the position of the analysed wood samples was verified. According to the results of cross dating of tree-ring chronologies, all felled trees were divided into 2 categories of condition: 1) "dead wood" – the annual ring of 2019 is missing or it has been not fully developed (cutting was carried out in the first half of 2020); 2) "live wood" (raw-growing) – all other trees. The conversion of stump diameters in cm, into steps of thickness, taking into account the established height categories, was carried out in accordance with Appendix 6 to the Instruction on the procedure for surveying cutting sites and forest fund plots provided for the harvesting gum. The results obtained are presented in Table 2

Table 2

Number of stumps of felled pine trees

Stump diameter, cm	Commercial wood	Firewood	Thickness step, cm
28/30/32	12/16/15	1/4/4	24
34/36	7/14	13/16	28
38/40/42	15/24/19	7/11/11	32
44/46	12/8	13/13	36
48/50/52	13/5/7	3/7/10	40
Σ	167	113	

Thus, the number of illegally felled raw-growing pine trees equalled 143 (167-24).

NANA LABADZE, TSITSINO TURKADZE (IF IT IS NEEDED)
 AKAKI TSERETELI STATE UNIVERSITY
THE IMPACT OF RUSSIAN AGGRESSION ON GEORGIA'S ENVIRONMENT
Department of Chemical and Environmental Technologies
59, Tamar Mephe Str., Kutaisi, 4600, Georgia
nana.labadze@atsu.edu.ge; tsitsino.turkadze@atsu.edu.ge

The first large-scale Russian aggression in the 21st century against the post-Soviet countries that chose the Western path was the 2008 Russia-Georgia war. Except for the attack and destruction of military and civilian infrastructure (Georgia lost control of 189 villages, 125 of which remain under Russian occupation, nearly 150,000 people fled their homes after the war) the Russian military aggression caused an ecological disaster in Georgia - hundreds of hectares of unique forest in various regions of Georgia have been purposefully destroyed by the Russian military forces during the second half of August.

Smoke, high temperatures, fires and noise generated by firefighting have shaken the local fauna habitats and activities. They were under stress and may have migrated, which may affect the spatial distribution of animals, leading to incredible habitat depletion and reduced reproduction. The forest fires in the Borjomi gorge have destroyed the forests, undergrowth, and topsoil. The fertile humus layer has been completely burned. Micro-biological processes required for maintaining soil functions have been stopped, and soil fertility has been destroyed.

The area directly affected by the fire is identified as a zone of high conservation value because it is characterized by the following characteristics:

- Biodiversity of global, regional, or national importance (endemism, endangered species).
- Conservation of important drinking water and control of soil erosion.
- Main resource to support the life of the local population.
- Substantial economic asset of the local population (tourism).

The environmental damage caused by forest fires includes the emission of greenhouse gases into the atmosphere. The burned forest was able to absorb 70,000 tons of carbon dioxide on average for 30 years. If considering it only from the climate change convention point of view, the damage is amount to at least EUR 7.2 million.

On August 13-14, 2008, the Russian occupation forces blew up and sunk 12 ships of Georgia. As a result, up to 50-70 tons of fuel oil, as well as engine and hydraulic oils were spilled into the sea. The bombs and ammunition stored on these ships also exploded, releasing an unknown mixture of chemicals into the sea. Such a large amount of oil spill in the coastal zone of Georgia is unprecedented. Spilled oil and oil products have severely polluted the Black Sea coastal zone and endangered the marine part of Kolkheti National Park and its biodiversity.

Consequently, because of the August 2008 war, Russian military strikes have caused significant damage to natural ecosystems in the Caucasus and Black Sea regions.

References

1. The Caucasus Institute for Peace, Democracy and Development (2008), AFTER AUGUST 2008: CONSEQUENCES OF THE RUSSIAN-GEORGIAN WAR.
2. The Institute for Development of Freedom of Information (2020). 12 years after the August 2008 War: Russian Disinformation and Real Facts. https://idfi.ge/en/august_war_russian_desinformation

SAMARSKA A. (UKRAINE, DNIPRO)
**GIS AS AN EFFECTIVE TOOL OF THE ECOLOGICAL SAFETY MANAGEMENT ON
 RAILWAYS**

*Ukrainian State University of Science and Technologies
 Lazarian St., 2, Dnipro, 49010, Ukraine; e-mail: samarskaya.av@gmail.com*

Abstract. GIS can be quite an effective and powerful tool for not only freight transport organization and logistics but also the sustainable development of railways. In this context, the level of ecological safety is a key factor. The development of the eco-safety management system on railways requires the involvement of a massive set of input data and different specialists. Such a system will allow solving the problems of habitat fragmentation, wild depopulation and animal-train collisions. The developed maps may be used to plan and design new railway corridors and ecotourism routes.

Geographic Information Systems (GIS) have already become an integral part of many ecological studies. They are a powerful tool of the ecological issue prediction and solution. The application of GIS allows significantly reducing time for carrying out research and decision-making. Currently, GIS technologies are used for many purposes. First of all, it is monitoring the state of water, soil, vegetation, crop and snow.

As for the railway, it can be defined as an infrastructure line of a significant extent, a high-risk area, a complex utility system that operates in the surrounding nature environment. The reasonable management of ecological safety and risks is a necessary prerequisite of the sustainable development of railways. Given that the railway is a potentially eco-dangerous object and the Ukrainian railway network is almost 19.8 thousand km long, using GIS will allow ecologists to predict the probable zones of damage in case of accidents with dangerous goods, quickly model the flow of liquid cargoes (oil, acids, alkalis, etc.) and draw the maps of distributing ingredient and parametric contamination.

The performance quality of the eco-safety management system and its efficiency indicators directly depend on a set of input data, which are differentiated into 3 categories:

1) spatiotemporal – satellite images (radar, multispectral and hyper spectral); base maps; maps-schemes of railways, stops, stations; contours of settlements, water bodies, forest belts, agricultural lands, as well as potentially dangerous objects and industries; maps of relief, slope steepness, expositions, thalwegs, erosion processes, floods, etc.;

2) laboratorial – the physical and chemical analysis of air, soil, water, dust, ballast, etc.; the research results of the qualitative and quantitative composition of the diesel locomotive engine exhaust; the determination results of the concentration of heavy metals, oil products, herbicides, PAHs, PCBs and other substances in soil, surface and ground water in the areas of railway influence;

3) statistical – volumes of cargo transportation (million tons); freight turnover (t-km); the number of passenger and freight trains, accidents (collisions, derailment, fires); the data on wear of brake pads, wheels and rails, pantograph and contact wire; loss of cargoes; the number of people affected by the railways.

The obtained complex maps will be a valuable source of ecologically important information not only for scientists and railway staff, but also for public, which since 2017 has an opportunity to take part in accepting ecological decisions. Visual information is always more understandable than figures.

GIS will be useful at solving the issue of habitat fragmentation, which is recognized as one of the biggest threats to biodiversity. In fact, railways are human-made barriers between fragmented areas of the environment. Therefore, it is very important to connect such fragmented areas through wildlife crossings. It makes sense to justify the location and the number of these wildlife bridges and tunnels using GIS and taking into account animal migration paths and the places of wildlife casualties because of train collisions.

In summary, GIS can play a significant role in the sustainable development of railways and minimize the time for making effective science-based management decisions to ensure the appropriate level of railway infrastructure environmental safety. The result products of the developed system should become a significant scientific argument used to attract investors and justify the benefits of transit through Ukraine and the tourist potential of the Ukrainian railways without damage to the environment.

АЛФЬОРОВ С.О. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
**МЕТОДИКА І УСТАНОВКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ
 ГІДРОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВИХРОВОГО КИПЛЯЧОГО ШАРУ**

*Харківський Національний університет будівництва та архітектури
 61000, вул. Сумська, 40, Харків, Україна; office@kstuca.kharkov.ua*

Abstract. Analysis of the forces acting on a single particle in the vortex flow shows that the speed of the gas phase relative to the particle surface increases with increasing rotational speed of the gas vortex and with decreasing radius of rotation. This is the basic principle of intensification of combustion processes in the devices of the furnace of the vortex method of combustion. The hydrodynamic characteristics of the vortex fluidized bed when using an air distribution nozzle are considered.

Вихровий спосіб спалювання полягає в спалюванні подрібнених високореакційних палив у зваженому стані під час витання їх частинок у камері топки по кругових або петлевих траєкторіях. Обертальний рух газового середовища в камері топки створюється нижнім підведенням первинного повітря тангенціально закругленої внутрішньої поверхні цієї камери.

Вихровий спосіб з точки зору вимог до ступеня дисперсності палива, що спалюється займає проміжне місце між шаровим та іншими способами спалювання у зваженому стані (факельним, циклонним тощо).

Для експериментального дослідження гідродинамічних характеристик вихрового киплячого шару застосовується Експериментальна установка, що складається з камери, виконаної із труби з органічного скла висотою 1,2 м та діаметром 0,2 м. На висоті 0,05 м всередині труби встановлено повітряно-розподільну насадку.

Насадка виконана із оцинкованої сталі товщиною 0,001 м. Вона складається із центрального конусу висотою 0,1 м, та тридцяти шести лопаток, напрямлених під кутом 15° до горизонтальної площини. Така конструкція повітряно розподільної насадки має площу живого перетину $0,016 \text{ м}^2$, що не перевищує 10% від загальної площі живого перетину камери експериментальної установки.

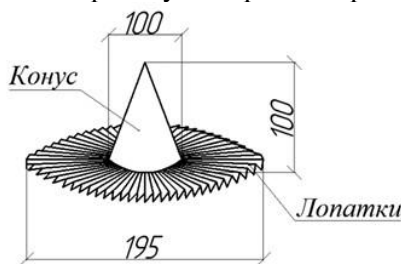


Рис. 1. Принципова схема повітродозподільної насадки.

В якості досліджуваного матеріалу використовується тирса з розміром частинок не більшу $0,003 \text{ м}^2$, вологістю 12% та насипною густиною 185 кг/м^3 .

У ході експерименту визначається швидкість повітряно-паливної суміші та перепад тиску за умови різної кількості повітря, що подається всередину установки.

Для визначення аеродинамічних характеристик суміші повітря і тирси в експериментальній установці із повітродозподільною насадкою в установку на повітродозподільну решітку засипається тирса вагою 2,9 кг. При цьому поступово збільшується витрата повітря.

При витраті повітря до $0,01 \text{ м}^3/\text{с}$ та швидкості до $0,7 \text{ м/с}$ спостерігається незначне неоднорідне підняття шару тирси над повітродозподільною насадкою. Утворення вихрового потоку не відбувається.

За витрати повітря $0,02 - 0,03 \text{ м}^3/\text{с}$ та швидкості $0,7 - 0,72 \text{ м/с}$ спостерігається підняття шару тирси над насадкою із незначним завихренням потоку у напрямку напрямлення повітродозподільних пластин насадки.

За витрати повітря $0,03 - 0,045 \text{ м}^3/\text{с}$ та швидкості більше $0,72 \text{ м/с}$ спостерігається вихровий потік суміші повітря і тирси по всій висоті камери експериментальної установки.

БЕЗКРОВНИЙ О., ПЛЯЦУК Л.Д., ТРУНОВА І.О. (УКРАЇНА, СУМИ)
**ЕКОЛОГО-РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ШТУЧНИХ
НАСАДЖЕНЬ**

*Сумський державний університет, 40007, вул. Р.Корсакова, 2, Суми, Україна;
inna.trunova@ecolog.sumdu.edu.ua*

Abstract. Due to the aggravation of the environmental situation, rising energy prices, forestry production must be transferred to environmentally friendly technologies, which include the period from growing large-scale seedlings to plantations to ensure the planned target end result of artificial reforestation. Such technologies make it possible to preserve the ecological conditions of deforestation and biodiversity, as well as reduce the cost of labor, logistical and financial resources in the creation and cultivation of conifers.

У Концепції сучасного розвитку лісового господарства України на 2030 рік особлива увага приділяється оновленню вирубаних територій. У зв'язку з цим планується розробка інтенсивних технологій штучного лісовідновлення на основі комплексної механізації робіт, створення лісових насаджень на вирубках та вирощування збільшених саджанців хвойних порід з використанням екологічно чистих технологій.

В останні десятиліття технологія створення лісових насаджень в Україні орієнтується на використання комплексної механізації при створенні та вирощуванні штучних насаджень. При виробництві сільськогосподарських культур недостатньо враховуються еколого-лісокультурний стан вирубок, ступінь їх придатності для роботи лісгосподарської техніки. А також вплив стану лісовпорядкування місцевості на якість роботи ґрунтообробних, лісгосподарських та інших машин та умови кореневого живлення висаджених рослин.

Ця проблема може бути вирішена на підставі проведення експериментальних робіт, що охоплюють період від отримання високоякісного посадкового матеріалу в оптимальних умовах ґрунтового живлення та створення, системою агротехнічних та лісівничих прийомів, умов для високої приживаності та інтенсивного зростання дерев у лісових культурах до віку стиглості деревостанів. Цього можна досягти лише за допомогою еколо-системного підходу до технологічних методів виробництва та вирощування лісових культур.

Запропонована нами лісокультурна система включає широкий спектр цільових заходів, тісно пов'язаних з технологією лісозаготівлі та вихідним типом лісу. Технологія і техніка лісозаготівлі та виробництва лісових культур розглядаються нами за взаємною згодою як єдиний процес «заготівля – виробництво лісових культур». У зв'язку з цим при штучному вирощуванні лісів необхідно враховувати стан вирубаних насаджень і рубок, щоб визначити можливість та ефективність використання лісгосподарської техніки при створенні лісових насаджень. Отже, еколого-лісова система залучає технологічні, біологічні та екологічні умови при їх спільному функціонуванні.

Як правило, для експериментальних досліджень вивчають: ґрунтові умови, норми висіву насіння, терміни та характер появи сходів, вплив густоти розміщення сіянців на їх біометричні показники надземної та підземної частин рослини. Одночасно вивчаються вплив погодних умов та застосовуваних агроприймів на зростання та фізіологічний стан сіянців та вихід посадкового матеріалу з одиниці площі.

Успіх у вирощуванні лісу залежить від коректності вибору способу лісовідтворення (природнього або штучного), а також від визначення породного складу при створенні лісових культур. Розв'язання цих задач оптимізовано еколого-математичним методом.

BIELOVA A., KOCHEDYKOVA A., DOVHOPIATA T. (UKRAINE, KYIV)

PROBLEMAL ASPECTS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION

*Kyiv Institute of Innovation Education, National University of Construction and Architecture
Vozduhoflotsky Avenue 31, Kyiv, 03680, Ukraine*

Abstract. *For man, nature is the environment of life and existence, man needs clean air, clean natural water, flora and fauna for his safe existence and continuation of life. At the same time, the main purpose of nature protection is to create favorable living conditions generations of people, the development of production, science and culture of all peoples inhabiting our planet.*

Nature protection - a set of measures for the conservation, rational use and restoration of natural resources, flora and fauna, mineral resources, clean water and atmosphere.

It is necessary to highlight the basic principles and rules of nature protection, which boil down to the fact that all natural phenomena are multiple for man and must be evaluated from different points of view, where each phenomenon must be approached taking into account the interests of different industries and conservation of nature.

Currently, Ukraine has a huge and diverse natural resource potential, which allows to successfully develop the basic sectors of the economy, while increasing the man-made load on natural ecological systems that need significant reduction or leveling.

The vagueness of legal regulation and the imperfection of the mechanism of environmental measures does not contribute to the flooding of rivers, reservoirs, clean water resources, optimization of phytosanitary conditions and does not sufficiently stimulate environmental measures due to the inaccessibility of established standards.

The problem of disposal of accumulated waste remains extremely complex, the current management system not only does not stimulate the processes of disposal and recycling of waste, but on the contrary, promotes their accumulation.

For the second decade, European countries have been actively implementing the best technologies in industry, and our country should be no exception. Accession to the EU will force to change the approaches and mechanisms of waste recycling using the "best available technologies", and the expansion of cooperation on harmonization of the regulatory framework in the field of environmental protection and environmental safety will have significant positive consequences.

Creation of zero-waste technologies where all biological emissions are disposed of by different parts of ecosystems, ie the creation of closed cycles, which completely eliminates waste emissions into the environment.

It is also worth paying attention to the targeted use of funds for environmental measures received in the budget as payment for the negative impact on the environment.

Significant improvement of the environmental situation will be provided by changes in regulations aimed at economic incentives for companies that provide environmental insurance and invest in resource-saving and green technologies.

БЕРЕЗНИЙ М.І., ЖУКОВА О.Г. (УКРАЇНА, КИЇВ)
БЕТОННИЙ СПОСІБ УКРІПЛЕННЯ БЕРЕГІВ РІЧОК

Київський Національний Університет будівництва і архітектури
 03037, проспект Повітрофлотський, 31, Київ, Україна; zhukova.og@knuba.edu.ua

Abstract. The problem of ensuring the stability of landslide-prone slopes is one of the important problems of construction in complex engineering and geological conditions. This work is devoted to the development of a way to ensure the stability of the so-called "leaning" slopes, the landslide part of which is formed from alluvial deposits, destroyed rock or bulk soils, and the bed and the castle part are represented by a stable array.

Як правило, берегоукріплення річки або ставка поєднує в собі комплекс робіт, які сприяють зміцненню берегової лінії і допомагають захистити берегову лінію природного або штучного водоймища від ерозії, зсувів і ерозії. Ерозія і просідання берегів часто провокує обміління і заростання не тільки самого водойми, але і прилеглих територій. Це піддає загрозу обвалення всіх споруд і споруд, які зведені на території прибережної зони. Для запобігання подібних небажаних процесів проводиться берегоукріплення.

Для захисту прибережної смуги водойм і водотоків, а також причалів та іншої ГТС в портах і наземних лісових складах від впливу течій, хвиль, льоду та інших природних факторів зводяться берегоукріпальні споруди. Різноманітність штучних заходів, що використовуються для захисту берегів, можна звести до двох принципово різних методів - активного і пасивного. Берегово-захисні споруди, здатні утримувати і накопичувати відкладення шляхом зміни гідравлічної структури потоку, активні, або нано-утримання. Це шпор берегової охорони, буни, підводні хвилерізи з траверсами і деякі інші. Конструкції у вигляді захисних покриттів, основною функцією яких є безпосередній захист банків від руйнівного впливу хвиль і струмів, називають пасивним або хвильовим захистом. Берегові захисні конструкції бувають трьох видів: важкі, легкі і у вигляді вертикальної стіни. До складу важкого типу відносяться конструкції з бетону і залізобетонних плит, асфальтобетонного покриття, кам'яного ескізу і т.д.

Берегозахисні споруди легкого типу будуються у вигляді гравію, щебеню або піщаної начинки, зачарованих і дров'яних покриттів, насаджень різних рослин. Одним з найпоширеніших способів кріплення прибережних витівок є за допомогою кам'яного ескізу. Зазвичай для цих цілей використовується розірваний камінь середнього розміру (від 15 до 70 см), так як використання дрібного каменю не забезпечує стійкості схилу, а великі камені утворюють великі проміжки, які порушують цілісність схилу. Кам'яна ескізна гора (рис. 1) складається з реверсного фільтра або дренажного шару піску, гравію і гравію, на якому розташований шар каменю. Кам'яний ескіз зазвичай спирається на вперту призму, метою якої є запобігання зсуву каменів і вилугання ґрунту. Зазвичай кріплення ескізу каменю використовується при наступних умовах: висота підводного схилу становить від 2 до 8 м; висота конструкції суднової хвилі - до 1 м, хвиля вітру від 0,7 до 2 м; ескарпментні ґрунти, піщані і глинисті; товщина льоду – до 1 м.

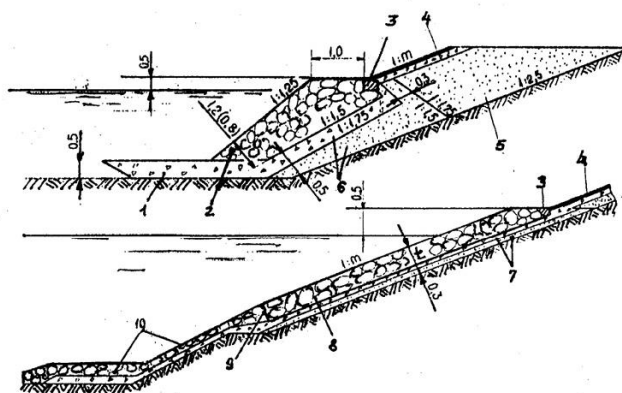


Рис. 1 – Варіанти захисту банку від кам'яного контуру: а – у вигляді кам'яної призми; б – у вигляді шару каменю: 1 – кріплення дна щебенем або гравієм; 2 – обриси каменю; 3 – зупинка; 4 – поверхня нахилу поверхні; 5 – заповнення схилу піщаним ґрунтом; 6 і 7 – заповнення біля основи ескізу; 8 – кам'яний ескіз; 9 – межа основного кріплення; 10 – легке кріплення

БЕРІДЗЕ О.І.

АНАЛІЗ КОЛЕКЦІЙНОГО ФОНДУ ІНТРОДУЦЕНТІВ РОДИНИ *POACEAE* BRANH. В УМОВАХ КРЕМЕНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ

Кременецький ботанічний сад

47003, м. Кременець, вул. Ботанічна, 5, kovalchukolja@ukr.net

Abstract. The urgency of research is due to the need to introduce new and uncommon species and varieties of flower crops with high aesthetic value and economic feasibility in the area of introduction, as well as the need to select a wide range of flowering and ornamental plants resistant to climatic conditions of the botanical garden. The following genera are most represented in the collection: *Miscanthus* - 23%, *Molinia* - *Phalaris* - 15%, the share of others is 7-8%.

Станом на 2021 рік колекція злаків нараховує 9 родів, 13 видів, 3 форми, 2 сорти.

Найбільше в колекції представлені такі роди: *Miscanthus* – 23%, *Molinia* -*Phalaris* – 15%, частка інших складає 7-8%. За класифікацією К. Раункієра представники родини *Poaceae* Barnh. відносяться до гемікриптофітів.

За систематичним положенням відносяться:

Відділ *Magnoliophyta* (*Angiospermae*)

Клас *Liliopsida* (*Monocotyledones*)

Підклас *Liliidae*

Надпорядок *Commelinanae*

Порядок *Poales*

Родина *Poaceae* Barnh. = *Gramineae* Juss.

За фізико-географічним походженням інтродуковані декоративні злаки колекції КБС належать до Тайванської (23%), Північногімалайської (8%), Північнобірманської (54%), Західносибірської (15%) флористичних областей Бореального підцарства, Голарктичного царства Землі.

За господарським значенням усі досліджені види відносяться до декоративних і 7 видів кормові.

Виділено групи рослин за життєвою формою:

щільнодернинні – *Pennisetum setaceum* Forssk. Chiov., *Molinia caerulea* (L.) Moench. «Nana variegata», *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv. *M. caerulea* (L.) Moench;

пухкодернинні – *Festuca ovina* L.;

кореневищні – *Arrhenatherum elatium* subbsp. *bulbosum* Variegatum, *Leymus arenarius* (L.) Hochst., *Phalaris arundinacea* L. f. *Variegata*, *Avena semperviens* Besser, *Miscanthus sinensis* ф. низькоросла Zebrinus, *P. arundinacea* L., *M. sinensis* Andersson f. *Variegatus*, *M. sinensis* Andersson «Kleine Fontane».

За висотою дерновини:

низькорослі – *F. ovina* L., *A. elatium* subbsp. *bulbosum* Variegatum;

середні – *M. caerulea* (L.) Moench. «Nana variegata», *M. sinensis* ф. низькоросла Zebrinus;

високорослі – *D. cespitosa* (L.) P. Beauv., *L. arenarius* (L.) Hochst., *P. arundinacea* L. f. *Variegata*, *A. semperviens* Besser, *M. caerulea* (L.) Moench., *P. setaceum* Forssk. Chiov., *P. arundinacea* L., *M. sinensis* Andersson f. *Variegatus*, *M. sinensis* Andersson «Kleine Fontane».

За формою куща:

низькоросла розвалиста – *F. ovina* L., *D. cespitosa* (L.) P. Beauv., *A. elatium* subbsp. *bulbosum* Variegatum;

напівкулеподібна – *M. caerulea* (L.) Moench. *Nana variegata*, *A. semperviens* Besser, *M. caerulea* (L.) Moench.;

пряmostояча пухка – *P. setaceum* Forssk. Chiov., *L. arenarius* (L.) Hochst.

дугоподібна – *M. sinensis* ф. низькоросла Zebrinus, *M. sinensis* Andersson f. *Variegatus*, *M. sinensis* Andersson *Kleine Fontane*

аркоподібна – *P. arundinacea* L., *P. arundinacea* L. f. *Variegata*.

БОДНАРЮК Р.М., ВАКЕРИЧ М.М., ГАСИНЕЦЬ Я.С., КРЕСЕЙ Т.В.
(УКРАЇНА, УЖГОРОД)

ФІТООКСИЧНИЙ ЕФЕКТ УРБАНОЗЕМІВ В УМОВАХ М. УЖГОРОДА

*ДВНЗ «Ужгородський національний університет» біологічний факультет, кафедра генетики, фізіології рослин і мікробіології 88000, вул. Волошина, 32, Ужгород, Україна;
e-mail: ruslana.bodnaryuk@gmail.com*

Abstract. Heavy metals contamination of soils presents global interest to modern science in connection with the increasing man-made impact on the environment. Heavy metals do not undergo decomposition processes. They have the power to concentrate in living organisms, causing different pathologies. Soil is an indicator of long-term natural processes, and it is the result of long-term exposure to various sources of pollution. Heavy metals can actively move and settle in plant cells when they get to the plants through the root system, thus losing their biological activity.

Важкі метали та їх сполуки посідають одне з перших місць серед техногенних забруднювачів навколишнього середовища. Забруднення ґрунтів важкими металами викликає глобальний інтерес з боку сучасної наукової спільноти та суспільства в цілому в зв'язку з підвищенням техногенного впливу на навколишнє природне середовище.

Важкі метали не розкладаються в докiллі, а лише перерозподіляються між його компонентами. Вони здатні до акумуляції в живих організмах, призводячи при цьому до патологічних змін у них. Специфічною особливістю забруднення ґрунтів важкими металами є низька здатність ґрунту до самоочищення. Ґрунти є природними накопичувачами важких металів та їх сполук у навколишньому середовищі і основним джерелом забруднення суміжних середовищ, включаючи вищі рослини.

Рослини мають різну стійкість до важких металів. Окремі види здатні накопичувати значні їх кількості, виступаючи в ролі біоіндикаторів. Цю здатність використовують і для очищення ґрунтів від катіонів важких металів. Важкі метали впливають і на ґрунтову біоту, порушуючи існуючу рівновагу між видами внаслідок їх різної чутливості до забруднення ґрунту. Потрапляючи з ґрунту через кореневу систему рослин, важкі метали можуть переміщуватися активно (метаболічним шляхом) або пасивно. У першому випадку поглинання і переміщення іонів металів здійснюється за системою, що складається з протопластів клітин, пов'язаних плазмодесмами. При пасивному транспорті іони, досягнувши поверхні кореня, потрапляють у вільний простір кореня і пересуваються по рослині. З активним транспортом по овочевій культурі пересувається частина металів, які виконують деякі біологічні функції (мідь, цинк, кобальт і ін.), а також метали, які хімічно подібні до необхідних елементів (кадмій є хімічним аналогом цинку).

Нами встановлено достовірну інгібувальну дію токсичних речовин урбоґрунтів, поблизу центральних автодоріг м. Ужгорода на ростові процеси фітоіндикатора — озимої пшениці сорту Подолянка. Фітотоксичний ефект за довжиною кореня рослин пшениці, вирощених на пробах ґрунту, відібраних на проспекті Свободи (70,9 %), вулицях Собранецька (68,1%) і Минайська (60,75 %) відповідав високому рівню токсичності, а на вул. Марії Заньковецької був близьким до нього (59,49 %). Фітотоксичний ефект проби ґрунту, відібраної на території ботанічного саду становив 6,95 % і був незначним.

Отже, з отриманих результатів можна дійти висновку, що ґрунти поблизу найбільш завантажених автотранспортом вулиць м. Ужгорода чинять значний фітотоксичний вплив на досліджувану тест-культуру озимої пшениці м'якої сорту Подолянка. Безсумнівно, ці урбаноземі потребують подальшого детального дослідження і вжиття заходів, які б поліпшили їх якісний стан.

БОНДАР О.В., СТЕПОВА О.В.

ЗАХОДИ ЗАПОБІГАННЯ РОЗГЕРМЕТИЗАЦІЇ СТАЛЕВИХ НАФТОГАЗОПРОВОДІВ

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

36011, просп. Першотравневий, 24, м. Полтава, Україна

Abstract. Ukraine has an extensive network of steel pipelines with a total length of almost 5,000 km, which are objects of increased danger in terms of modern environmental requirements. If they are depressurized, there are environmental risks of environmental pollution due to oil leaks, large-scale fires, explosions, etc. One of the negative factors that increase the environmental risks of emergencies related to pollution of soils, water bodies, air, is the internal corrosion processes of steel pipelines. Understanding the patterns of such processes and their consideration is the scientific basis for developing measures to prevent increased risks of environmental pollution during their operation.

На сьогодні інгібітори корозії металів пасиваційного типу, значна частина яких (фосфонові кислоти) добре зарекомендували себе і як стабілізатори накипоутворення, практично не досліджені в корозійних процесах у високо мінералізованих водах. Практично не вивчені інгібітори сульфатного типу. Не досліджені процеси їх синтезу. Те ж стосується інгібіторів на основі етаноламіну, що містять фосфонатні групи.

Викладене вище дало підставу для визначення **ідеї роботи**, яка полягає у запобіганні забрудненню доквілля нафтопродуктами, внаслідок процесів внутрішньої корозії нафтопроводів шляхом застосування розроблених екологічно та економічно прийнятних інгібіторів корозії.

Аналіз причин відмов нафтопроводів показав, що більшість аварій на них стаються внаслідок корозії металу труб, тобто через зменшення товщини стінки трубопроводу. Важливим напрямком забезпечення безаварійної роботи підземних трубопроводів є захист їх поверхні від внутрішньої корозії за допомогою інгібування.

Відомо, що для захисту металів у водно-нафтових сумішах частіше за все використовують інгібітори на основі алкілімідазолінів, суміші алкілімідазолінів з алкілпірідінієвими та/або четвертинними амонійними сполуками розчинними в середовищі метанолу. Головним недоліком даних інгібіторів є високі ціни при відносно значних їх витратах в корозійне середовище.

В разі застосування інгібіторів корозії сталі на основі алкілімідазолінів можливо досягти високої ефективності захисту від руйнування як нафтопроводів, де, крім нафти, завжди присутні домішки мінералізованої води. В роботі запропоновано для одержання алкілімідазолінів використовувати олію, при застосуванні рослинних олив замість синтетичних карбонових кислот в процесах виробництва алкілімідазолінів суттєво знижується їх собівартість.

Проведено синтез алкілімідазолінів з використанням соняшникової олії та диетилентриаміну. Спосіб отримання інгібітору корозії сталі АС-1 реалізується слідуєчим чином. Реакцію проводили в октанолі-1. Для цього до 0,1 моля олії (з розрахунку середньої молекулярної маси олії 932 в.о. при вибраній середній молекулярній масі жирної кислоти 280 в.о.) додали 0,3 моля диетилентриаміну та 250 см³ октанолу-1. Суміш нагріли при перемішуванні до 190⁰С в реакторі. Суміш витримали при даній температурі 6 годин постійно відганяючи реакційну воду. Після цього суміш охолодили і розчинник відігнали у вакуумі. В залишку в'язка світлокоричнева рідина. Її після розчинення в метанолі використовували як інгібітор корозії під шифром АС-1. При використанні інгібітору при концентрації 50 мг/дм³ ступінь захисту сталі від корозії перевищував 90 %.

Таким чином, в роботі теоретично обґрунтовано хімічний склад та схеми безвідходних процесів синтезу екологічно прийнятних інгібіторів корозії металів АС-1 та АС-2 з умістом рослинної олії відповідно 932 г та 950 г, поліетиленполіамінів (відповідно діетилентриаміну 270 г та етилендіаміну 240г) та 500 см³ октанолу.

4.Встановлено, що запропоновані інгібітори корозії металів за своїм ефектом якістю не поступаються відомим, але переважають їх за економічними показниками щонайменше у 1,2 рази.

БОРОВИК П.М., БОРОВИК Д.П. (УКРАЇНА, УМАНЬ)

КЛЮЧОВІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ

Уманський національний університет садівництва

20305, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська обл., Україна: udau@udau.edu.ua

Abstract. Problems of irrational use of agricultural lands are relevant for Ukraine, in particular excessive concentration of land in agricultural holdings and agricultural corporations; transfer of agricultural lands to other categories and their further use for other purposes; violation of rational technologies of agricultural land use in order to accelerate the capitalization of agricultural production; reduction of agricultural land areas due to the refusal of their productive use.

В Україні нині спостерігається ряд екологічних проблем, які виникли, насамперед, внаслідок споживацького відношення до природних ресурсів. Найактуальнішими з них, на наше переконання, є проблеми нераціонального використання сільськогосподарських угідь, зокрема надмірної концентрації земель в агрохолдингах та агрокорпораціях; переведення агроугідь в інші категорії та їх подальше використання для інших цілей; порушення раціональних технологій використання агроугідь з метою прискорення капіталізації сільськогосподарського виробництва; зменшення площ сільськогосподарських угідь в зв'язку з відмовою від їх продуктивного використання.

Надмірна концентрація угідь в агрохолдингах, на перший погляд, зумовлює більш продуктивне використання земельних ресурсів. В той же час, крупні землевласники та землекористувачі не сплачують податки до місцевих громад, не розвивають місцеву інфраструктуру і не сприяють зайнятості місцевих жителів. Тому наслідком монополізації агроугідь є поступове знищення сільських населених пунктів та відтік робочої сили в мегаполіси.

Вилучення земель для індустріальних та інших неаграрних потреб, на перший погляд – річ позитивна, адже без нього неможливо побудувати нові лінії електропередач, автомобільні та залізничні дороги, житлові будинки, виробничі цехи, тощо. З іншого боку, таке вилучення земель з сільськогосподарського обороту завдає суттєвих збитків аграрному виробництву, адже, внаслідок вилучення земельних ресурсів на зазначені цілі скорочуються площі сільськогосподарських угідь а також знижуються якісні характеристики частини угідь.

До значних проблем в аграрному землекористуванні призводить також нераціональне використання земель, особливо скорочення ріллі в зв'язку з відмовою від її обробітку а також недотримання технологій вирощування сільськогосподарських культур з метою прискорення капіталізації сільськогосподарського виробництва. Якщо орні землі не сіють та не орють кілька років, то вони втрачають свої якісні характеристики через заростання чагарниками та деревами. В разі, коли особа має земельну ділянку, яку не обробляє та не використовує, то вона, відповідно до вимог Податкового кодексу України, сплачує до бюджету земельний податок. Отже, такому землевласнику економічно не вигідно просто відмовитись від використання землі. Але випадки відмови від обробітку та використання сільськогосподарських земель в Україні свідчать про недостатній рівень впливу фіскальних регуляторів на раціональне землекористування. Поряд з цим, наприклад, у Болгарії, у разі відмови від обробітку земель протягом трьох років власник або користувач сплачує податок, що дорівнює вартості середнього врожаю з одиниці площі відповідного району або відповідної категорії земель.

Варто зазначити, що навіть в разі дотримання сівозмін та інших агротехнологій, вирощування більшості сільськогосподарських культур спричиняє значний винос поживних речовин з ґрунту. Лише вирощування окремих кормових культур позитивно впливає на якісні характеристики ґрунтів. Проте, не дивлячись на необхідність їх вирощування з метою забезпечення кормами тваринництва, такі культури, внаслідок нерентабельності тваринницької галузі, не приносять рентних доходів.

Шляхами вирішення перелічених проблем є неухильне дотримання аграріями технологій вирощування сільськогосподарських культур та суттєве посилення регулюючої функції земельного оподаткування.

**БОСАК П.В., ВОЛОЩИШИН А.І. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
ГОРІННЯ ТЕРИКОНІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ ЧЕРВОНОГРАДСЬКОГО
ГІРНИЧОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ**

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
79007, вул. Клепарівська, 35, Львів, Україна; pasha.bosak@ukr.net*

Abstract. Coal waste heaps have a strong negative ecological and man-made impact on the environment and biota. Coal rocks are a source of pollution of air, surface and groundwater, soils. Pollution caused by waste heaps can spread up to 1,5 kilometers from the center, affecting the territories of settlements. At the same time, the intensity of pollution by species can vary depending on the shape of the heaps, chemical composition (heavy metals, radioactive elements, toxic substances, etc.), structure and dynamics due to the influence of natural factors.

Зазвичай структура породи терикону є неоднорідною за гранулометричним складом та має розмір від глинистих частинок до брил. Найбільша щільність, спостерігається на вершині терикону, яка складається із порід дрібних фракцій. Пухкий вуглевмісний матеріал териконів під впливом атмосферної вологи і кисню повітря інтенсивно окислюється. Хімічна взаємодія кисню з вугільною речовиною супроводжується виділенням тепла і підвищенням температури, що ще більш підсилює процеси окиснення. За даними спостережень, всередині териконів вугільних шахт можуть відбуватися процеси техногенного пірометаморфізму териконів в інтервалах температур від 300 до 1000 °С. У дослідженні Львівсько-Волинського вугільного басейну науковців Поповича В.В. та Піндера В.Ф. вказується на те, що найбільш сприятливі умови до самозаймання породної маси шахтних териконів створюються на межі 1-ї та 2-ї зон. На териконах збагачувальних фабрик такі умови створюються між 2-ю та 3-ю зонами. При цьому, рівень небезпеки самозаймання залежить від висоти та форми терикону. Найбільшу загрозу несуть діючі терикони конічної форми з висотою понад 60 м.

У 2021 році під час дослідження авторів шахти «Надія», що знаходиться біля м. Соснівка Львівської області тривало самозаймання відвальної породи (на момент самозаймання довжина терикону становить понад 1,2 км, ширина понад 40 м, висота – понад 10 м).



Рис. 1. Самозаймання терикону шахти «Надія», м. Соснівка Львівської області (фото авторів)

Загалом на території Червоноградського гірничопромислового району накопичено понад 85 млн м³ породних відвалів вугільних шахт. На території всього Львівсько-Волинського вугільного басейну було утворено 55 териконів шахт і збагачувальних фабрик (загальною площею понад 200 га), з яких 26 відносяться до палаючих. Таким чином, проблематика горіння териконів Червоноградського гірничопромислового району залишається вкрай актуальною. Зберігається гостра потреба у розробці та впровадженні дієвих проєктів з будівництва (реконструкції) вугільних шахт, які мають вирішити завдання із: зменшення ризику самозаймання териконів; використання ефективних технологій пожежогасіння, забезпечення стійкості при експлуатації та гасінні териконів, рекультивація та фітомеліорація териконів вугільних шахт. Саме у цьому напрямку і вбачаємо перспективи подальших досліджень.

БРАТУСЬ О.О., ПЕТРУШКА І.М., ПЕТРУШКА К.І. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СОНЯНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ

*Національний університет «Львівська політехніка»
79013, вул. С.Бандери, 12, Львів, Україна; ihor.m.petrushka@lpnu.ua*

Abstract. Alternative energy is a field of energy that provides electricity, heat and mechanical energy with minimal impact on the environment and the risk of man-made disasters. Alternative energy sources include: solar energy, hydropower, geothermal water and wind, biomass. The use of these types of energy will reduce emissions of harmful substances into the environment, reduce dependence on fuel, as well as create additional opportunities for various sectors of the economy.

Сонячна енергетика - одна з галузей альтернативної (відновлюваної) енергії, що розвивається найбільш динамічно. Вона заснована на перетворенні енергії, випромінюваної Сонцем, в інші види енергії, наприклад, в електрику або тепло. Сонячна енергетика - виключно екологічна, вона не робить ніякого впливу на навколишнє середовище. Її розвиток стимулюється як чисто економічними факторами (до таких можна віднести постійно зростаючі ціни на традиційні (вугілля, нафта, торф, газ) джерела енергії, зниження вартості обладнання для станцій, що працюють на поновлюваних (альтернативних) джерел енергетики при збільшенні їх продуктивності, що в цілому призводить до зниження собівартості виробленої електроенергії. «Сонячна» електрика стала найдешевшою в порівнянні з іншими альтернативними способами електрогенерації, наприклад, хвильовими або вітровими станціями), і державною підтримкою (спеціальні програми, що заохочують будівництво сонячних станцій за рахунок застосування економічно привабливого зеленого тарифу для викупу виробленої електроенергії)

Щорічний приріст потужностей, що вводяться в експлуатацію становить близько 50%. Всього за півтора десятка років частка сонячної електрики в світовій енергетиці перевищила позначку в 5%. Удосконалення технології виготовлення фотоелектричних модулів призвело до істотного зниження собівартості сонячної електрики - в більш ніж в 30 країнах (Німеччина, Чилі, Австралія, Мексика) вона стала дешевше, ніж одержуване з традиційних джерел. За останні 10 років інвестиції в сонячну енергетику склали близько 300 мільярдів доларів. Найбільш показовий приклад успішності застосування сонячних технологій - острів Тау (Американське Самоа), який раніше повністю залежав від поставок дизельного палива, після установки сучасної сонячної електростанції (СЕС) став повністю незалежним.

Клімат і географічне положення України сприятливе для розвитку сонячної енергетики і будівництва сонячних електростанцій. Сприятливий клімат - рівень інсоляції (тобто кількість сонячного випромінювання на квадратний метр поверхні Землі) в більшості областей України перевершує аналогічні показники Німеччини, яка є одним зі світових лідерів в області сонячної енергетики.

За прогнозами фахівців, вже до 2070 року енергія Сонця стане основним джерелом електрики на землі, а до початку наступного століття за своїми обсягами сонячна енергетика в 3,5 рази перевищуватиме нафтову галузь, і в 6 разів - атомну. Енергія сонячного випромінювання - фактично невичерпна, до того ж - це цілком безкоштовний ресурс. Сучасні технології дозволяють отримувати сонячні панелі, які при мінімальних експлуатаційних витратах і обслуговуванні забезпечать генерацію електрики як мінімум 30 років.

Постійне зростання вартості електроенергії робить виправданим інвестиції в генерацію власної електрики. Говорячи про собівартість, вже зараз можна говорити про паритет цін між альтернативною і традиційною електроенергетикою.

Подивившись, як розташовані сонячні електростанції в Україні на карті, можна побачити, що перші СЕС зосереджені в зонах максимального рівня інсоляції — на півдні країни. Проте зараз можна спостерігати тенденцію до їх розподілу по всій території. Карта інсоляції України притягує інвесторів енергетичної галузі, що сприяє спорудженню нових сонячних електростанцій.

ОЛЬХОВСЬКА В.О., БУХКАЛО С.І. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПОЛІМЕРНОЇ ТАРИ ТА ПАКУВАННЯ
НА СТАДІЯХ ЇЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ І УТИЛІЗАЦІЇ

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
 61002, вул. Кирпичова, 2, Харків, Україна; bis.khr@gmail.com*

Abstract. In accordance with the analysis of the development of modern areas of solving problems related to sustainable development of technological, environmental and social systems, priority issues of solid waste disposal and its specific components according to our research in the field of polymer waste disposal shows the feasibility of complex polymer waste disposal companies

Формування якісного науково-обґрунтованого підходу до проблем сталого розвитку галузі використання різновидів полімерної тари та пакування (ПТП), представлено з метою забезпечення екологічної безпеки існування складної технічно-соціально-еколого-економічної системи, зменшення недоліків існуючих підходів стосовно оцінки якісного рівня полімерних відходів й кількісних характеристик стану провідних показників систем [Вісник № 18 (1240) PDF "Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів", pp. 3–45].

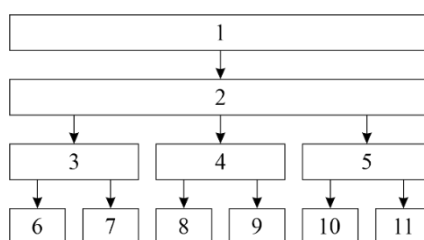


Рис. 1. Приклад функціональної системи збирання та утилізації ПТП

Представлено синергетичний підхід до ефективної утилізації ПТП (рис. 1, табл. 1): 1 – організація цільового збору, класифікація-ідентифікація; 2 – цільова класифікація-ідентифікація сортів ПТП. Це також облік хімічних процесів у полімерах під час використання вихідного продукту та на етапі його переробки 3: 6 – кінцевий виробничий цикл; 7 – виробничий цикл багаторазового використання; непереробні полімерні відходи 4: 8 – види захоронення відходів; 9 – види безпечного захоронення відходів; полімерні відходи для виробництва енергії 5: 10 – високотемпературні процеси газифікації та каталізу (11).

Таблиця 1

Визначення синергетичного підходу до ефективної утилізації ПТП

№	Назва етапів роботи
1	Аналіз системи предметної області інноваційного об'єкту: визначення наукового обґрунтування ієрархії цільового збору та класифікації-ідентифікації різновидів ПТП
2	Опис сутностей та зв'язків системи у вигляді різновидів задач – цільова класифікація-ідентифікація ПТП
3	Класифікація-ідентифікація хімічних та фізико-механічних змін у полімерних виробках під час їх використання у якості вторинної сировини на етапі різновидів загально-означених процесів переробки полімерів переробки 3.
4	Визначення сутностей системи та їх доменів, наприклад, опис науково-обґрунтованої схеми задач та проблем ПТП, які не призначені до повторного застосування у якості полімерних виробів
5	Побудова концептуальної моделі інноваційного об'єкту за обраною класифікацією-ідентифікацією системи
6	Нормалізація відношень у системі ієрархії утилізації ПТП у якості комплексного інноваційного об'єкту
7	Побудова логічної моделі комплексного інноваційного об'єкту

Аналіз стану рівня дослідження різних аспектів наукового напрямку свідчить про відсутність цілісної наукової бази обґрунтування зваженого технічного рішення щодо узгодження системних критеріїв оцінки якості, які можна було б вважати інтегральними показниками властивостей полімерних відходів як систем утилізації сталого еволюційного розвитку взаємозалежних складних систем.
 DOI: [10.51587/9781-7364-13302-2021-001-137-143](https://doi.org/10.51587/9781-7364-13302-2021-001-137-143).

ВАНЬО Н. О., ПЕТРОВСЬКА М. А. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПАРКУ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА (М. ЛЬВІВ)

Львівський національний університет імені Івана Франка
79000, вул. Університетська, 1, Львів, Україна; zag_kan@lnu.edu.ua

Abstract. Ivan Franko Park is the oldest monument of landscape art of national importance, with an area of 11 hectares. In 2009 it was reconstructed. There is a separate place for dogs to walk in the park, an alpine slide with juniper and thuja trees, and a playground. Along the border of the park, privet bushes have been planted, paths with drainage have been laid. However, there are a number of environmental issues that need to be addressed.

Парк (фр. *parc* від лат. *parricus* – «обгороджене місце») – спеціальна обмежена природна або штучна територія, виділена, переважно, з метою рекреації, відпочинку. У Львові більше 20 парків, загальною площею 1 229,71 га.

Парк імені Івана Франка (до 1779 року – Єзуїтський сад; 1779–1919 – Поезуїтський сад; 1919–1945 – Парк імені Тадеуша Костюшка) – найстаріший та один із центральних парків Львова, розташований перед головним корпусом університету імені Івана Франка (будівля колишнього Галицького сейму). Є пам'яткою садово-паркового мистецтва національного значення, площею 11 га.

Низка екологічних проблем стає перешкодою на шляху до виконання парком своїх основних функцій. Тому актуальним сьогодні є виявлення цих проблем та їхнє вирішення.

Парк має різновікові насадження, а саме дуба, клена, липи, граба, в'яза та осокори, із екзотичних порід – бундук канадський, магнолія Кобус, платан кленолистий, тис ягідний, кипарисовик горіхоплідний, дуб скельний, оцтове дерево.

У листопаді 2021 р. ми виявили такі екологічні проблеми (рис.):

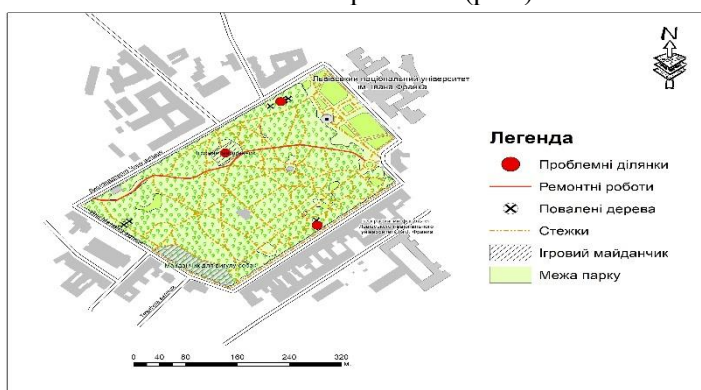


Рис. Екологічні проблеми парку імені Івана Франка

- аномальні утворення на поверхні стовбурів, гілок, коренів або прикореневої зони, які мають краплеподібну (у капів) або кулясту (у сувелі) форму;
- на вершині дерева чи на його гілках паразитує омела у вигляді зелених, кулеподібних ущільнень, котра вбирає вологу з дерева, яка стає дефіцитною для гілок, що сприяє розрідженню крони, сповільненню росту або цілковитому всиханню дерева;
- літні стихійні зливи і вітер спричинили повалення дерев, які пізньої осені ще лежали не прибраними;
- на сховищі, яке викопане студентами перед початком Другої світової війни зафіксовано провалля глибиною 10–20 см;
- брак екологічної культури населення – лавки розмальовані, поламані смітники;
- потребує реконструкції дитячий майданчик, а саме ігрові об'єкти – дитячий бичок, пісочниця, гірка для спуску.

Серед позитиву варто відзначити ремонт доріжок з можливим дренажем та водовідведенням, які перебували у вкрай поганому стані, а також висадження вздовж межі парку красивих кущів бірючини. У парку виділено окремо місце для вигулу собак і створена альпійська гірка, де ростуть ялівець і туя.

ГАНУЛЯК Ю.Ю., ПЕТРУШКА К.І. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

ЗАЛЕЖНІСТЬ ОПТИМАЛЬНОГО КУТА НАХИЛУ СОНЯЧНОГО КОЛЕКТОРА ВІД ПОЛОЖЕННЯ СОНЦЯ В ПІВНІЧНІЙ ПІВКУЛІ

Національний університет «Львівська політехніка»

79013, вул. С.Бандери, 12, Львів, Україна; juliahanuliak777@gmail.com

Abstract. Each season, the position of the Sun is different, so ideally, for each season selects its angle. During the day the sun is at different points in the sky. In addition, depending on the season, it rises to different heights above the horizon. Of course, in such conditions, the production of energy by solar panels is constantly changing. To obtain the maximum efficiency of solar panels, it is necessary to competently approach the calculation.

Для розрахунку видимого положення Сонця використовувалась юліанська система датування. Кут встановлення стаціонарного сонячного колектора враховувався для різних періодів часу та широт у північній півкулі. При моделювання різних робочих середовищ враховуються обидва види радіаційного потоку, тобто позаземне випромінювання та глобальне випромінювання, розраховане за допомогою емпіричної моделі.

Результати показують, що юліанська система датування достатньо точна, щоб передбачити місце розташування Сонця відповідно до аналізу схилення Сонця, азимута та кутів піднесення. Орієнтацію, в якій повинен бути встановлений сонячний колектор, можна приблизно оцінити, визначивши тривалість сонячного світла. Більша частина шляху Сонця лежить на південному небі протягом року, і, отже, тривалість сонячного саява на південному небі довшя, за винятком місць з широтами нижче $1,5^\circ$.

Річні оптимальні кути є позитивними (приблизно $0,91$ і $0,76$, помножені на широту для позаземної та глобальної радіації відповідно), для широт нижче 65° . Вище цього криві стають більш плоскими, а відмінності між двома типами потоку випромінювання стають більшими. Відношення річного опромінення, вловлюваного колектором, встановленим під його щорічним оптимальним кутом, до опромінення поверхнею землі збільшується з широтою і досягає максимуму $1,71$ і $1,35$ поблизу широт 65° для позаземної та глобальної радіації відповідно.

Ефективність сонячного колектора знижується при роботі в хмарному середовищі. Кількість глобального випромінювання, що падає на поверхню землі, приблизно в $0,51$ – $0,66$ рази більше, ніж позаземне випромінювання у всій півкулі. Вирішення проблеми впровадження інноваційних технологій управління ТПВ можливе лише за умови комплексного підходу: створення умов для проведення технічної та біологічної рекультиваци існуючих сміттєзвалищ, та забезпечення функціонування системи заходів з ціллю попередження забруднення довкілля, побудови полігонів ТПВ, які б відповідали показникам українських нормативних документів та директив Євросоюзу, створення ефективних сміттєпереробних комплексів із використанням існуючих передових технологій.

Розроблено й успішно адаптовано новий метод моделювання задніх шарів пасивації високоефективних сонячних елементів за допомогою механічного шнека для виготовлення високоефективних пасивованих випромінювачів і задніх елементів (PERC).

Три типи візерунків заднього контакту: точкові візерунки з процесом фотолітографії; лінійні; штрихові візерунки за допомогою механічного написувача були оброблені з метою оптимізації структури заднього контакту.

Ефективність $19,42\%$ була досягнута на сонячному елементі з механічним записом (MS)-PERC на пластині FZ-Si р-типу $0,5$ Ом см і порівнянна з ефективністю звичайних сонячних елементів PERC, виготовлених за допомогою процесу фотолітографії. Механічний процес списування демонструє великий потенціал для комерційного застосування завдяки досягненню високої ефективності понад 20% і значному зниженню витрат на виготовлення без дорогого процесу фотолітографії. Недорогий металевий контакт Ni/Cu був сформований за допомогою недорогого електробезжильного та гальванічного покриття. Утворення силіциду нікелю на межі розділу підвищує стабільність і зменшує контактний опір, що призводить до ефективності перетворення енергії $20,2\%$ на $0,5$ Ом см FZ пластини.

ШКОРОПАД О.М., РЕЗНІК М.О., ВАСИЛІНИЧ Т.М.(УКРАЇНА, ВІННИЦЯ)

КИСЛОТНИЙ РОЗКЛАД ФОСФАТНОЇ СИРОВИНИ З ОДЕРЖАННЯМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

*Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
21001, вул. Острозького 32, м. Вінниця, Україна. Kafedra.Chemistry@vspu.edu.ua*

Abstract. *The possibility of replacement is a sulfate of acid on the natural sulfates of alkaline metals in the processes of processing of traditional and low-grade phosphates raw material.*

В процесі господарської діяльності людини разом з урожаєм з ґрунту виносяться поживні речовини, при цьому їх втрати також відбуваються і в результаті протікання природних процесів (ерозія, вимивання і ін.). Для збереження родючості ґрунтів необхідно компенсувати вказані втрати за рахунок внесення відповідних кількостей поживних речовин у вигляді добрив.

Розвідані запаси фосфатних руд в Україні є низькоякісними (середній вміст в перерахунку на P_2O_5 $3 \div 10\%$) і важкозбагачувальними внаслідок значного вмісту карбонатів кальцію та магнію (до 21%), кислотнорозчинних оксидів та ін. і не можуть перероблятися традиційними електротермічним та екстракційним методами. Використання збагачених фосфоритів, наприклад, Незвиського, Ратнівського та інших родовищ, в технології одержання простого чи подвійного суперфосфату недоцільно, тому що призведе до збільшення витрати сульфатної кислоти в $1,3 \div 1,5$ рази.

В даний час низькоякісна сировина використовується, головним чином, не як самостійний компонент, а як добавка до високоякісної сировини при виробництві ЕФК або суперфосфату. Проте, враховуючи досвід ряду країн, що перейшли до промислової переробки своїх збіднених фосфатних руд (в перерахунку на P_2O_5 : Бразилія – $5 \div 12\%$, Швеція – 2%, Фінляндія – 4%, ПАР – $8 \div 11\%$ та ін.), можна стверджувати, що вітчизняна сировина може використовуватися для виробництва фосфорних добрив.

Проведений аналіз запасів фосфорних руд родовищ України свідчить, що вони є значними (біля 3,9 млрд.т P_2O_5) і можуть забезпечити поточні і перспективні потреби в цій сировині. У той же час в Україні є потужне джерело сировини для виробництва безхлоридних калійно-магнієвих і комплексних добрив – Прикарпатське родовище полімінеральний калійних руд. Сучасна галургійна технологія переробки цих руд характеризується низьким ступенем вилучення корисних елементів і значна частина вихідної руди у вигляді нерозчинного залишку направляється на сховище. Використовуючи сульфатний аніон, який викидається у хвостосховища при переробці калійних руд, можна одержувати складні мінеральні добрива із частковою заміною сульфатної кислоти.

Мета роботи полягає в дослідженні використання кислих солей лужних металів у виробництві складних фосфоровмісних мінеральних добрив. Для часткової заміни сульфатної кислоти пропонується використовувати сульфатний аніон, який викидається у хвостосховища при переробці калійних руд Прикарпаття галургійним способом.

Для експериментальних досліджень використовували Ратнівський фосфорит і гідросульфат калію з розміром фракції зерен менше 0,1мм. Зразки шихти готувались з урахуванням наявності у фосфориті підвищеного вмісту СаО. Експерименти проводили в реакторі протягом 40хв з використанням співвідношення: $KHSO_4 : H_2SO_4 = 1 : 1$ при температурі 403 К.

В готовому продукті визначали загальний вміст P_2O_5 , засвоювану форми P_2O_5 і K_2O , а також ступінь перетворення P_2O_5 і K_2O . Вивчення загальної, лимонорозчинної форм P_2O_5 проводили диференційним фотоколориметричним методом. Для визначення вмісту загальної та засвоюваної форм K_2O використовували ваговий тетрафенілборатний метод. Ступінь перетворення K_2O із загальної форми в засвоювану знаходиться на рівні $95 \div 99\%$.

Результати досліджень свідчать про те, що висококарбонатні та висококремністі фосфатні руди можна використовувати для одержання мінеральних добрив. Сумісна переробка сульфату калію з фосфатною сировиною зменшить витрати на роздільне внесення в ґрунт калійних і фосфорних добрив.

Гідросульфатна переробка фосфатної сировини має більшу економічну ефективність у порівнянні з існуючими методами виробництва фосфоровмісних мінеральних добрив, оскільки дозволяє використати відходи галургійного виробництва, скоротити витрати сульфатної кислоти та покращити екологічну ситуацію фосфорного виробництва.

ВАСИЛЮК О.О., ЄВСІКОВА С.С. (УКРАЇНА, КРЕМЕНЕЦЬ)

ОСНОВНІ ВИДИ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ, ЩО ВЕДУТЬСЯ У КРЕМЕНЕЦЬКОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ

Кременецький ботанічний сад

*47003, провулок Ботанічний, 5, м. Кременець, Тернопільська область, Україна;
kremenets.oleg@gmail.com*

Abstract. According to the Law on the Nature Reserve Fund of Ukraine Kremenets Botanical Garden was established to preserve, study, acclimatize, reproduce in specially created conditions and effective economic use of rare and typical species of local and world flora by creating, replenishing and preserving botanical collections, conducting scientific, teaching and educational work.

The main type of recreational activities is conducting scientific and educational work and environmental education of visitors to the botanical garden.

Основним видом рекреаційних занять є ведення науково-освітньої роботи та екологічне виховання відвідувачів ботанічного саду. Інші види рекреаційних занять включають оздоровчий відпочинок: пішохідні прогулянки, пікніки. Особливим видом рекреаційних занять є перебування волонтерів груп активної екології. При цьому відвідування може бути як короткотерміновим, так і тривалим. Тривалість відвідування залежить від мети, завдань, які ставить перед собою контингент його учасників. При цьому туристи не спеціалісти біологічних наук виявляють інтерес до ботанічного саду як історичного об'єкта природоохоронного напрямку і відвідування його представляється як черговий пункт в загальному екскурсійному маршруті Кременеччини. Тому для цієї категорії відвідувачів створюється чітко визначений екскурсійний маршрут для ознайомлення їх з найбільш показовими, екзотичними об'єктами, ландшафтними експозиціями.

Для місцевих жителів відвідування території як правило приурочене до вихідних днів і може тривати весь світловий день. З цією метою облаштовуються спеціальні місця (садово-паркові меблі, газонні, видові, ландшафтні та ігрові майданчики для дітей).

Ботанічний сад є базою для проведення польової практики студентів навчальних закладів. Також є особлива група відвідувачів – волонтери груп активної екології, режим перебування яких поєднує активний відпочинок, процес пізнання природи та працю на впорядкуванні території, створенні нових об'єктів.

В перспективі розвиток рекреаційної діяльності повинен концентруватися на організації діяльності еколого-натуралістичного центру за спеціальними програмами. Головною ознакою організації діяльності такого центру повинно стати його постійне функціонування на основі спеціальних програм навчання, методики, залученням висококваліфікованого персоналу. В діяльності центру визначається план роботи на рік з учнівською та студентською молоддю і з іншими категоріями населення. Для учнівської молоді в позаурочний час тут організуються гуртки на різноманітну природоохоронну тематику. Періодично організуються конференції, семінари. Періодично організуються конференції, семінари. Крім екологічної тематики центр виконуватиме функції спортивно-оздоровчого характеру, патріотичного виховання, формування широкого світогляду. Відповідно до програми навчання та занять створюється необхідна база об'єктів.

Оскільки перебування різних груп рекреантів має свої специфічні особливості, вплив їх на стан території також є різним. Якщо тимчасові групи екскурсантів переміщуються по території саду по спеціальних чітко визначених маршрутах, дорогах з твердим покриттям та стежках, то їх перебування на території не виявляє якогось негативного впливу на її стан.

В загальному для оцінки масштабу впливу відвідувачів території існує поняття рекреаційного навантаження території. Рекреаційне навантаження виражається кількістю людей (або людино-днів) на одиниці площі або рекреаційному об'ємі за певний проміжок часу (переважно за день або рік) в залежності від виду відпочинку.

Допустимі рекреаційні навантаження змінюються в широких межах і залежать від індивідуально-типологічної якості ландшафтних комплексів і виду рекреаційної діяльності.

ВІЗАНТІЙ В.С., СМОЧКО Л.Ю. (УКРАЇНА, МУКАЧЕВО)

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТРУКТУРИ УГРУПОВАНЬ ПЛАСТИНЧАТОВУСИХ ЖУКІВ НАДРОДИНИ SCARABAEOIDEA ЗАКАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Мукачівська загальноосвітня школа I-III ступенів №20 ім. О.Духновича Мукачівської міської ради Закарпатської області

136554, пл. Духновича Олександра, буд.17, Мукачево, Україна;

school20@mukachevo-rada.gov.ua

Abstract. The work is a generalization and complements the existing literature on the features of ecology and geographical distribution of the studied species of the superfamily Scarabaeoidea. Ecological preferences for typical species of the superfamily Scarabaeoidea have been identified. Factors of anthropogenic load on ecosystems, which directly affect the number of species diversity of scarab beetles, have been established. The materials of the work can be used in teaching courses in zoology, entomology and ecology in educational institutions.

В умовах активного природокористування залишається відкритим питання збереження біорізноманіття. У монографіях та публікаціях вітчизняних авторів (Рошко, 1986, 1990; Рошко та ін., 1999; Надворный, 1996; Мартынов, 2012; Вовк та ін., 2007; Кравченко та ін., 2009; Васько, 2010), присвяченим окремим групам пластинчастовусих жуків, за останні десятиліття наводяться дані про значне зменшення видового різноманіття скарабеїдних жуків. Дане явище вчені пов'язують із сильним антропогенним навантаженням на екосистеми. Зокрема, електромагнітне поле ліній електропередач високої напруги виступає негативним екологічним фактором впливу на членистоногих тварин (О. І. Волошин, А. А. Крон, 2006; В. Г. Рошко, В.В. Рошко, 2017). Пластинчастовусі жуки Західної України за різних обставин майже не досліджувалися. Дані представлені в численних публікаціях польських та румунських вчених у вигляді фауністичних списків і зведень окремих територій. Зважаючи на виконану ревізію і огляд публікацій Є. М. Савченка та В. Лазорка.

Науково – дослідна робота виконана на основі власних досліджень і спостережень та доступних літературних джерел протягом травня – вересня 2020 р. в умовах Мукачівського району Закарпаття. Збір матеріалу здійснювався на низовинних, передгірних та лісових екосистемах в околицях м. Мукачева, с. Лавки, с. Жуково, с. Давидково, с. Лучки. В процесі виконання роботи застосовувалися загальноприйняті ентомологічні, екологічні та фенологічні методи досліджень традиційних ентомологічних методик (Фасулаті, 1971).

Розрахунки фауністичної подібності досліджуваних територій Закарпатської області (на рівні родів пластинчастовусих жуків) шляхом виведення індексу Чекановського-Серенсена, що розраховується за формулою $ICS = 2c/a+b$, де c – кількість родів надродина Scarabaeoidea в порівнюваних між собою зонах; a , b – кількість родів в кожній із зон, що порівнюються.

Пластинчастовусі жуки, зокрема і на дослідженій території поширені нерівномірно і утворюють мікропопуляції. Підсумовуючи результати польового обліку досліджуваних родин, нами обчислено індекс відносного кількісного багатства (I_a), що інтерпретований за допомогою шкали (Kasprzak, et al., 1981). Даний показник надає оцінку популяції жуків на певній території, враховуючи частоту виявлення виду на частку заселення біотопу (рис. 3.1).

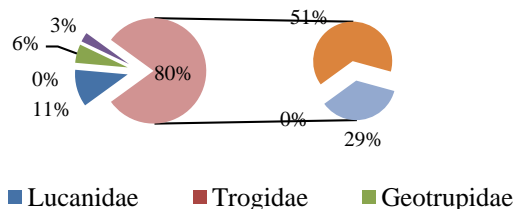


Рис. 3.1 Індекс відносного кількісного багатства надродина Scarabaeoidea, %

Згідно отриманих результатів, на рівні родів скарабеїдних жуків, найбільш подібне між собою біорізноманіття м. Мукачева та с. Жуково ($ICS = 0,972$), висока подібність між фауною с. Давидкова та с. Лучки ($ICS = 0,919$), що обумовлено незначною віддаленістю досліджуваних зон та подібністю фізико – географічних умов.

ВЕНГЕР В. О., ГАРБАР Л. А. (УКРАЇНА, КИЇВ)

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ ЗА ВПЛИВУ УМОВ ЖИВЛЕННЯ

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
03041, вул. Героїв Оборони, 15, Київ, Україна; garbarl@ukr.net*

Abstract. The purpose of the research was to establish the influence of fertilizers and selection of high-yielding hybrids (NK Diamantis, SI Kupava, NK Neoma) for specific soil and climatic conditions through the formation of their productivity.

Field research was conducted during 2018–2019 on typical low-humus chernozems. As a result of research, it was found that the use of twice foliar fertilization on the background of the main fertilizer Ecoline Bor, Nertus Bor, Bast Bor in phase 4 and 8 leaves of 1 L/ha stimulated the formation of leaf surface, contributed to the accumulation of dry matter and high yields sunflower hybrids.

Попри високий рівень потенціальної продуктивності сучасних гібридів соняшнику, сьогодні у виробничих умовах він далеко не повністю реалізується. До ряду чинників, що стримують зростання урожайності соняшнику, належить забезпеченість ґрунту основними елементами живлення та мікроелементами, як у критичні періоди росту та розвитку культури, так і впродовж усієї вегетації. Рівень ефективності застосування мінеральних добрив визначається іншими елементами технологічного процесу вирощування культури.

Відповідно до літературних джерел, оптимальною площею листової поверхні рослин сільськогосподарських культур, за рахунок якої досягається формування максимальної продуктивності, є площа на рівні 40 тис. м² на 1 га.

Для сортів та гібридів з інтенсивним типом росту, котрі сьогодні зайняли переважаючу позицію у сільськогосподарському виробництві, оптимальна площа листків знаходиться в межах 50 – 60 тис. м²/га. У зоні **помірного** клімату соняшник відноситься до рекордсменів з формування площі листової поверхні і, відповідно, накопичування значної кількості сухої речовини.

Для успішного проходження у рослин соняшнику інтенсивних процесів фотосинтезу органічних речовин, вони мають бути забезпечені оптимальними умови впродовж вегетаційного періоду. Крім забезпечення рослин культури достатньою кількістю води і мінеральними елементами живлення, для них обов'язково необхідний оптимальний режим інтенсивного освітлення сонячними променями.

Польові дослідження проводили у 2018–2019 рр. в умовах Чернігівської області на чорноземах типових малогумусних. Гібриди соняшнику НК Діамантіс, СИ Купава, НК Неома висівали за прогрівання ґрунту на глибині заробки насіння до +8 °С. У роки проведення досліджень календарна дата сівби відповідали першій декаді травня.

Відповідно до поставленої мети була розроблена програма дослідження та схема польового досліду, яка передбачала вивчення гібридів (чинник А): НК Діамантіс, СИ Купава, НК Неома; варіанти удобрення (чинник В): N₂₇P₄₂K₈₁S₂₁+N₂₃; N₃₆P₅₆K₁₀₈S₂₈ +N₂₃; підживлення посівів (чинник С) у фазу 4 та 8 листків соняшнику: Еколайн Бор; Нертус Бор; Баст Бор.

Результати проведених досліджень показали, що в період формування кошику у гібриду НК Діамантіс площа листків за впливу умов живлення, що створювалися внесенням добрив, склала 13,9 – 19,7 тис. м²/га, у гібриду СИ Купава – 16,4 – 22,9 тис. м²/га, НК Неома – 13,8 – 18,7 тис. м²/га.

У фазу цвітіння рослинами соняшнику було сформовано максимальні показники площі листової поверхні. Вона, за впливу варіантів удобрення, змінювалася: у рослин гібриду НК Діамантіс у діапазоні 37,6 – 48,7 тис. м²/га, СИ Купава – 41,1 – 52,39 тис. м²/га, НК Неома – 36,5 – 47,6 тис. м²/га.

Найвищий показник площі листків було сформовано рослинами гібриду СИ Купава на варіанті із внесенням N₃₆P₅₆K₁₀₈S₂₈ +N₂₃ + Еколайн Бор», який склав 52,39 тис. м²/га.

Застосування добрив мало позитивний вплив на формування врожайності гібридів соняшнику: на варіантах без застосування підживлень показники урожайності варіювали у гібриду НК Діамантіс від 2,42 до 2,76 т/га, СИ Купава від 2,71 до 3,12 т/га, НК Неома від 2,59 до 2,89 т/га

ЄВСТАФІЄВА Ю.М., ГАХ Д.В. (Україна, КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ)
БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

*Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
32302, вул. Шевченка, 12, Кам'янець-Подільський, Україна; pp.nika22@ukr.net*

Abstract. Biological wastewater treatment is a method of wastewater treatment from contamination with residues of organic origin. Purification is carried out by mineralization of organic substances (their conversion into mineral compounds – salts of nitric acid and carbonic acid) due to the activity of microorganisms (mainly aerobic). Biological methods of wastewater treatment are the most effective in removing organic compounds from water.

Біологічне очищення стічних вод – спосіб очищення стічних вод від забруднення залишками органічного походження. Очищення проводиться шляхом мінералізації органічних речовин (перетворенням їх у мінеральні сполуки – солі азотної кислоти та вугільної кислоти) завдяки життєдіяльності мікроорганізмів (в основному аеробних). Біологічні методи очищення стічних вод є найбільш ефективними у видаленні з води органічних сполук. В їх основі полягає здатність мікроорганізмів використовувати речовини, що містяться в стічних водах, як джерело живлення. Біологічне очищення може відбуватися як в природних, так і в штучних умовах. До природних можна віднести: поля зрошення, поля фільтрації, біологічні ставки. До штучно створених: аеротенки, біофільтри різних конструкцій. Поля зрошення – це земельні ділянки, які використовуються з подвійною метою – очищення стічних вод під впливом чинників зовнішнього середовища (сонця, температури повітря, життєдіяльності рослин, ґрунтової мікрофлори), та для агрокультурних цілей. Поля фільтрації – це земельні ділянки, які використовують тільки для очищення стічної води, без вирощування на них рослинних культур. Біологічні ставки – штучно створені водойми, для очищення стічних вод, очисні процеси в яких відбуваються за алгоритмом природних процесів самоочищення водойми. Суть природного очищення полягає в тому, що при фільтрації стічних вод крізь шар ґрунту у верхньому шарі затримуються завислі і колоїдні частинки. Біологічний фільтр - штучна споруда для очищення стічних вод, яка працює за принципом пропускання їх крізь завантаження з біологічною плівкою. Фільтруючись через завантаження біофільтра, стічна вода залишає в ньому нерозчинені домішки, що не осіли в первинних відстійниках, а також колоїдні і розчинені органічні речовини. Аеротенки – це резервуари, в яких стічна вода змішується з активним мулом і аерується. Активний мул являє собою біоценоз мікроорганізмів, здатних сорбувати на своїй поверхні і окиснювати в присутності кисню органічні речовини стічної води.

Отже, існує багато біологічних методів для очищення стічної води. Використання певного з них залежить від складу забруднень у воді, подальшого її використання та виділених речовин. А також, вимог до очищення води, та строків проведення самого процесу.

ГЕЛЕВЕРА О. Ф., ЛИПКАН І.С. (УКРАЇНА, КРОПИВНИЦЬКИЙ)
ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ СТЕПОВОГО ЕКОКОРИДОРУ НА МЕЖИРІЧЧІ ДНІПРА-ПІВДЕННОГО БУГУ

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет
 імені Володимира Винниченка*

25000, вул. Шевченка, 1, Кропивницький, Україна; mails@cuspu.edu.ua

Abstract. The study analyzed the current state of nature reserves and their number within the steppe part of the Dnieper - Southern Bug. The number and distribution of objects by administrative regions and districts of the study area in numerical and percentage ratio, as well as the indicator of protected areas of administrative-territorial units and study areas. Conclusions were made about the low number of areas and objects of the highest degree of bequest and their uneven spatial distribution. Problems and prospects of further expansion of the network of protected objects of the steppe eco-corridor on the interfluve of the Dnieper-Southern Bug River are singled out.

Одним із стратегічних напрямів збереження біорізноманіття в Україні є розбудова її національної екологічної мережі, яка є ключовим елементом практичного впровадження екологічної парадигми природокористування. Межиріччя Дніпра – Південного Бугу є важливою територією для збільшення кількості об'єктів природно-заповідного фонду та показника заповідності Степового екокоридору. Станом на 1.01.2022 року в межах степової частини межиріччя створено 357 природоохоронних об'єктів, із них 47 загальнодержавного рівня та 310 місцевого рівня. Зокрема, у межах цього екокоридору в Дніпропетровській області існує 25 об'єктів ПЗФ загальнодержавного рівня і 50 – місцевого рівня; у Кіровоградській області – 14 об'єктів ПЗФ загальнодержавного рівня і 101 – місцевого рівня; у Миколаївській області – 5 об'єктів ПЗФ загальнодержавного рівня і 108 – місцевого рівня; у Херсонській області – 3 об'єкти ПЗФ загальнодержавного рівня і 25 – місцевого рівня; у Запорізькій області об'єкти ПЗФ загальнодержавного рівня відсутні, а місцевого рівня - 26 об'єктів.

Загалом територія межиріччя Дніпра – Південного Бугу у межах Степового екокоридору має площу 50 458 км², тоді як площа всіх об'єктів ПЗФ складає лише 973 км². Ступінь заповідності межиріччя становить 1,93%, вплив об'єктів ПЗФ на сумарну ступінь заповідності областей – 0,71% (табл. 1.) що є вкрай недостатнім.

Таблиця 1

Площа та ступінь заповідності межиріччя Дніпра – Південного Бугу та окремих її частин

Область	Загальна площа	Площа степової частини межиріччя км ²	Відношення площі степу до загальної площі області %	Площа об'єктів ПЗФ км ²	Ступінь заповідності степової частини межиріччя, %	Ступінь впливу об'єктів ПЗФ на показник заповідності області, %
Миколаївська	24598	14528	59%	360,45	2,48%	1,47%
Дніпропетровська	31923	15878	50%	218,4	1,38%	0,68%
Кіровоградська	24588	12881	52%	241,5	1,87%	0,98%
Херсонська	28461	6275	22%	144,8	2,31%	0,51%
Запорізька	27183	896	3%	7,9	0,88%	0,03%
Разом	136753	50458	36,90%	973,05	1,93%	0,71%

Зараз у межах Степового екокоридору на межиріччі Дніпра – Південного Бугу існує лише один державний заповідник «Сланецький Степ» і два національні природні парки «Бузький Гард» та «Кам'янська Січ», тобто, кількість ключових територій (природних ядер) є недостатньою. Відношення фактичної площі природно-заповідного фонду до площі Степового екокоридору на межиріччі Дніпра – Південного Бугу («показник заповідності») у три з половиною рази менший ніж середній показник по Україні. Тобто, для ефективного існування цього екокоридору потрібне суттєве збільшення природоохоронних територій.

GLIBOVYTSKA N.I. (UKRAINE, IVANO-FRANKIVSK)

PHYTOINDICATION VALUE OF LICHENS' DIFFERENT GROUPS IN ENVIRONMENTAL MONITORING STUDIES

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas
76016, str. Botanichna, 55, Ivano-Frankivsk, Ukraine;
nataly.glibovytska@gmail.com

Abstract. Проаналізовано переваги використання лишайників як біологічних індикаторів екологічного стану довкілля як природних, так і техногенно-змінених територій. Встановлено риси пристосування симбіонтів грибів та водоростей до стресових умов зростання та реакції на антропогенне забруднення. З'ясовано, що найвищою фітоіндикаційною перспективністю відзначаються куцисті групи лишайників, які доцільно використовувати у моніторингових дослідженнях навколишнього середовища. Виявлено, що зі спрощенням морфологічної організації зростає толерантність лишайників до впливу техногенних поллютантів.

Biological environmental monitoring is an independent method of monitoring and controlling the ecological changes of natural and anthropogenic ecosystems, and can be combined with analytical methods of analysis of the abiotic environment – soil, air, water bodies. Among the objects of biomonitoring are representatives of almost all groups of living systems, but the selection of the most sensitive organisms to environmental changes will minimize the economic, physical and time costs of environmental monitoring. In terms of bioindication, all plants have a number of advantages over animal objects – immobility, autotrophic, annual vegetation and phenological phases of development, high bioproductivity, the possibility of vegetative and generative reproduction, as well as phytomeliorative efficiency. To identify plant groups of bioindicators they should be guided by the following parameters:

- significant distribution in the study area and wide distribution area in order to ensure a high representation of plants in the sample and, accordingly, to obtain reliable data;
- high sensitivity to pollutants and specific phytoindication reaction in order to detect a specific pollutant in the environment;
- ease of identification and sufficient study of plants;

All parameters correspond to lichens, which are almost ubiquitous – from the Arctic to tropical latitudes and are very sensitive to the presence of acid oxides in the air – sulfur, nitrogen, fluorine. The specific bioindication response of lichens allows them to be used in environmental monitoring for acid rain, which is a global environmental problem. At the same time, the most promising are epiphytic groups of lichens, which disappear primarily in the presence of acidic compounds in the environment, produced by vehicles and industry of modern urban ecosystems. Among the three types of lichens, the most tolerant to contamination are calcareous, the least tolerant – bushy. Leafy species occupy an intermediate position and are characterized by medium resistance to anthropogenic pollution. This is due to the peculiarities of the morphological structure of these organisms – with the complication of the organization of the body there is a suppression of photosynthetic activity and nutrition of lichens when exposed to acidic compounds. In addition to valuable phytoindication properties, lichens have a number of unique adaptations to the stressful abiotic influences of the environment – the ability to survive in the long absence of moisture, high temperatures, severe frosts and more. Lichens are highly resistant to radioactive contamination and heavy metals, which is no longer characteristic of plant organisms.

Depending on the concentration of sulfur dioxide in the air, the following zones of lichens are distinguished: lichen desert – at a sulfur dioxide content of 0.3 mg/m^3 , a zone of suppression – at a sulfur dioxide content of $0.05\text{-}0.29 \text{ mg/m}^3$, a zone of normal life – less than 0.05 mg/m^3 .

When conducting lichen indications, it is advisable to follow the following scheme: selection of the study area → analysis of projective lichen coverage of trees → selection of the most common groups / species of lichens → establishing correspondence between lichen species and phanerophyte → comparison of results with background → mapping of lichens in the study area identification of sources of man-made pollution of the studied environment. Simplicity and convenience of work with lichens allows to use them systematically in any season of monitoring researches of an ecological condition of environment of urbanized or natural territories.

ГЛУШКО І.О., БОГОМАЗ О.П., КОСТЕНКО В.К., ЗАВ'ЯЛОВА О.Л.
**СТВОРЕННЯ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ НА ОСНОВІ ВІДВАЛЬНИХ МАС
ТА МУЛУ ВОДОЙМ**

*Державний вищий навчальний заклад "Донецький національний технічний університет"
85300, пл. Шибанкова, 2, м. Покровськ, Донецька область, Україна, mail@donntu.edu.ua*

Abstract. It is proposed to create a composite material in the form of organo-mineralogical fertilizer based on mine rock and silty mass, which reduces the negative impact of natural dumps on the environment by reducing their number, improving the environmental situation of surface water bodies of Donbass and enterprises agricultural lands, by reducing the rate of agricultural erosion damage.

Україна має потужний гірничодобувний потенціал і займає одне з провідних місць у світі за видобутком кам'яного та бурого вугілля, що в свою чергу супроводжується накопиченням на поверхні великої кількості відходів. При видобутку 1000 т вугілля на поверхню виймається 120-390 т пустої породи, а при збагаченні 1000 т вугілля утворюється близько 100 м³ відходів. Це привело до того, що у відвалах вугільної промисловості накопичилось понад 4 млрд. тон твердих відходів, які слід розглядати як цінний ресурс.

Найбільше зосередження териконів спостерігається на Донбасі, так в Донецькій області налічується понад 580 породних відвалів, котрі займають площу близько 50 км². Основні небезпечні процеси, що відбуваються з відвалами – це вітрова та водна ерозія. З кожного терикону внаслідок вітрової та водної ерозії видувається та вимивається тони породи. Таким чином, шкідливі речовини потрапляють в атмосферу, проникають у підземні води та несуть негативні геологічні наслідки.

Наразі в Україні склалася ситуація, за якої антропогенне навантаження на водні екосистеми досягло критичних позначок. Так, при перевищенні у воді таких показників, як фосфор, калій та азот відбувається прискорення життєвих процесів водних організмів, результатом чого стає «цвітіння води». В умовах зростаючого антропогенного забруднення гідросфери розвиток ціанобактерій набуває колосальних розмірів, що в свою чергу призводить до утворення та накопичення у водоймах великої кількості донних відкладень мулу. Вирішити це питання можна шляхом видалення із дна водойм мулистої маси й відкладень з відмерлої біомаси.

Авторами запропоновано спосіб виробництва органо-мінерального добрива на основі осаду стічних вод та відвальної маси для окультурення ґрунтів, який полягає у виділенні суспензії донних мулових відкладень і зневоднення їх до 60-80% вологості, які надалі додатково збагачуються біогумусом, шляхом додавання червоних каліфорнійських черв'яків.

Відвальні маси характеризуються високими фільтраційними властивостями та пористістю, за рахунок чого можуть утримувати воду та добрива, тому поєднання їх з мулистими масами водойм, для яких характерним є наявність органічної речовини на високому рівні, дозволить створити композиційні ґрунти з великими показниками родючості.

Неорганічний компонент у вигляді перегорілої породи значно підвищує ефективність добрива, маючи у своєму складі сполуки таких біогенних елементів як фосфор, азот, калій та сірка. Частинки перегорілої породи мають пористу структуру та шорстку поверхню, які виступають у вигляді вмістилища органічної складової при змішуванні з біогумусом.

Таким чином, створення композитного матеріалу у вигляді органо-мінералогічного добрива на основі шахтної породи та мулистої маси, дозволить зменшити негативний вплив породних відвалів на навколишнє природне середовище за рахунок зниження їх кількості, поліпшити екологічну ситуацію поверхневих водних об'єктів Донбасу, а також сприятиме підвищенню цінності сільськогосподарських земель, шляхом зменшення показника їх ерозійної порушеності.

ГОЛОЛОБОВА О. О., ПОГОРІЛА М. В. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)

ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ СТВОРЕННЯ САДУ «НОВОЇ ХВИЛІ» НА ТЕРИТОРІЇ, ПРИЛЕГЛІЙ ДО СТАНЦІЇ МЕТРО «БОТАНІЧНИЙ САД» М. ХАРКОВА

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 61022, майдан Свободи, 4, Харків, Україна; univer@karazin.ua

Abstract. The expediency of creating a "new wave" garden based on the principles of modern landscape designer Pete Udolf in the city adjacent to the metro station "Botanical Garden" in Kharkiv; the project at the stage of development and the research territory are described; examples of plant cultivars are given, which will become part of the overall composition and help to restore the aesthetic value of the territory and reveal its recreational potential.

Раціональне природокористування у сучасних реаліях є метою багатьох проектів у різних сферах людської діяльності. Ландшафтний дизайн не є виключенням. У даній роботі, спираючись на принципи збалансованого використання природних ресурсів та засади створення садів «нової хвилі» Піта Удольфа, описано проект створення такого саду на території м. Харків. Для цього було обрано локацію поблизу готелю «Мир» та станції метро «Ботанічний сад».

Саме цю територію було обрано виходячи з декількох причин: даний ландшафт вже має ефектні видові локації, необхідну якість ґрунтового покриття, який задернований природним газоном, що послужить чудовим фоном для майбутнього саду.

На теперішній час ділянка, обрана нами для створення проекту, покинута й недоглянута, тому не володіє достатньою естетичною виразністю, що, на нашу думку, є нераціональним використанням рекреаційного потенціалу даної території, адже можна перетворити її на витвір садового мистецтва і місце відпочинку жителів Харкова.

Загальна композиція, створена на засадах «нової хвилі», буде являти собою багаторічні рослини, підібрані і висаджені таким чином, щоб вони нагадували річку, яка ніби стікає схилами даного ландшафту. Однією з особливостей цього саду є те, що за допомогою використання формули Піта Удольфа (30% рослин квітнуть весною, 40% – влітку, 25% – восени, і приблизно 5% зберігають декоративні властивості взимку), він не втрачатиме своєї естетичності у будь-який період року, а також не вимагатиме особливого догляду.

У дизайні Піт Удольф віддає перевагу багаторічним травам, вони більш декоративні, динамічніші у своєму розвитку і ця мінливість створює настрій саду. Дизайнер рекомендує обирати витривалі сорти, але не рослини-загарбники. Важливо, щоб рослини вільно розвивалися та «заходили» на територію один одного, при цьому не знищуючи своїх сусідів. Таким чином створюється живий ландшафт, справжній природний сад. Безумовно, садівництво нової хвилі не пропонує саду, який може рости без нагляду. Він також вимагає підживлення, пересадки та іншого догляду. Але досягається головна мета – відібрані рослини максимально розкривають свій потенціал у тих умовах, які їм були запропоновані і вони практично не хворіють.

Для створення природного квітника пропонуємо використовувати культивари таких невибагливих багаторічників як *Panicum virgatum*, *Miscanthus sinensis*, *Pennisetum alopecuroides*, *Salvia superba*, *Perovskia atriplicifolia*, *Veronica spicata*.

Враховуючи вищенаведені особливості, можна зробити висновок, що такий сад стане не лише прикрасою Харкова, а й кроком до сталого розвитку міста.

ГОНЧАРОВА А.В.¹, ГОНЧАРОВ В.В.², ЗАЖИГАЛОВ В.О.², ВАСИЛЕНКО Н.П.³ (УКРАЇНА)

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ АЛЮМІНІЮ МОДИФІКОВАНОГО ІОНАМИ ТИТАНУ

¹Комунальний заклад «Луганська обласна мала академія наук учнівської молоді»
93009, вул. Менделєєва, 1, м. Рубіжне., Україна; aljusik9@gmail.com

²Інститут сорбції та проблем ендоекології НАН України
03164, вул. Наумова, 13, м. Київ., Україна; milostiprosim@i.ua

³Навчально-науковий інститут фізики, математики та інформаційних технологій
93003, пров. Клубний, 12, м. Рубіжне., Україна; vasilenko_natalia@i.ua

Abstract. The paper presents the results of the study of thermophysical properties of aluminum foil treated with titanium and nitrogen ions. The implantation dose was $5 \cdot 10^{17}$ 1/cm². The study of temperature indicators showed the advantages of samples with modified coating. The surface temperatures of the treated samples during contact heat transfer were 10% higher, and their absorption capacity of radiant heat was 4% higher than that of the source material. Using optical studies and computer simulations, it was found that the thickness of the modified layer is approximately 30 nm. Thus, the modification of aluminum by ion implantation is promising for the creation of energy-saving heat exchangers and others.

Одним з головних екологічних питань сьогодення є проблема глобального потепління. Частково воно викликане нераціональним використанням енергоресурсів, а саме спалюванням вуглеводнів з накопиченням CO₂, низькими коефіцієнтами корисної дії джерел відновлюваної енергії, недосконалістю конструкцій теплообмінних пристроїв і, в результаті, малими коефіцієнтами теплопередачі тощо.

Тому в роботі досліджується модифікація алюмінію з метою покращення його теплофізичних характеристик для використання в якості матеріалу теплообмінного пристрою.

В якості технології модифікації була обрана іонна імплантація.

Іонна імплантація – це іонно-плазмова технологія корпускулярного легування, яка дозволяє впровадити іони металу (Ti, Cr, Al, Mo тощо) та робочого газу (N₂, O₂, Ar тощо) в поверхневий шар на глибину до 1 мкм за рахунок високої енергії електромагнітного поля.

Для досліджень були взяті зразки з алюмінієвої фольги за ГОСТ 32582-2013. Частина з них оброблялась іонами титану та азоту (одночасно) до досягнення інтегрованої дози близько $5 \cdot 10^{17}$ 1/cm².

Теплофізичні властивості досліджували через вимірювання температурних показників для двох випадків. По-перше, зразки закріплювали на теплообмінному пристрої для визначення контактної теплопровідності, а для другої серії експериментів, зразки встановлювали поряд з теплообмінним пристроєм на відстані для визначення поглинальної здатності поверхні по відношенню до інфрачервоного випромінювання.

Температури вимірювали за допомогою інфрачервоного термометру «HoldPeak HP-1300» з межею вимірювання до +1300 °С.

Крім того, вивчали поверхневу мікроструктуру зразків за допомогою оптичної мікроскопії та комп'ютерного моделювання.

Проведені дослідження показали, що температура зразків оброблених іонами титану та азоту більше ніж для необробленої фольги приблизно на 10%, що свідчить про підвищення теплопровідності після імплантації.

Поглиняльна здатність інфрачервоного тепла виявилася на 4% більшою також для алюмінію з іонами титану.

За результатами дослідження мікроструктури поверхні виявлено, що іонна імплантація змінює мікрогеометрію та створює нанорозмірний (близько 30 нм) модифікований шар.

Таким чином, впровадження іонів в поверхневий шар не лише змінює поверхневі властивості металу, що безпосередньо впливає на експлуатаційні характеристики матеріалу, але й підвищує теплоенергетичні якості, що надає перспективи створення енергоощадних теплообмінних пристроїв, пальників тощо.

ГОНЧАРОВА А. Є., НЕКОС А. Н. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
ДЕЯКІ АСПЕКТИ УНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ
ЕКОЛОГІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРИНЦИПІВ
СТАЛОГО РОЗВИТКУ

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
 61022, площа Свободи 6 Харків, Україна; goncharova300@ukr.net*

Abstract. The publication highlights the issues of professional training of future specialists in the field of ecology to ensure sustainable development of the country. One of the important competencies for an environmental specialist is working with various documents. To form such competencies, clear algorithms have been developed and proposed for the implementation and design of certain documents that the student is working on during his studies. Obtaining such skills will help future professionals in their professional activities.

Випуск кваліфікованих спеціалістів-екологів та інтелектуально розвинених особистостей є головним завданням закладів вищої освіти. На кафедрі екологічної безпеки та екологічної освіти ННІ екології Каразінського університету розроблено та запропоновано для студентів суворий алгоритм оформлення звітних та навчальних документів.

Першими кроками майбутнього еколога до отримання таких компетентностей є опрацювання алгоритму правил оформлення тематичних рефератів, звітів з виконання практичних польових та лабораторних робіт, пізніше – оформлення курсових, наукових робіт, звітів з усіх видів практик. За оформлення кожного розділу документа студент отримує певну кількість балів за 100- бальною шкалою (наприклад, за вірне оформлення списку джерел нараховується 15б. висновки та вступ – 20б. реферат – 5б., основний зміст – 30б., посилання – 10б.). Наведемо деякі вимоги до оформлення документів.

Вступ до будь-якого документа має містити аргументованість і актуальність екологічного дослідження, розкриття сутності і стану вивчення проблеми, обґрунтування теоретичної основи дослідження. Також мають бути вказані мета та завдання роботи, об'єкт та предмета дослідження, обґрунтування методологічної та методичної основи дослідження. Важливими є відповідність поставлених завдань меті та загальній структурі роботи.

В основному **Змісті** роботи важливими є дотримання кількісних пропорцій в обсягах підрозділів та підпунктів, чітке розкриття теми дослідження в кожному із розділів та у відповідності до поставлених завдань, висвітлення сучасного стану вивчення та вирішення проблеми, розкриття різних аспектів обраної для дослідження теми коректність використання понятійно-термінологічного апарату, наявність критичних співставлень та узагальнень різних науково обґрунтованих точок зору та підходів до постановки та розв'язання проблеми. Також студентам пропонується висвітлити аналіз проблеми дослідження, що викладено у вітчизняній та закордонній літературі, викласти власну точку зору, описати суть проведених емпіричних досліджень, розробити **Пропозиції** та узагальнити у чітко сформованих **Висновках** результаті роботи. У текстах документу не допускаються орфографічні та пунктуаційні помилки, також необхідно дотримуватися наукового або науково-публіцистичного стилю. Окремо оцінюється ілюстративне оформлення текстів (графіки, рисунки, таблиці, фото тощо). Важливим також є отримання вимог технічного оформлення .

Наявність **Ілюстративного матеріалу** (рисунки, таблиці, схеми та ін.) в роботі має бути доцільним та обґрунтованим автором. Обов'язковим є наявність посилань на ілюстративний матеріал безпосередньо у тексті робіт, аналіз цих ілюстрацій в тексті. в тексті, посилання на першоджерела та дотримання нормативів технічного оформлення. Інформація, що представлена в ілюстративному матеріалі, повинна супроводжувати тексти і та мати естетичний вигляд .

Таким чином, при чіткому дотриманні **вимог** щодо оформлення документів на різних етапах навчання, можна стверджувати, що студент отримав певні компетентності, що суттєво допоможе йому у майбутній професійній діяльності як у сфері екології та екологічної безпеки так і у будь- яких інших сферах діяльності.

О. В. ГОЮК (УКРАЇНА, ЧЕРНІВЦІ)
**ЕКОМЕРЕЖА – СУЧАСНИЙ СПОСІБ ОПТИМІЗЦІІ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ
ТА УМОВ ЖИТТЯ ЛЮДЕЙ**

*Чернівецький Національний Університет ім. Юрія Федьковича, 58012, вул. Михайла
Коцюбинського 2, Чернівці, Україна, office@chnu.edu.ua*

Today, the global and national security of the world significantly depend on the state of the environment, which directly affects the processes of human life and the functioning of society. Therefore, there is a need for consolidated cooperation of all states in order to minimize environmental risks through the use of international and national mechanisms to preserve and improve the quality of the environment

Комплекс екологічних проблем, таких як: розораність, ерозія, забруднення, осушення, підтоплення, техногенний вплив на навколишнє середовище негативно впливають на здоров'я населення у всіх регіонах країни. Як наслідок, це призводить до необхідності вибору ефективної форми охорони природних комплексів у поєднанні з раціональним, невиснажливим використанням природних ресурсів на суміжних територіях і подальшою можливістю відновлення деградованих та радіаційно забруднених земель з їх наближенням до первісного природного стану.

Екологічні мережі є концептуально найцікавішими екологічними ідеями сучасності. Структурними елементами екомережі є: природні ядра, або біоцентри, екокоридори, буферні зони і території відновлення. Вони утворюють територіальну та функціональну цілісну структуру з природних і напівприродних територій, забезпечують стабільні екологічні умови для збереження біорізноманіття, формують необхідний еволюційний простір. Основна ідея екологічної мережі полягає в оптимізації оточуючого середовища та умов життя людини, забезпеченні стійкості біосфери, створенні її безперервності та функціональної цілісності та зміцненні шляхом усунення штучної фрагментації біологічного ґрунтового покриву, що сформувався в історичному розвитку суспільства, створення його неперервності та функціональної цілісності і посилення, за рахунок цього, здатності до самовідновлення.

Відомо, що екосистеми та ландшафти не мають чітких адміністративних та політичних меж. Тому, коли йдеться про питання проектування екологічних мереж, то екосистемний підхід є найбільш науково обґрунтованим. У цьому випадку, кордони елемента екологічної мережі можуть знаходитися між кількома адміністративними районами, регіонами чи навіть країнами.

Україна, як європейська держава є учасником багатьох міжнародних екологічних конвенцій та угод, активно бере участь у формуванні загальноєвропейської екологічної мережі. З моменту прийняття «Програми формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 рр.» було обґрунтовано зональні екокоридори національного рівня, наведено основні принципи та показники їх географічного розташування та надано коротку характеристику біорізноманіття, збереження якого вони мають забезпечити.

Сьогодні екологічна мережа України пронизує практично усі сфери суспільного життя, тому правова база регулювання відносин у сфері формування, збереження та використання екомереж є багатогранною і визнана однією з досконалих. Екомережа вирішує не лише проблеми екології, ресурсів, охорони природи, а й певною мірою соціальні, економічні та виховні заходи країни. Екологічна мережа може забезпечити потужне підґрунтя для сталого (збалансованого) розвитку країни та регіонів.

ГРАМА М.П., КОЧМАР І.М. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
**ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА ШУМОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ ВЕЛИКИХ МІСТ ТА ЗАХОДИ
 ЙОГО ОПТИМІЗАЦІЇ**

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
 79007, вул. Клепарівська, 35, Львів, Україна; ldubgd.lviv@dsns.gov.ua*

Abstract. Noise pollution is one of the most pressing problems today, especially in large cities. The main source of noise pollution in modern cities is road transport. One of the reasons for exceeding the existing noise levels in housing is the close location of roads near residential buildings, resulting in an increase in the population living in conditions of noise discomfort, so the problem of environmental assessment of noise pollution caused by various noise sources is relevant and needs to be addressed.

Шумове навантаження та забруднення у великих міст щорічно зростає, це пов'язано в першу чергу з тенденцією до зростання рівня автомобілізації, причому як громадської, так і приватної. Джерелами шуму виступають також, авіа- і залізничний транспорт, виробничі підприємства, а також будівельна індустрія, проте 80% від загального шуму доводиться на автотранспорт.

Відомо, що в сучасних містах за останнє десятиліття шумове забруднення зросло на 10–15 дБ, а суб'єктивна гучність виросла в 3-4 рази. Ще сто років тому рівень шуму на центральних магістралях великих міст не перевищував 60 дБ, проте сьогодні є райони, де він перевищує 70-90 дБ (за санітарними нормами, максимально допустимі рівні шуму для територій, які прилягають до житлових будинків – вдень до 70 дБ, вночі – до 60 дБ), і мають тенденцію до посилення щорічно на 0,5 дБ, що є найбільшою небезпекою для навколишнього середовища в районах жвавих транспортних магістралей. В умовах щільної міської забудови, а особливо в центральних частина міста, люди які проживають на першій лінії забудови, відчувають негативний вплив акустичного забруднення, адже шуми шкідливо впливають на здоров'я людей, знижують їхню працездатність, викликають різноманітні захворювання, тому регулювання і обмеження шумового забруднення довкілля – важливий і обов'язковий захід.

Зростання шуму на міській території, створюваного автомобільними потоками, в значній мірі залежить від принципів організації руху й технічних характеристик транспортних засобів: потужності й конструкції двигунів, вантажопідйомності, швидкості, інтенсивності руху потоку в цілому, конструкції й стану дорожнього полотна, ухилів вулиць і доріг та метеорологічних умов. Окремі автотранспортні засоби представляються як точкові джерела шуму (якщо розглядаються окремі автомобілі), а транспортні потоки - як лінійне або переривисте джерело шуму. Слід зазначити, що на придорожніх територіях транспортний шум триває 15-18 годин на добу.

Боротьбу з шумом можна здійснювати в таких напрямках:

1. організація раціонального розподілення транспортних потоків;
2. покращення звукоізоляції будинків, застосування облицювання горизонтальних поверхонь фасадів звукопоглинаючими матеріалами;
3. використання шумозахисних екранів на головних магістралях міста, розміщених між джерелами шуму та об'єктами захисту від нього;
4. озеленення вулиць міста та пішохідних зон. Для цього слід насаджувати шумозахисні смуги зелених насаджень, що повинні представляти собою спеціальні щільні насадження великих швидкоростучих деревно-кущових порід з густою, низько опущеною щільною кроною. Проміжок під кронами повинен бути закритий кущами, а насадження вздовж доріг мають характеризуватися високими показниками газостійкості, та стійкості до газопилових викидів в умовах урбоекосистем.
5. створення зелених зон навколо аеропортів та застосування спеціальних експлуатаційних заходів: політ над населеними кварталами на зниженій тязі, збільшення висоти польоту, зменшення часу посадки, заборона нічних польотів тощо;

встановлення шумозахисних екранів вздовж залізниці в зонах підвищеного шуму і озеленення території, вібро- і звукоізоляція будинків, розташованих найближче до залізничним шляхів.

**ГУСЕВА Т.В., КРУПЕННИКОВА И.С. (РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ, МОСКВА)
ТОЧНОСТЬ КООРДИНАТНЫХ ОПРЕДЕЛЕНИЙ ПО ДАННЫМ ГНСС ИЗМЕРЕНИЙ НА
ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ**

*Институт физики Земли им. О.Ю.Шмидта Российской академии наук
123195, Б.Грузинская, 10, Москва, Российская Федерация*

Аннотация. Проведено исследование данных, полученных при одновременной регистрации сигналов ГЛОНАСС и GPS. Выявлена зависимость погрешности определения координат от продолжительности замеров в виде степенной функции, которая может служить критерием при организации геодинамических исследований с применением ГНСС измерений. Проведен анализ сопоставимости определяемых координат по измерениям ГЛОНАСС и GPS. Расхождение координат составляет ± 10 мм, при неблагоприятных условиях открытости небесной сферы до $- 30$ мм.

Основной объективной оценки геодинамической безопасности гидроэнергетических объектов служат экспериментальные данные, получаемые в результате повторных геодезических измерений. До конца прошлого века основным инструментальным способом изучения вертикальных движений было повторное высокоточное нивелирование по закрепленным реперам вдоль профильных линий. Горизонтальные составляющие движения определялись с помощью повторных угловых и линейных измерений. С начала текущего века идет активное внедрение новых спутниковых технологий при геодинамических исследованиях на территориях ответственных гидроэнергетических объектов.

Глобальные спутниковые навигационные системы (ГНСС) – американская GPS и российская ГЛОНАСС – появились в конце XX века. За время своего существования конструкция их дорабатывались и видоизменялись. Предназначенные вначале только для военных и спецслужб, впоследствии они стали использоваться и в гражданских целях. Тем не менее, обе системы имеют стратегическое значение в своих странах.

В ИФЗ РАН накоплен большой объем качественных данных повторных спутниковых измерений с использованием приёмников GPS+ГЛОНАСС для измерений на локальных геодезических сетях. Обработка данных выполняется с помощью программного комплекса Bernese. Проведен анализ точности одновременных GPS и ГЛОНАСС измерений в зависимости от их продолжительности и выполнено сравнение результатов относительных координатных определений из измерений GPS и ГЛОНАСС. Выявлены зависимости точности определения компонент координат от длительности регистрации сигналов GPS и ГЛОНАСС, аппроксимирующиеся степенными функциями, уравнения которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Уравнения зависимости погрешностей координат (m_u, m_n, m_e , в мм) от длительности измерений GPS и ГЛОНАСС на пункте (t , в час) с коэффициентом корреляции R

Уравнение, GPS	R, GPS	Уравнение, GLN	R, GLN	Уравнение, GPS+GLN	R, GPS+GLN
$m_u=11,517t^{-0,672}$	0,92	$m_u=13,839t^{-0,689}$	0,92	$m_u=10,315t^{-0,679}$	0,93
$m_n=2,8297t^{-0,545}$	0,96	$m_n=3,0241t^{-0,564}$	0,92	$m_n=1,9905t^{-0,477}$	0,98
$m_e=1,6562t^{-0,474}$	0,94	$m_e=2,8772t^{-0,573}$	0,85	$m_e=1,4889t^{-0,458}$	0,97

Отличие погрешностей координат, при одновременных измерениях разными системами, может достигать 20 % в пользу GPS. Совместная обработка GPS + ГЛОНАСС улучшает точность измерений по ГЛОНАСС до 30 % и по GPS до 10%.

Расхождения среднесуточных значений координат в среднем составляет (3 ± 8) мм, при неблагоприятных условиях наблюдений на конкретном пункте достигает 35 мм. При увеличении продолжительности измерений различие компонент координат, определенных разными спутниковыми системами, уменьшается и не превышает 5 мм. Несмотря на достаточно хорошую сопоставимость данных измерений GPS и ГЛОНАСС, исполнители работ предпочитают использовать только данные GPS измерений.

ДАХНЮК А.М., СЕМЕНЮК М.А., ПАШКОВСЬКА Ю.В. (УКРАЇНА, ЛУЦЬК)
**ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ EO-BROWSER ДЛЯ ОЦІНКИ ТЕМПЕРАТУРИ ЗЕМНОЇ
ПОВЕРХНІ ЗА ДИСТАНЦІЙНИМИ ДАНИМИ**

*Луцький національний технічний університет
КУ «Волинська обласна Мала академія наук»
43018, вул. Львівська, 75, Луцьк, Україна; annavhfh@gmail.com*

Abstract. On the basis of research on remote data of land surface temperature of separate natural and economically developed areas, features of use of the EO-Browser service from ESA are described. Possibilities, advantages and disadvantages of searching, visualizing and obtaining statistical information about the land surface temperature in this service are indicated.

Аналіз температури поверхні природних та антропогенно змінених територіальних комплексів може мати важливе значення для оцінки стану біогеоценозів, для врахування мікрокліматичних особливостей, для вибору ефективних способів землекористування та навіть для запобігання чи виявлення пожеж у екосистемах.

При цьому безпосередні вимірювання на місцевості не дають змоги охопити значні за площею території, натомість це можливо при використанні даних дистанційного зондування.

Ми провели аналіз температурних відмінностей за дистанційними даними кількох територій в межах Ратнівського (тепер Ковельського) та Маневицького (тепер Камінь-Каширського) районів Волинської області, охоплюючи як господарсько освоєні, так і заповідні землі (Черемський природний заповідник). Для цього використали знімки, оброблені у сервісі EO-Browser від SentinelHUB Європейського космічного агентства.

На сьогодні для нашої території актуальним є використання знімків Landsat-7 і Landsat-8 від Геологічної служби США, у яких є тепловий інфрачервоний канал. Знімки Landsat-7 надходять вже більше 20 років, але, на жаль, з 2003 – із значними дефектами зображення (переривчастими смугами). Landsat-8 працює з 2013 року, і на сьогодні є фактично основним джерелом теплових знімків середнього просторового розрізнення (100м). Періодичність прольоту супутника над нашою територією – 16 діб, але за рахунок часткового охоплення від сусідніх траєкторій можливе отримання 4-5 знімків за місяць.

Ми користувались архівом цих знімків для обраних територій у різних сервісах, тут зупинимось детальніше на їх представленні в EO-Browser. Для пошуку необхідно вибрати тип супутника, часовий інтервал, у розширених налаштуваннях також можна задати відсоток хмарності. На вкладці візуалізації відображаються усі доступні по заданих фільтрах знімки та при наведенні на карті підсвічуються контури кожного з них. Після вибору знімка він завантажується у видимому діапазоні, після чого можна обрати інший канал чи їхню комбінацію. Тепловий канал знімка – вкладка «Thermal», у якій надається зображення території з врахуванням температурних відмінностей.

На жаль, обрана кольорова шкала для відображення тут мало інформативна для виявлення місцевих відмінностей, температури в діапазоні від близько 0 до +20°C показані у дуже плавних переходах кольору – від білого до відтінків блідо-жовтого або світло-блакитного. Тому чітко окреслити вдається переважно лише сильно контрастні ділянки. Разом з тим, у сервісі є інша значна перевага – можливість відображення числових значень температури для обраної ділянки. Для цього потрібно намалювати вручну або завантажити файлом власну область інтересів, після чого вибрати пункт меню «статистика». При цьому сервіс малює автоматичний графік температури ділянки за останній місяць. При наведенні на розрахункову точку (дату знімка) відображається максимальна, мінімальна і середня температура по ділянці. На наступних етапах можна обрати інший період і навіть завантажити дані у форматі csv.

Таким чином, використання сервісу EO-Browser, не зважаючи на слабку візуалізацію знімків теплового діапазону, дає можливість отримання важливої статистичної інформації про відмінності температури земної поверхні, яку можна використовувати у різноманітних прикладних дослідженнях на проведенні моніторингу фізичних параметрів довкілля.

ДЖУМЕЛЯ Е.А., ДЖУМЕЛЯ В.А., КОЧАН О.В. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ
 РАЙОНІВ ВПЛИВУ ГІРНИЧО-ХІМІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Національний університет "Львівська політехніка"
 79013, вул. Ст. Бандери, 12, Львів, Україна; elviradzhumelia@gmail.com

Abstract. The work is devoted to the definition of functions of information technologies in tasks of management of ecological safety of territories of influence of the mining and chemical enterprises. It is established that information technologies form a reliable integrated system of ecological monitoring. The implementation of the monitoring system will allow predicting environmental changes in the influence of the mining and chemical enterprise and is also an effective step towards solving the problem of environmental rehabilitation.

Нині екологічний стан територій, порушених гірничо-хімічною діяльністю свідчить про наявність актуальної проблеми управління екологічною безпекою. Забезпечення екологічної безпеки гірничо-хімічного підприємства здійснюється на підставі результатів екологічного моніторингу. Екологічна інформація відіграє значну роль в управлінні суб'єктом господарювання та країною в цілому.

Сучасний розвиток суспільства безпосередньо пов'язаний з необхідністю збору, обробки і передачі величезних об'ємів інформації, перетворенням інформації у сприятливі умови для управління і покращення стану екологічної безпеки.

Мета роботи – визначення функцій інформаційних технологій в задачах управління екологічною безпекою територій впливу гірничо-хімічних підприємств.

Стан довкілля значною мірою залежить від інформації про проблемні об'єкти. У випадку відсутності належного та вчасного фінансування рекультиваційних робіт у випадку закриття гірничо-хімічного підприємства необхідною умовою залишається питання вивчення процесів самовідновлення елементів довкілля: гідрогеологічний режим регіону, активізація зсувонебезпечних процесів.

У зв'язку з тим, що на території гірничо-хімічних підприємств зазвичай містяться відходи, процеси забруднення важко спрогнозувати, тому є необхідним екологічний моніторинг компонентів довкілля і власне джерел небезпеки. Прийняття ж якихось рішень щодо управління ґрунтами, водними ресурсами, відходами та прогнозування наслідків їх впливу на навколишнє середовище вимагає володіння усією цією інформацією одночасно.

Інформаційні технології дають змогу розробити та запровадити систему управління екологічною безпекою районів впливу гірничих підприємств. Це стає можливим, маючи дані моніторингу. Основні функції інформаційних технологій в задачах управління екологічною безпекою:

- підвищити рівень вивчення і знань про екологічний стан території;
- сприяння запобіганню, зменшенню та ліквідації негативного впливу гірничо-хімічної промисловості на довкілля, зниження ймовірності виникнення надзвичайних ситуацій та аварій в зоні впливу гірничо-хімічних підприємств через виявлення і прогнозування тенденцій та закономірностей розвитку процесів для ідентифікації взаємозв'язків між екологічними параметрами та факторами впливу;
- постійний контроль результативності діяльності підприємства у сфері управління довкілля;
- сприяння проведенню відповідних коригувальних і запобіжних дій, постійному покращенню діяльності у галузі екологічної безпеки;
- візуалізація результатів аналізу, підготовка попередніх звітів, рішень з відповідним оцінюванням тощо.

Інформаційні технології формують надійну цілісну систему екологічного моніторингу.

Отже, інформаційні технології відіграють значну роль у сфері управління екологічною безпекою територій впливу гірничо-хімічних підприємств, оскільки сприяють скороченню часу реагування на негативні екологічні зміни, ширшому розповсюдженню поточного екологічного стану досліджуваних територій.

ДИМАНЬ Н.О. (УКРАЇНА, БІЛА ЦЕРКВА)

ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ МОЛОДІЖНИХ ГРОМАДСЬКИХ ОРГАНІЗАЦІЙ ЕКОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ

*Білоцерківський національний аграрний університет
09117, пл. Соборна, 8/1, Біла Церква, Україна; nathalie.dyman@gmail.com*

Abstract. The problems of effective functioning of youth environmental NGOs are revealed. It has been clarified that to population support youth NGOs activities it is necessary to take into account the needs of the local community, have a holistic strategy (mission, vision, plan), and clearly define the priority of public importance over financial gain.

В Україні активно розвивається екологічний рух, він представлений низкою громадських об'єднань (ГО), серед яких значна кількість молодіжних. Як свідчить міжнародний досвід, неформальна екологічна освіта через громадські організації може відігравати значну роль у формуванні екологічної культури нації завдяки оперативному, ефективному та максимально широкому розповсюдженню інформації, дає можливість швидко формувати громадську думку та пропагувати альтернативні, найбільш раціональні, екологічно безпечні методи природокористування. Розвиток молодіжного екологічного руху свідчить про позитивну динаміку у взаємовідносинах суспільства і природи в цілому і про початок формування активної життєвої позиції молоді.

Метою роботи було з'ясування проблем, які стають на перешкоді ефективному функціонуванню молодіжних громадських організацій екологічного спрямування.

Основні завдання екологічних молодіжних організацій можна узагальнено представити таким переліком: екологічне виховання та освіта всіх верств населення; формування адекватних екологічних уявлень; виховання дбайливого ставлення до природи та її ресурсів; формування системи вмінь і навичок взаємодії з природою; забезпечення населення екологічною інформацією; організація і проведення громадських заходів, семінарів, конференцій, лекцій, наукових досліджень; реалізація програм, проєктів, планів у сфері екології, охорони навколишнього природного середовища, здоров'я населення; сприяння підвищенню екобезпеки і підтриманню екологічної рівноваги.

Сучасний стан розвитку молодіжних екологічних громадських організацій характеризується низкою спільних ознак, які виявляють реальні проблеми функціонування. До таких ознак можна віднести відсутність цілісної стратегії діяльності, низький рівень організаційно-фінансового розвитку, відсутність практики визначення та врахування потреб громад й подекуди негативне сприйняття суспільством. Усі ці ознаки тісно пов'язані, часто перебувають у причинно-наслідковому зв'язку. Наприклад, деякі екологічні ГО вважають, що вони здатні самостійно визначати потреби громади (населення). Це сприяє виникненню такого явища, як елітність, тобто організація вважає себе настільки досвідченою, що сама ідентифікує потреби громади і не вбачає необхідності у їх вивченні. Зазвичай діяльність таких організацій не підтримується населенням, оскільки вона надто віддалена від реальних проблем та потреб, а проєкти не знаходять підтримки і розуміння навіть серед самих екологічних ГО. Ще один недолік – пріоритет отримання коштів над суспільною значущістю роботи. Часто кваліфікація і зусилля ГО спрямовуються на «боротьбу» за отримання коштів, а реальні суспільні зміни – далеко не головні завдання, вирішення яких прагне організація.

Отже, сучасна молодь і молодіжні пріоритети є своєрідним індикатором готовності суспільства до самостійного вирішення актуальних проблем екології і фактором формування екологічної культури. Для ефективного функціонування молодіжних екологічних організацій і підтримання їх діяльності населенням необхідно враховувати потреби місцевої громади, мати цілісну стратегію діяльності (місію, бачення, план) і чітко визначений пріоритет суспільної значущості над фінансовим зиском.

ДУНДОВА Є.В. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
**РОЗРОБЛЕННЯ ПРАКТИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЗІ СТВОРЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО
БЕЗПЕЧНИХ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА**

*Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця
61166, проспект Науки, 9 а, Харків, Україна; yestaro124@gmail.com*

Abstract. Improving the efficiency of industrial enterprises depends on the introduction of modern environmentally friendly production technologies. Therefore, the work is aimed at identifying technical and technological factors of production that negatively affect the ecology of production, and justify ways to eliminate them. It is established that this is achieved by using combined processing methods, which include an efficient and highly productive method of diamond EDM grinding. The creation of environmentally friendly production technologies based on it is relevant today.

Застосування сучасних екологічно безпечних технологій виробництва є зараз основною умовою підвищення продуктивності праці та створення конкурентоздатної промислової продукції на виробничих підприємствах. Особливо це відноситься до виробничих підприємств металургійної, переробної та машинобудівної промисловості, де застосовують застарілі екологічно безпечні технології виробництва та достатньо зношене технологічне обладнання, які негативно впливають на здоров'я та працездатність робітників. До таких технологій слід віднести технології металообробки, які здійснюється, в основному, на верстатах із відкритою робочою зоною, що приводить до потрапляння на верстатника в процесі обробки бризків мастильно-охолоджуючої рідини (емульсії – хімічно шкідливої речовини) та виникнення у нього з часом професійних захворювань. Також для покращення умов металообробки, особливо на операціях алмазно-абразивної обробки застосовують різноманітні за хімічним складом речовини, що містять шкідливі для організму верстатника складові, які також негативно впливають на його здоров'я. Так, встановлено, що найбільш екологічно небезпечною є технологія алмазного електрохімічного шліфування, де застосовують сильні електроліти, які містять екологічно шкідливі для здоров'я верстатника речовини. У процесі шліфування утворюються гази і аерозолі. Це приводить до утворення туману із електроліту зі шкідливими складовими для організму верстатника, які негативно впливають на його органи дихання. Часто у верстатників спостерігалася кровотеча з носа, й вони відмовлялися працювати в даних умовах, вимагали заборони застосування алмазного електрохімічного шліфування – як шкідливого для здоров'я верстатника методу обробки. Тому необхідно унеможливити у виробничому середовищі прояв негативних із екологічної точки зору технологічних чинників, шкідливих для здоров'я працюючих на підприємстві людей.

Виходячи з цього, у роботі обґрунтовано ефективність застосування екологічно безпечної технології алмазного електроерозійного шліфування, яка здійснюється із використанням звичайної технічної води, що унеможливає негативний вплив на здоров'я верстатника. На цій основі розроблено практичні рекомендації зі створення екологічно безпечних технологій обробки виробів, виготовлених із різних важкооброблюваних матеріалів. Це технології шліфування та огранювання природних алмазів в діаманти, шліфування виробів із керамік, феритів та ін. Вони дозволяють ефективно замінити шкідливе для здоров'я верстатників алмазне електрохімічне шліфування; вилучити із технологічних процесів шліфування та огранювання природних алмазів в діаманти алмазні круги, які виготовлені екологічно брудним електрогальванічним методом; вилучити процеси правлення алмазних кругів на металевих зв'язках діаметром 500 мм звичайними абразивними кругами, що унеможливає утворення абразивного пилу на робочому місці та значно покращує умови праці верстатників.

У роботі також обґрунтовано умови підвищення екологічної безпеки на виробничих підприємствах шляхом застосування сучасних металорізальних верстатів із числовим програмним управлінням (ЧПУ), які на відміну від звичайних універсальних верстатів мають закриту робочу зону обробки та усувають всі екологічні та ергономічні небезпеки верстатника під час його роботи. Ці заходи забезпечують значне підвищення екології та умов праці робітників на виробничому підприємстві та дозволяють виготовляти конкурентоздатну промислову продукцію для внутрішнього й закордонного використання.

ДЯЧЕНКО О.О. ТИХОМИРОВА Т.С. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВІД ЩІЛЬНОЇ ТА ТОЧКОВОЇ ЗАБУДОВИ МІСТ
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
61002, вул. Кирпичова, 2, Харків, Україна; omsroot@kpi.kharkov.ua

Анотація. Концентрація нерухомості на урбанізованих територіях є одним із головних негативних антропогенних факторів впливу людини на навколишнє середовище. Щільна забудова та особливо точкова «добудова» створюють у великих містах критичну екологічну, транспортну, соціальну, демографічну ситуацію. Точкова забудова великих міст, сприймається як фактор негативного характеру, що створює серйозні незручності для громадян, які проживають у прилеглих будинках, внаслідок обмеження їхніх прав на комфортне проживання. Точкова забудова негативно позначається на екологічних характеристиках простору.

Ущільнювальна, або точкова забудова, передбачає будівництво нових будівель або споруд в житловому мікрорайоні, що історично склався, найчастіше на місці зелених зон. Нерідко точкова забудова супроводжується погіршенням якості проживання для мешканців прилеглих до будівництва будинків і, як наслідок, конфліктами з забудовником. Потреба в ній не обґрунтована інтересами громадян і виходить із прагнення інвестора отримати додатковий прибуток: не потрібно витратити кошти на комунікації (наприклад, водопостачання, енергозабезпечення) при використанні комунікацій існуючих прилеглих будинків.

Точкову забудову можна охарактеризувати як певне відхилення від загального містобудівного плану, як зведення об'єктів на території вже існуючої забудови, на земельних ділянках, які можуть вмістити ту чи іншу будівельну продукцію.

Точкову забудову можна розділити на два типи:

- 1) будівництво нового об'єкта, не передбаченого раніше містобудівним планом, в історичному житловому кварталі (у цьому випадку будівництво ведеться зазвичай на території парку або скверу);
- 2) будівництво нового об'єкта в кварталі, що історично склався, на ділянці, відведеній раніше для будівництва об'єкта іншого призначення.

При зведенні точкової забудови, в першу чергу, страждає зелена територія найближчих до ділянки будівництва будинків, а протягом усього періоду будівництва жителі найближчих будинків перебувають у некомфортних умовах існування, а іноді й у неможливих для життя (у зв'язку з шумом від будівельної техніки, забрудненням від будівельних матеріалів тощо). У багатьох містах жителі виступають проти точкової забудови, висловлюючи своє невдоволення та негативне ставлення до того, що відбувається. У свою чергу, адміністрації багатьох міст, побоюючись масових акцій протесту, запроваджують заборону на зведення таких об'єктів.

Ще одним негативним фактором від точкової забудови є порушення візуального простору. В Українських містах візуальна екологія – це досить умовний термін, за виконанням вимог якого певною мірою стежать при зведенні нових кварталів економічного сегменту житла – нові будинки відійшли від сірого «радянського» кольору та стають яскравими, з геометричними малюнками на зовнішній поверхні. Точкова ж забудова не тільки руйнує історичний вид території, де вона зводиться, внаслідок не дотримання єдиного архітектурного стилю, а й з-за значно більшої висоти. Точкові забудови жилими будинками – це багатоповерхівки вертикального спрямування, що вибиваються на тлі історичних забудов, навіть якщо вони з'являються у відносно молодих містах.

Формування щільної, економічно ефективної забудови та будівництво найбільш доступного житла – це різні цілі, але їх часто намагаються досягти одночасно, використовуючи одні й ті самі інструменти. У принципі місто має самостійно визначити, що для нього є пріоритетом. Для того щоб такий вибір могли здійснити українські міста, їм необхідно мати велику фінансову самостійність і розвиватися в конкуренції один з одним. В умовах поточної централізації та державних пріоритетів щодо будівництва масового доступного житла потенціал для розвитку якісної ущільнювальної забудови вкрай обмежений.

СВІКОВА С.С., ВАСИЛЮК О.О. (УКРАЇНА, КРЕМЕНЕЦЬ)

СТВОРЕННЯ ФІТОКОМПОЗИЦІЇ ЗА УЧАСТЮ ОКРЕМИХ ДЕНДРОЕКЗОТІВ НА ТЕРИТОРІЇ КРЕМЕНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ

*Кременецький ботанічний сад,
47003, провулок Ботанічний 5, м. Кременець, Тернопільська область, Україна;
kremenets.oleg@gmail.com*

Abstract. Important scientific introductory centers have always been and are botanical gardens, which are centers for the preservation of rare species of woody plants. One of such objects is the Kremenets Botanical Garden, whose activities are aimed at the preservation of local species and the introduction of new introducers into the culture. This makes it possible to use them in ornamental landscaping to create artificial ecosystems that will carry a variety of decorative, conservation and cognitive load.

Раритетними дендроекзотами вважаються види рослин, які охороняються світовими червоними списками (Червоний список Міжнародного союзу охорони природи і природних ресурсів (ЧС МСОП), Європейський Червоний список (ЄЧС), переліки видів, занесених до додатків Вашингтонської та Бернської конвенцій. Важливими науковими інтродукційними осередками завжди були і є ботанічні сади, які є центрами збереження раритетних видів деревних рослин. Одним із таких об'єктів є Кременецький ботанічний сад, діяльність якого спрямована на збереження місцевих видів і введення в культуру нових інтродуцентів. Це дає можливість використовувати їх в декоративному озелененні для створення штучних екосистем, які нестимуть різноманітне декоративне, природоохоронне та пізнавальне навантаження.

Створення фітокомпозиції за участю окремих дендроекзотів проводилися на дослідних ділянках, які розташовані в Кременецькому ботанічному саду, закріплені за відділом дендрології, а також на штучно створеній ділянці в лісі площею 0,74 га. На ділянці проведено реконструктивну вирубку насадження та розчищено територію від зайвого самосіву. Сплановано місця висадки рослин. Особливої уваги приділили 2 видам, а саме *Staphylea pinnata* L. і *Daphne mezereum* L.

Staphylea pinnata L. – клокичка периста, належить до роду *Staphylea* L., родини *Staphyleaceae* DC, класу *Magnoliopsida*. За класифікацією Раункієра *Staphylea pinnata* L є мікрофанерофіт. За екоморфою – сциофіт, мезотроф, мезофіт. Має декоративне, лікарське, харчове, фітонцидне і медоносне значення. За созологічним статусом має категорію LC, занесена до Червоної книги України.

Daphne mezereum L. – вовче лико, рід – *Daphne* L, родина – *Thymelaceae* Adans., клас – *Magnoliopsida*. За Раункієром – нанофанерофіт. За екоморфою – сциофіт, гідрофіт, мезотроф. Місцевий вид, в КБС інтродукується з 2002 року. Належить до списку МСОП, регіонально – рідкісний вид. Має лікарське, декоративне і отруйне значення.

Посадковий матеріал отримано насіннєвим шляхом цих двох видів., та вегетативним – кореневими відсадками *Daphne mezereum* L. Всього зібрали 2000 шт. насінин клокички і 60 шт. насінин вовчого лика. Насіння клокички розділили приблизно на дві частини, одну частину насінин висіяли у теплиці другу частину – у відкритий ґрунт на новоствореній ділянці, і 60 шт. насінин вовчого лика висіяли також у теплиці. Схожість насіння *Staphylea pinnata* L у теплиці становила 70%, у відкритому ґрунті – 65%, що свідчить про високий відсоток вкорінення даного виду. Схожість – *Daphne mezereum* L. становила всього 20%, тому на ділянку висаджено 30 штук вовчого лика, взятого за допомогою корневих відсадок. Протягом 2018-2020 років проводили роботи по формуванні експозиційної ділянки раритетних видів. Висаджено на постійне місце 300 штук клокички перистої з насіння За віковим станом види знаходяться у прегенеративному розвитку. Згідно спостережень за даними видами встановлено, що стан рослин задовільний. В рослин *Daphne mezereum* L., середній приріст становив від 5-7 см; *Staphylea pinnata* L. – 6-12 см. Згідно фіто-ентомологічних спостережень ушкоджень не виявлено.

Надалі проводитимуться заходи по догляду за територією зростання висаджених рослин. Ділянка відноситься до функціональної зони, як науково – експозиційна.

ЖИГАРСЬВ В.О., СТРАТИЧУК Н.В. (УКРАЇНА, ХЕРСОН)
ОЦІНКА СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ХЕРСОНЩИНИ
Херсонський державний аграрно-економічний університет
73006, вул. Стрітенська, 23, м. Херсон, Україна; office@ksau.kherson.ua

Abstract. With the onset of industrialization, the ecology of the Kherson region has changed for the worse. We monitored the environment of Kherson region. Based on these data, we can assess the state of the environment and summarize some results. The evaluation was performed according to the following criteria: the condition of the soil, the state of the air and the state of water resources.

Через зміну клімату та географічне розташування на Херсонщині склались специфічні екологічні умови: зміна температури, радіаційний вплив, забруднення води та повітря, тощо.

Оцінка стану повітря проводиться за індексом здоров'я та зображується у вигляді ряду від 1 до 10, що вказує на рівень ризику для здоров'я, пов'язаного з місцевою якістю повітря. У випадку, коли обсяг забруднення повітря аномально високий, число може перевищити 10. Для Херсонщини цей показник склав 6,6, тобто рівень забруднення атмосфери є високим.

Оцінка водних ресурсів проводилась через ступінь забруднення. Забруднення водних ресурсів визначається за ГДК (Гранично допустима концентрація)- максимальна концентрація домішок у природному об'єкті, яка при періодичному впливі або протягом усього життя людини не завдає шкоди їй та навколишньому середовищу в цілому.

Для оцінювання якості води у річках і водоймах їх розділяють за забрудненістю на декілька класів. Класи ґрунтовані на інтервалах питомого комбінаторного індексу забрудненості води). Значення ПКІЗВ визначається по частоті й кратності перевищення ГДК за декількома показниками і може варіювати у водах різної міри забрудненості від 1 до 11 (для чистої води 0). Більшому значенню індексу відповідає гірша якість води.

Результати такої оцінки для водних ресурсів Херсонщині невтішні: ГДК деяких складників перевищується в 1,5 рази. Стан води є незадовільним та відповідає 7 рівню за ступенем чистоти (брудна). Цьому сприяє велика кількість підприємств, які зливають недоочищену воду в р. Дніпро. Забруднення поллютантами призводить до цвітіння води, тим самим загибелі великої кількості рослин та риби.

Оцінка ґрунту дуже важлива для визначення його стану та недопущення його деградації. Стан ґрунту визначається за реакцією ґрунтового розчину (рН) та є однією з характеристик родючості ґрунту, яка суттєво впливає на його продуктивність. Згідно оприлюдненим даним на Херсонщині ситуація наступна –10%, є слабкокислі; 2,5% – середньокислі; 80% - близькі до нейтральних; 7,5% - нейтральні.

Згідно матеріалам Регіональної доповіді про стан навколишнього середовища Херсонської області та іншим статистичним даним екологічна ситуація в області є незадовільною.

ТІМЧЕНКО К.А., ЗАВ'ЯЛОВА О.Л., (УКРАЇНА, ПОКРОВСЬК), ЛІДКОВА А. О. ШМАНДІЙ
В.М., (УКРАЇНА, КРЕМЕНЧУК)

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДНОВЛЕННЯ СОРБЦІЙНОЇ АКТИВНОСТІ ВІДПРАЦЬОВАНИХ СОРБЕНТІВ

Донецький національний технічний університет

85300, пл. Шибанкова 2, Покровськ, Донецька область, Україна; mail@donntu.edu.ua,

Кременчуцький національний університет імені М. Остроградського

39600, вул. Першотравнева, 20, Кременчук, Україна; ecsafety.sh@gmail.com

Abstract. A more thorough method of purification and restoration of the sorption properties of silica gel was chosen. The regeneration process includes four stages: purification, drying, desorption, cooling. Experimental studies to restore the sorption activity of spent sorbents allowed to determine the optimal temperature and drying time of silica gel. Disclosure of the laws of restoration of sorption activity of spent sorbents allowed to determine the main parameters of regeneration processes and to develop a technological scheme of regeneration of spent sorbents.

Силікагель (висушений гель кремнієвої кислоти) — один з найвідоміших мінеральних синтетичних сорбентів, які широко застосовуються в промисловості. Він не токсичний і при його здобуванні не використовуються складні технології. Не дивлячись на те, що останнім часом промислові підприємства України часто використовують інші кристалічні сорбенти, попит на силікагель серед енергохімічних підприємств лише зростає. Проблеми негативного впливу на довкілля відпрацьованих сорбентів, а також їх зберігання на територіях енергохімічних підприємств без подальшого знешкодження, вимагають невідкладних рішень.

Проблема регенерації силікагелю зараз актуальна для всіх енергетичних підприємств галузі. Враховуючи вплив механічних домішок і вологи, що надходять у силікагель в процесі регенерації трансформаторного масла на одній з підстанцій ПАТ "ДТЕК Донецькобленерго" ТОВ "Укренергосистема обрано більш ретельний спосіб очищення і відновлення сорбційних властивостей силікагелю. Процес регенерації включає чотири стадії: очищення, сушка, десорбція, охолодження.

Для очищення двох навісок з відпрацьованим силікагелем КСКГ по 80 г проводиться їх кип'ятіння в концентрованій соляній кислоті ($C_{HCl} = 34\%$ об.), розведеної водою (1:1) протягом 2 годин при температурі не менше $71^{\circ}C$, де $\rho_{HCl} = 1,169$ кг/дм³, $t_{кип} = 71^{\circ}C$. Потім проходить кип'ятіння в концентрованої азотної кислоти ($C_{HNO_3} = 40\%$ об.), розведеної водою (1:1) теж на протязі 2 годин при температурі не менше $82,6^{\circ}C$. Кислоти очищають силікагель від різних домішок, тим самим не пошкоджуючи його внутрішню структуру. Промивали спочатку гарячою водопровідною водою. Це потрібно для того, щоб уникнути подальшого руйнування адсорбційної властивості силікагелю після очищення його кислотами.

Потім промивають дистильованою водою кімнатної температури до нейтральної реакції промивних вод ($pH = 6-7$) (проба з лакмусовим папірцем або з метиловим оранжевим). Дана стадія характеризується тим, що просочення силікагелю концентрованими соляної та азотної кислотами призводить до збільшення радіусу пор і питомої поверхні силікагелю, а дистильована вода повністю підготує його до наступних процесів регенерації. Після промивки силікагель повинен пройти стадію сушки і десорбції;

Результати експерименту дозволили зробити наступні висновки:

- експериментально встановлено оптимальна температура сушки сорбенту, яка складає $180^{\circ}C$. При цьому процес втрати вологи відбувається інтенсивніше, в порівнянні з температурою сушки $150^{\circ}C$, в результаті чого сорбент втрачає на 7,3% вологи більше, ніж за той же час при температурі сушіння $150^{\circ}C$;

- експериментально визначено оптимальний час сушки, що становить 4 години. Протягом цього часу відбувається інтенсивний процес втрати вологи, подальше нагрівання незначно змінює вміст вологи. За цей час відбувається відновлення сорбційної активності силікагелю;

- подальше прожарювання силікагелю при більш високих температурах може привести до його окислення і втрати сорбційної здібності.

ЗАГОРУЙКО Д.А., ЛІТВАК О.А. (УКРАЇНА, МИКОЛАЇВ)
СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА ЯК СКЛАДОВА ПЕРЕХОДУ ДО НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВОГО
РОЗВИТКУ

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
54007, пр-т Героїв України, 9, Миколаїв, Україна; university@nuos.edu.ua

Abstract. It is determined that the dream role in the transition to low carbon development should play a decrease in fossil fuel consumption and the active use of alternative energy sources. One of the promising types of alternative energy is solar energy. Ukraine has a significant potential for the development of solar energy. Installed capacity of solar power plants in Ukraine is growing every year. The distribution of solar energy in Ukraine is also facilitated by a high «green» tariff.

У зв'язку з глобальними проблемами зміни клімату в останні роки отримало широке поширення поняття низьковуглецевого розвитку (низьковуглецевої економіки). За визначенням Європейської Ради з відновлювальної енергетики (European Renewable Energy Council, EUREC) низьковуглецевий розвиток – це заміна викопного палива низьковуглецевою енергією на основі збереження економічного зростання і підвищення добробуту населення

Очевидно, що основну роль в досягненні кліматичної мети і в формуванні низьковуглецевої економіки на глобальному рівні і в більшості країн має відігравати зниження споживання викопного палива і активне використання альтернативних джерел енергії.

Одним із перспективних видів альтернативної енергетики є енергія сонця. За даними досліджень потужність сонячної радіації, поглиненої атмосферою та земною поверхнею, становить 105 ТВт. Ця величина набагато більше порівняно із загальним світовим енергоспоживанням. В даний час спостерігається тенденція значного зростання потужностей сонячної енергетики в багатьох країнах світу. Лідерами у цій галузі є країни Європейського Союзу, Китай, США, Індія та Бразилія.

В Україні також приділяється значна увага розвитку відновлюваних джерел енергії, зокрема геліоенергетики. Завдяки сприятливим кліматичним умовам, ресурси сонячної енергії в Україні є стабільними та достатніми. Загальний річний технічно-досяжний потенціал енергії сонця в Україні оцінюється приблизно в 6 млн. т у. п., в тому числі для виробництва електроенергії 2 млн. т у. п. і для виробництва теплової енергії – 4 млн. т у. п.

Об'єкти сонячної енергетики вже відіграють значну роль в енергетичній системі нашої країни, від невеликих побутових установок до масштабних проєктів. За 2020 р. встановлені потужності сонячних електростанцій зросли порівняно з 2019 р. майже в 2,7 рази, а за п'ять років (2016-2020 рр.) потужності збільшилися в 16 разів (табл. 1).

Таблиця 1

Встановлена потужність сонячних електростанцій в Україні за 2016-2020 роки

Показник	2016 рік	2017 рік	2018 рік	2019 рік	2020 рік
Встановлена потужність електростанцій	324	722	1201	1953	5194
Питома вага у загальній встановленій потужності енергосистеми України, %	0,6	1,4	2,3	3,8	9,4

В останні роки вартість сонячних панелей знижується. Через зменшення витрат та низькі викиди CO₂ обсяги реалізації сонячних панелей будуть продовжувати зростати як на ринках України так і у всьому світі, сприяючи переходу до низьковуглецевого розвитку.

Поширенню сонячної енергетики в Україні також сприяє високий «зелений» тариф. У 2022 році для споживачів, встановлена потужність яких не перевищує 150 кВт, «зелений» тариф на сонячну електроенергію, становитиме 5,04 грн/кВт·год (без ПДВ) для установок, введених в експлуатацію у 2019 р. Для установок, що введені після 01.01.2020 р. «зелений» тариф складає 3,78 грн/кВт·год (без ПДВ). Для сонячних електростанцій потужністю понад 150 кВт, тарифи становитимуть від 1,79 грн/кВт·год до 7,55 грн/кВт·год (без ПДВ).

Таким чином, перехід до низьковуглецевого розвитку – це один з викликів і одночасно можливостей для України у вирішенні питань енергетичної незалежності та екологічної безпеки. Підтримка держави, взаємодія з науково-технічним середовищем, вивчення зарубіжного досвіду та партнерство сприятимуть досягненню поставлених цілей.

ЗАЛОГІНА С. М., ЛЕЖНЕВА О. І. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)

КАВОВА ГУЩА ЯК ВТОРИННИЙ РЕСУРС

Харківський національний автомобільно-дорожній університет
61002, вул. Ярослава Мудрого, 25, Харків, Україна; ecologyknady@gmail.com

Кава є невід’ємним атрибутом повсякденного життя більшої частини населення світу. В Україні за останні 5 років простежується чітка тенденція до зростання об’ємів спожитої натуральної кави завдяки стрімкому росту кількості малих та мережевих кав’ярень. Споживання натуральної кави призводить до утворення декількох типів відходів, серед яких цінним ресурсом є кавова гуща. На перший погляд здається, що кавова гуща, як органічні відходи, не надає великої шкоди навколишньому середовищу, адже вона здатна розкластися за не тривалий період приблизно 2,5 роки. Однак в сучасних умовах потрапляючи на полігони (без попереднього сортування) кавова гуща роками лежить між пластами іншого сміття навіть без початку біодеструкції. Питання зменшення загальної кількості відходів, які потрапляють на полігони, є актуальними, тому доцільно розглядати вторинне використання кавової гущі за різними напрямками.

Сьогодні в Україні використання кавової гущі як ресурсу майже відсутнє. Бізнес тільки починає розглядати гущу як ресурс та шукає найперспективніші ідеї для розвитку та втілення (рис. 1).

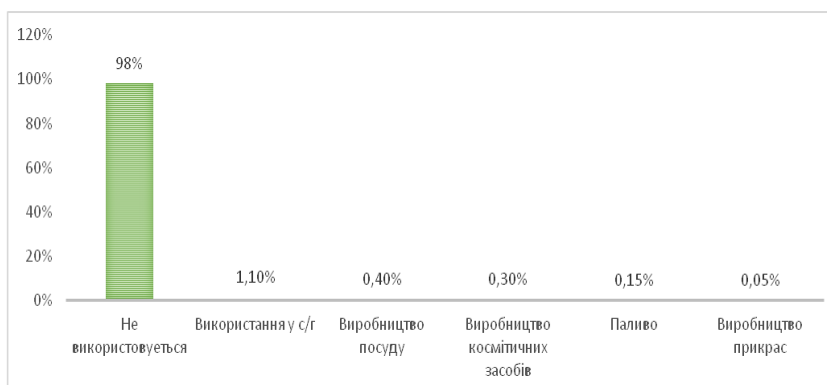


Рис. 1 – Використання кавової гущі як вторинного ресурсу в Україні [1]

В роботі розглянуто найвідоміші торгівельні точки (кав’ярні Sweeter та Aroma Kava) міста Харкова, а також проаналізовані приблизні об’єми відходів кавової гущі, що накопичуються щодня. Кожен рік в місті з’являється понад 30 нових точок продажу кави з натуральних зерен, а орієнтовна кількість кавової гущі, яка утворюється за добу становить 7,5-8 тон.

Існує багато напрямів використання кавової гущі, але в останні роки спостерігається підвищений інтерес до виробництва біодизельного палива з кавової гущі. Використання біодизеля – це один із інноваційних напрямів ресурсозбереження та забезпечення енергетичної безпеки країни. Так кавова олія, видобута з кавової гущі, є високоякісною та економічно ефективною сировиною для виробництва біодизеля. До переваг використання такого палива можна віднести: а) зменшення викидів в атмосферу сірчаного ангідриду; б) зниження вкладу у парниковий ефект; в) нижча концентрація шкідливих речовин у вихлопних газах; г) відсутність канцерогенних речовин у відходах, особливо бенз(а)пірену; д) безпечність використання і транспортування.

Наукова новизна роботи полягає в пропозиції щодо підходу виробництва біодизелю без додаткового насадження ріпаку та соняшнику.

Список літератури

1. Кретов З.С., Піклов С.О. Ринок кави: тенденції в Україні. – 194с.

ЗАХАРОВА В.А.¹, ЧЕРНИШ Є.Ю.¹(УКРАЇНА, СУМИ)
ФУКУІ М.² (ЯПОНІЯ, САППОРО)

ДЕКОНТАМІНАЦІЯ ҐРУНТІВ ЗАБРУДНЕНИХ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ТА РАДІОНУКЛІДАМИ

¹Сумський державний університет,

40007, вул. Римського-Корсакова, 2, Суми, Україна; vladyhaczekoladka@gmail.com

²Інститут низькотемпературних наук, Університет Хоккайдо, Кіта-19, Ніші-8, Кіта-ку, 060-0819, Саппоро, Хоккайдо, Японія

Abstract. The paper presents a review of the directions of deactivation of soils contaminated with heavy metals and radionuclides. The urgency of the development of methods of ecological remediation of contaminated soils is connected with the ability of various remediators to perform the function of optimization and restoration of the natural state (structure and functions) of the soil system, influencing the whole complex of soil properties (biological, physical, physical and chemical), the dosage of chemical elements in the soil solution, migration processes in the soil-plant system.

Процеси самовідновлення і самоочищення природи не справляються з забруднювальними речовинами, що надходять до неї, які з атмосфери і водного середовища переходять у ґрунт і акумулюються в ньому. Відповідно зростає потреба технологій очищення ґрунтів. Їх вибір визначається не тільки тим, що вимагають очищення території відрізняються один від одного за кількістю забруднень, ґрунтовим та кліматичним умовам, а й цілями та завданнями очищення, тобто планованого використання очищеної території.

З питання рекультивації ґрунтів, забруднених важкими металами, існує два основних підходи. Перший спрямований на очищення (деконтамінація) ґрунту від важких металів, яке проводиться шляхом промивань, вилучення важких металів за допомогою рослин, в результаті видалення верхнього забрудненого шару та іншими методами. Другий підхід заснований на закріпленні важких металів у ґрунті, переведенні їх у водонерозчинні та недоступні живим організмам форми. Оскільки важкі метали малорухливі у ґрунті, їх видалення можливе за допомогою хелатоутворювальних реагентів (наприклад, етилендіамінтетраоцтової кислоти). У сільському господарстві широко використовують різні заходи щодо зниження надходження важких металів у рослини. Проте застосування агрохімічних методів детоксикації має враховувати особливості застосовуваних меліорантів щодо до важких металів, що забруднюють ґрунт та їх хімічні властивості. У дослідженнях Корнельського університету (США) вдалося шляхом внесення високих доз органічних добрив (40 - 50 % від маси ґрунту) отримати на сильно забруднених свинцем ґрунтах (до 3000 мг/кг) овочеву продукцію, безпечну для здоров'я людини (зі вмістом свинцю нижче граничнодопустимої концентрації (ГДК)). Слід зазначити, що як органічне добриво можуть бути використані дігестати після анаеробного збродження відходів.

Відновлення забрудненого радіонуклідами ґрунту може бути досягнуто застосуванням фізико-хімічних методів, таких як промивання ґрунту, змив ґрунту та електрокінетична реабілітація. В якості альтернативи можна використовувати деякі методи іммобілізації (наприклад, вітрифікація, затвердіння/стабілізація, пасивні або реактивні бар'єри). Ці технології можна застосовувати окремо або в різних комбінаціях для досягнення низьких нормативних меж для радіоактивних елементів. Методи ex-situ, такі як промивання ґрунту або електрокінетична ремедіація дозволяють краще контролювати умови ремедіації, і тому вони призводять до високої ефективності видалення за короткий час. Ці методи вимагають виїмки забрудненого ґрунту та транспортування на очисну споруду. Таким чином, уражену територію можна використовувати в інших цілях, поки триває відновлення в очисній споруді. На великих територіях, що зазнали радіонуклідного забруднення, можуть застосовуватися процеси in situ, такі як промивання ґрунту або електрокінетична реабілітація, з різним успіхом, що в основному залежить від характеристик ґрунту та мобілізації радіонуклідів.

Отже, актуалізується необхідність комплексного підходу до детоксикації ґрунтів, забруднених як важкими металами, так і радіонуклідами. І в цьому напрямку необхідно поєднувати біотехнологічні та фізико-хімічні методи обробки ґрунту in situ.

ЗВОРИГІН К.О., КОВРОВ О.С. (УКРАЇНА, ДНІПРО)
АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЗАЛІЗНИЧНИХ СПОЛУЧЕНЬ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
49005, пр. Дмитра Яворницького, 19, Дніпро, Україна; rector@ntu.org.ua

Abstract. In order to write a dissertation, various ways of environmental pollution with heavy metals were studied. During the work, it was found that the main focus is on manufacturing processes, mining enterprises or car exhaust, however, little attention is paid to railway tracks. The purpose of this paper is to summarize the few studies in this area.

Забруднення довкілля важкими металами - досить поширена проблема сучасності. Небезпека полягає в тому, що важкі метали є канцерогенні речовини, небезпечними як для людини, так і для фауни. Забруднення відбувається це не тільки через виробництво, гірську промисловість або у зв'язку з вихлопами вздовж автомобільних трас, а також уздовж залізничних колій, що далеко не завжди враховують.

Було проведено українські та міжнародні дослідження з метою вивчення впливу залізничного сполучення на навколишнє середовище. Наприклад, у зоні впливу одноколіїної залізничної магістралі № 193 Чоп – Ужгород – Сянки – Львів за результатами досліджень було виявлено підвищений вміст важких металів у ґрунтах, котрі були відібрані на відстані до 25 м від залізничної колії. На відстані 250 м вміст важких металів значно зменшується порівняно з іншими ґрунтами, але все ще відбувається часткова акумуляція сполук свинцю, цинку та нікелю. За перевищенням фонових значень важкі метали у ґрунтах призалізничних територій можна розташувати у такий ряд: $Zn = Ni > Pb > Cu$.

Інше дослідження встановило, що найвищі концентрації Cd (до 1,5... 1,8 мг / кг) були встановлені на відстані 5-10 м від шпал у верхньому (до 10 см) шарі ґрунту легкого суглинку. Серед досліджених станцій найнижче забруднення важкими металами, включаючи Zn, було виявлено на залізничному вокзалі Каунаса, де домінували піщані суглинки. Порівняння забруднюючих речовин важких металів, що наносяться на непошкоджені використані та гнилі дерев'яні залізничні шпали, показало, що останні були більш сильно забруднені важкими металами і становили від 8 до 13 мг / кг для Pb, від 0,3 до 1,2 мг / кг для Cd, від Від 13,8 до 66 мг / кг для Zn.

Є також низка польських досліджень, одне з них визначило, що концентрації нікелю та ртуті перевищували нижчі рівні граничної концентрації, а концентрації ванадію перевищували пороги хронічної токсичності в деяких місцях, хоча не було виявлено зв'язку між цими елементами та присутністю залізниці. Концентрація свинцю та миш'яку була більшою в районі залізниці, однак концентрації були нижче порогових значень для водних організмів. Результати свідчать про те, що залізниця та пов'язана з нею діяльність вносять деякі забруднювачі навколишнього середовища на водні шляхи в безпосередній близькості від них, особливо у нижньому напрямку. Ризики для водних організмів можуть бути більшими, ніж передбачаються спостережуваними концентраціями окремих забруднень, оскільки синергетичні несприятливі ефекти можуть мати місце при впливі складних сумішей. Основним джерелом цих забруднень є нафтопродукти, що використовуються для збереження залізничної інфраструктури та рухомого складу. Що стосується використання рослин, що заростають залізничною інфраструктурою, як біоіндикаторів забруднення, пов'язаного із залізницею, то воно досить обмежене через часте застосування гербіцидів з міркувань безпеки та стабільності колії.

В іншому польському дослідженні знайшли факт, що хоча забруднюючі речовини, що визначаються в ґрунтах із залізничних колій, не перевищували допустимих значень, вони мали токсичну дію на численні досліджувані організми з різним трофічним рівнем. Це свідчить про синергетичний ефект низьких концентрацій кількох забруднювачів разом, що призвело до токсичного впливу на організми.

ЗІНЧУК О.В., ПОПОВИЧ О.Р. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

*Національний університет «Львівська політехніка»
79013, вул. Степана Бандери, 12, Львів, Україна; olena.zinchuk.eo.2018@lpnu.ua.*

Abstract. Food recycling is one of the most pressing issues in the food industry in the world. Removal, utilization, processing of food waste are prerequisites for the work of catering establishments, factories, enterprises, companies operating in the field of public catering.

As a rule, the disposal of such waste becomes relevant when food products lose their consumer properties (expired expiration date or shelf life of products, the product does not comply with regulatory and technical documentation, products have a non-commercial appearance, etc.).

Проте, ця тема для України є відносно нова. Над темами поводження з побутовими або небезпечними відходами тут працюють багато років, а ось блок харчових відходів, нажаль, завжди залишався осторонь. Величезні обсяги накопичених в Україні відходів та відсутність ефективних заходів, які були б спрямовані на запобігання їх переробленню, утворенню, утилізацію, знешкодження та екологічно безпечно видалення, поглиблюють екологічну кризу та стають гальмівним фактором розвитку національної економіки. Втрачається вагомий ресурсний потенціал, і погіршується і так несприятлива екологічна ситуація.

Відсутність дієвого контролю призводить до масового утворення несанкціонованих звалищ та численних порушень законодавства під час поводження з небезпечними відходами. За відсутності роздільного збирання побутових відходів частка харчових відходів не оцінюється.

2015 року на саміті ООН було ухвалено цілі збалансованого сталого розвитку, одна з яких – зменшення харчових відходів до 2030 року вдвічі. «До 2030 року зменшити вдвічі на душу населення рівень продукування харчових відходів у роздрібній торгівлі та від споживачів, а також зменшити втрати продуктів харчування у ланцюгах виробництва та постачання, в т.ч. втрати після збору врожаю». Тож тепер поводження з харчовими відходами стає трендом, що набирає обертів у світі. 30 вересня вийшов указ президента України, який стосується впровадження цілей сталого розвитку в Україні до 2030 року. Сталий розвиток, це розвиток у тих межах, в яких природне середовище може відновлюватися, що дозволить користуватися природними ресурсами не лише сучасному, а й майбутнім поколінням.

Збір відходів харчування проводиться у герметичні контейнери, компостні баки. Утилізація харчових відходів при захороненні на полігоні призводить до утворення великої кількості рідини, що містить органічні кислоти. Ці рідини вступають у хімічну реакцію з іншими відходами полігону, сполучаються з важкими металами, утворюючи надзвичайно токсичні сполуки, які називають фільтрат. З цієї причини відходи харчів та продуктів харчової промисловості слід накопичувати окремо від інших відходів.

Харчові відходи при накопиченні у спеціальних відстійниках та дотримання певних температур можуть бути перетворені на компост, з якого роблять поживне добриво, або застосувати у процесі бродіння з іншими відходами (жмих від цукрового буряка, солома, силос, рештки виробництв продуктів ї харчової сировини) задля вироблення біогазу.

Відходи харчових продуктів чи їх концентратів відносяться до біологічних видів відходів, а отже є поживним середовищем для бактерій та живих організмів. Особливо при підвищених температурах харчові відходи становляться джерелом розмноження тарганів, гризунів, бактерій, мух. Ці тварини та комахи є носіями інфекцій, кишкової палички, тифу, холери, чуми, сказу, тощо. Харчові відходи відносяться до IV класу небезпеки (малонебезпечні відходи), проте у значній кількості становлять загрозу довкіллю та мають бути утилізовані перш, ніж у них почнуться процеси бродіння та гниття.

"Утилізація харчових продуктів" необхідна послуга для усіх підприємств, які можуть постраждати від штрафів інспекційних служб перевірки у разі зберігання бракованої чи неліквідної до вживання харчової продукції, або при виявленні відсутності відповідних документів з утилізації.

ІВШИНА О.О., МЕЛЬНИКОВА О.Г. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПОВЕРХНЕВИХ ТА ПІДЗЕМНИХ ВОД ЗА
ВМІСТОМ НАФТОПРОДУКТІВ ТА ВСТАНОВЛЕННЯ ОСНОВНИХ ШЛЯХІВ ЇХ
НАДХОДЖЕННЯ

Харківський національний університет будівництва та архітектури
 61000, вул. Сумська, 40, Харків, Україна; mikhoksana82@gmail.com

Abstract. Based on the chemical analysis of snow cover, natural surface waters and groundwater sources, conducted an overall assessment the ecological safety of the hydrosphere of urban areas and identified the main sources of pollutants to them.

В умовах сучасного розвитку міст при використанні науково-технічного прогресу необхідно враховувати такі об'єктивні чинники, як вразливість навколишнього середовища, особливо гідросфери. Оскільки проблеми водокористування в багатьох країнах світу є одними з найгостріших, це пов'язано з погіршенням якості природних джерел, особливо в межах урбанізованих територій. Для питного водопостачання в Україні використовуються поверхневі та підземні прісні води, якість яких, на жаль, погіршується з кожним роком, особливо за таким показником, як вміст нафтопродуктів (НП). Саме тому контроль якості підземних вод, що використовуються населенням як джерело питного водопостачання має стратегічне значення.

Метою роботи – є проведення дослідження якості природних поверхневих та підземних джерел водопостачання в м. Харкові та відстеження основних джерел надходження НП до них.

Відбір проб та визначення хімічних показників якості досліджуваних джерел проводилися за стандартними методиками згідно вимогам нормативних документів України.

Результати хімічного аналізу досліджуваних водних зразків поверхневих стічних вод зимового сезону, природних поверхневих вод та підземних джерел наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Вміст НП у водних зразках поверхневих стічних вод зимового сезону, природних поверхневих вод та підземних джерел.

Вміст т НП, мг/д м ³	Об'єкт дослідження									
	Поверхневі стічні води зимового сезону (сніг)			Природні поверхневі води				Підземні природні джерела		
	вул. Гагаріна	Вул. Сумська	Вул. Клочківська	Р. Харків	Р. Лопань	Р. Немишля	Р. Уди	Саржин Яр	Р-н Півд. Салтівки	Р-н Центрального ринку
	202,5	293,3	118,2	87*/60	46*/30	58*/40	104*/80	60	20	40

* - проби відібрані навесні після сніготанення

За результатами дослідження видно, що вміст НП в усіх досліджуваних зразках перевищував рівень ГДК в сотні разів. Так в поверхневих природних водах у весняний період після сніготанення вміст НП перевищував ГДК в 460-1040 раз, у осінній період цей показники становив 300-800 раз (ГДК для природних вод 0,1 мг/дм³). Що стосується підземних джерел водопостачання, то перевищення вмісту НП за значеннями ГДК (0,05 мг/дм³ для питної води) становило 400-1200 раз. Данні результати свідчать про надзвичайно високу екологічну небезпеку гідросфери урбанізованих територій.

Дослідивши хімічний склад снігового покриву на вміст НП, що відбирали уздовж основних вулиць м. Харків свідчить, що основним джерелом надходження НП до гідросфери міста є автомобільний транспорт та його інфраструктура. Як відомо сніг є не тільки сорбентом забруднюючих речовин з атмосферного повітря, але й накопичувачем їх, і як результат спричиняє надходження поллютантів не тільки в ґрунти придорожного простору, але й в результаті весняного сніготанення ці поллютанти надходять до природних водій міста та просочуються у ґрунтові води, створюючи тим самим екологічно небезпечну ситуацію для гідросфери урбанізованих територій та здоров'я людини в цілому.

¹КІМ А.Р., ²НОВІКОВА О.М., ³ШМАНДІЙ В.М., ⁴ГУГЛИЧ С.І. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ, КРЕМЕНЧУГ)

ЕЛЕМЕНТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ШЛЯХОМ ФОРТИФІКАЦІЇ ТА БІОФОРТИФІКАЦІЇ ПРОДУКТІВ АПК

¹Національний університет «Львівська політехніка», вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, Україна
anastasii.kim.eo.2018@lpnu.ua

²Кременчуцький національний університет ім. М. Остроградського, вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, Україна

Abstract. The concept of "hidden hunger" is relevant in the world of economic problems, which arises from the inability of a certain part of the population to provide themselves with food of sufficient quality that would allow macro- and micronutrients (iodine, zinc, iron, calcium, fluorine, selenium) basic need for further growth and development of the organism. To combat the problem of "hidden hunger" it is necessary to include a comprehensive system of overcoming.

Поняття «прихований голод» є актуальним у світі з економічними проблемами, що постає через неспроможність певної частини населення забезпечувати себе харчами достатньої якості, які б дозволяли надходити макро- та мікроелементам (йод, цинк, залізо, кальцій, фтор, селен), що складають базу необхідності для подальшого росту та розвитку організму. Низька якість харчування обумовлена тим, що найменш дорогими є продукти, що включають в себе рафіновані зерна, цукор чи жири, які виступають в ролі концентрованої дієтичної енергії. Натомість раціон, що складається з нежирного м'яса, риби, свіжих овочів та фруктів є менш доступною опцією для людей з низьким прибутком.

Для боротьби з проблемою «прихованого голоду» необхідно включити комплексну систему подолання, яка складається з робіт в області охорони здоров'я, сільського господарства, соціального захисту та розвитку дітей раннього віку а також зосередитись на розширенні прав та можливостей жінок.

Таким чином буде можливе подолання дефіциту мікроелементів водночас з виключенням факторів, що впливають на цей процес, а саме бідність, нестачу продовольства, гендерну нерівність та відсутність доступу до базових послуг. Крім того, ефективною стратегією є метод біофортificaції продуктів.

Оскільки частина людей не має змоги до збалансованого харчування, а, при певних умовах приготування, частина корисних компонентів втрачається, більшість країн збагачують синтетичним аналогом необхідних компонентів продукти наймасовішого вживання. В залежності від загроз певних захворювань, країни роблять акцент на різних напрямках фортificaції продукції. Наприклад, фолієва кислота включається в раціон в країнах з високою поширеністю грижі спинного мозку та аненцефалії у дітей. Так 159 країн світу, включно з Україною, прийняли «Всесвітню декларацію і програми дії в галузі харчування». Значна кількість підприємств харчової промисловості налагодила виробництво своєї продукції збагаченими есенційними мікроелементами: хліб, борошняні кондитерські вироби з добавками вітамінів групи В, А, Е, кальцію, заліза, йоду, селену та ін., молоко і молочні продукти з полівітамінними комплексами тощо.

Також існує метод внесення мікроелементів за технологією ін-фурою, який дозволяє не тільки нівелювати можливий дефіцит мікроелементів в агрокультурах, але й попередити його на початку вегетації, що попереджає втрату чи погіршення якості врожаю.

КРЕЙЦЕВА Г.В., ПАЛІЙ О.В. (УКРАЇНА, ЖИТОМИР)
**АНАЛІЗ НАЙКРАЩИХ СВІТОВИХ ПРАКТИК ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ РОЗШИРЕНОЇ
 ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ВИРОБНИКА (EPR)**

*Державний університет «Житомирська політехніка»
 10005, вул. Чуднівська, 103, Житомир, Україна; officerecator@ztu.edu.ua*

Abstract. Extended producer responsibility (EPR) is an effective tool for waste management, landfill reduction, recycling and recovery development. The EPR has proven that it can be for different waste streams and can help move away from landfill practices. EPR can be implemented in many different ways. To date, 30 countries in Europe have implemented EPRs in their legislation and established industry Extended Liability Organizations.

Основне завдання EPR полягає в підтриманні муніципалітетів щодо управління відходами через перенесення відповідальності за утворення відходів з уряду чи муніципалітету на виробників та імпортерів продукції; заохочення виробників розробляти, виготовляти та продавати продукцію, ураховуючи її вплив на довкілля. Аналіз найкращих світових практик впровадження системи розширеної відповідальності, показав, що заходи, які застосовуються в системах управління відходами країн можна розділити на п'ять великих груп (табл. 1).

Таблиця 1

**Успішні приклади передової міжнародної практики щодо встановлення передумов
 впровадження системи розширеної відповідальності виробника**

Група заходів	Приклади успішного зарубіжного досвіду
законодавча база, стратегії і планування поведінки з відходами	<ul style="list-style-type: none"> - формування комплексної правової бази, яка охоплює всі аспекти управління відходами (спостерігається в більшості європейських країн); - розробка планів (стратегій) поводження з відходами, які включають в себе чіткі кількісні показники, заходи по їх здійсненню і досягненню, джерела фінансування встановлених заходів, а також процес моніторингу та огляду реалізації прийнятих планів (стратегій) (спостерігається в більшості зарубіжних країн); - координація національного і регіонального планування управління відходами (наприклад, Польща)
використання принципів економіки замкнутого циклу	<ul style="list-style-type: none"> - розроблені політичні і правові основи використання принципів економіки замкнутого циклу управління відходами (Японія, Корея, Нідерланди); - інтеграція і актуалізація підходів економіки замкнутого циклу в існуючих політичних і правових межах (більшість країн ЄС, зокрема Норвегія); - встановлення пріоритетів щодо запобігання утворенню відходів (Чеська Республіка, Польща та інші країни ЄС)
встановлення інституційних рамок взаємодії державних органів влади	<ul style="list-style-type: none"> - управління окремими послугами з утилізації відходів на місцевому рівні з метою інтеграції механізмів управління муніципальними відходами в загальну систему державного управління відходами (більшість країн ОЕСР); - створення інституційної структури для підтримки горизонтальної координації політики у відповідних виробничих секторах (більшість розвинених країн) - проведення конкурсних торгів (де це можливо) для підвищення якості послуг з утилізації ТПВ (в більшості країн ОЕСР); - створення інституційного потенціалу для місцевих органів влади з метою ефективного управління тендерами і нагляду за зверненням у сфері ТПВ (Польща);
посилення ролі муніципальних служб в утилізації	<ul style="list-style-type: none"> - міжмуніципальне співробітництво (Японія, Норвегія і Польща); - роздільний збір вторинної сировини для переробки в цілях стимулювання сортування відходів і підвищення ефективності загального рівня переробки (багато країн ОЕСР).
взаємодія з приватним сектором	<ul style="list-style-type: none"> - державно-приватне співробітництво в сфері планування і реалізації заходів щодо управління відходами (Японія, Нідерланди); - співпраця державного та приватного сектора в частині стимулювання переробки відходів (Колумбія, Ізраїль та інші країни)

Встановлено, що держави з найбільш стійкими економіками та успішними прикладами реалізації EPR, серед яких практично всі Скандинавські країни, а також Польща, Бельгія, Німеччина, мають наступні спільні риси: місцеве самоврядування базового рівня має вагомий управлінський та бюджетний самостійність; місцеві громади отримують частку податків на економічну активність фізичних та юридичних осіб, зареєстрованих на їх території, тому вони всіляко підтримують бізнес й інвестиції у себе; існує чіткий розподіл повноважень та ресурсів між державою, регіональною та місцевою владою.

КІЯЄВА С. С., ІВАЦУК О. С., АТАМАНЮК В. М.,
ЧИЖОВИЧ Р. А., КУЗЬМІНЧУК Т. А. (Україна, Львів)
**ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ФІЛЬТРАЦІЙНОГО СУШІННЯ
ПИВНОЇ ДРОБИНИ**

*Національний університет «Львівська політехніка», Україна, Львів,
вул. Степана Бандери 12; sofia.kiiaieva.xt.2018@lpnu.ua*

Abstract. The kinetic regularities of the light barley brewers grains filtration drying were studied. It is determined that the rate of moisture removal during filtration drying does not depend on the height of the material layer.

Пивоварні заводи у цілому світі накопичують велику кількість відходів у вигляді пивної дробини. Пивна дробина – це осад, що утворюється під час фільтрування пивного сусла, що містить частинки ядер та оболонки зерна. Щорічно на пивзаводі середньої потужності утворюється 35000 т пивної дробини. Її вихід залежить від якості та екстрактивності солоду й несолодженої сировини і від ступеня використання екстракту при приготуванні.

Переробка дробини для підприємств середньої потужності є проблемою, особливо в літній період. Пивна дробина, яка накопичується на пивоварних підприємствах, на третій день зберігання виділяє в біосферу отруйні продукти гідролізу і гние. Хімічні продукти розпаду, при проникненні в ґрунт здатні отруювати ґрунтові води.

Одним із напрямків вторинного використання пивної дробини є високоякісний корм для тварин без хімічних домішок, оскільки пивна дробина є натуральним екологічно чистим продуктом з високим вмістом протеїну (у 2-3 рази більшим, ніж у ячмені).

Для збільшення терміну придатності пивну дробину осушують. Метою даної роботи було дослідити кінетичні закономірності фільтраційного сушіння пивної дробини – економічного та перспективного для практичного використання.

Об'єктом дослідження була світла ячмінна пивна дробина, одержана на виробничій лінії пивоварні «Кумпель» (Україна, м. Львів).

Були проведені дослідження кінетичних закономірностей фільтраційного сушіння пивної дробини. Досліджено вплив температури теплового агента, швидкості теплового агента та висоти шару матеріалу.

Ряд дослідів показав, що за однакових параметрів сушильного агента, потенціал сушіння залишається сталим. Визначено, що швидкість видалення вологи за фільтраційного сушіння не залежить від висоти шару матеріалу.

**КОВТУН Д.М., ЛАВРЕНКО С.О. (УКРАЇНА, ХЕРСОН)
ШЛЯХИ АДАПТАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ДО ЗМІН КЛІМАТУ**

*Херсонський державний аграрно-економічний університет
73006, вул. Стрітенська, 23, Херсон, Україна; dkovtun0902@gmail.com*

Abstract. A description of climate change, its causes, and factors. The factors that occur during soil degradation are analyzed. The reduction of anthropogenic impact on the soil cover through the use of low-carbon soil protection technologies is characterized; optimization of the structure of sown areas; development of organic farming and agri-environmental insurance.

Антропогенна діяльність людини є основним фактором зміни клімату, головним чином за рахунок спалювання викопних видів палива, таких як вугілля, нафта і газ. При цьому щоденно збільшується об'єм викидів парникових газів, при чому їх кількість на промислово розвинуті країни світу складає приблизно 78% світових викидів. За даними ООН світ зараз розглядає питання зменшення глобальне потепління на 3,2°C до 2100 року. За даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, з початку ХХ століття середньорічна температура зросла більш ніж на 2°C, у тому числі за останні 30 років на 1,2°C. Світова тенденція потепління у 2021 році склала 0,85°C, що порівняно з 2020 роком менше на 0,17°C та пояснюється світовим спадом виробництва у зв'язку з пандемією.

Починаючи з доіндустріального періоду, зміни у ґрунтовому покриві, спричинені діяльністю людини, призвели як до чистого вивільнення CO₂, що сприяє глобальному потеплінню, так і до збільшення глобального альбедо Землі. Екологи стверджують про зміщення ґрунтових зон, так Степ стрімко розширюється. Відбувається деградація ґрунтів через їх ерозію. У ґрунті не залишається поживних речовин, які необхідні для аграрної діяльності.

Найбільш характерними деградаційними процесами у ґрунтах України є такі: застосування полицевого обробітку ґрунту; незбалансована втрата гумусу з інтенсивністю 0,42–0,51 т/га на рік та елементів живлення, особливо фосфору та калію; ерозійні втрати верхнього родючого шару; переущільнення, руйнування структури, брилистість і кіркоутворення; підкислення ґрунтів; вторинне осолонцювання й засолення зрошуваних ґрунтів; виробіток торфовищ; забруднення радіонуклідами (11,1% площі ріллі), пестицидами (9,3) й важкими металами (8%) та тощо.

Втрати гумусу за 130 років у ґрунтах України становили: Лісостепу - 22%, Степу – 19,5 і Полісся – близько 19%. За оцінками екологів, за останні 100 років було втрачено третину гумусу, а темпи його відтворення становлять 10 см за 2 тисячоліття. Наслідком надзвичайно високого рівня розораності сільськогосподарських угідь стала дуже висока небезпека водної та вітрової ерозії. Загальна площа еродованих земель наразі зросла до 13,4 млн. га, а орних – до 10,6 млн. га (32% всієї ріллі). З орних земель щорічно змивається до 500 млн. т верхнього шару ґрунту, з яким втрачається 24 млн. т гумусу. Втрати продукції землеробства від ерозії ґрунтів складають 9–12 млн. т зернових одиниць за рік. У складі еродованих земель перебуває 4,5 млн. гектарів із середньо- та сильнозмитими ґрунтами, у тому числі 68 тис. гектарів повністю втратили гумусовий горизонт. Понад 50% орних земель України є дефляційно небезпечними, 12,4 млн. га з яких знаходяться у Степовій зоні. Прямий збиток від ерозії щороку становить близько 5 млрд. дол. США, а побічний унаслідок втрати врожаю на еродованих ґрунтах – ще 1 млрд. доларів.

Підвищення родючості ґрунтів для аграрного виробництва наразі здійснюється через адаптацію процесів землекористування до зміни клімату, яка передбачає реалізацію низки стратегічних заходів, що запобігатимуть розвитку процесів деградації ґрунтів це: призупинення зниження вмісту гумусу та досягати його збалансованості без дефіциту шляхом внесення традиційних та нетрадиційних органічних добрив; зменшення антропогенного тиску на ґрунтовий покрив шляхом використання низьковуглецевих ґрунтозахисних технологій через нульовий обробіток ґрунту; оптимізація структури посівних площ через вилучення із обробітку малопродуктивних і деградованих ґрунтів; розвиток органічного землеробства та агроекологічного страхування через розробку та застосування механізму страхування родючості ґрунтів.

КОСЕНКО А.В., ХОРОЛЬСЬКИЙ А.О. (УКРАЇНА, ДНІПРО)
**ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ДЛЯ ВИДОБУТКУ БАГАТИХ ЗАЛІЗНИХ
РУД В УМОВАХ ЗНАЧНИХ ГЛИБИН**

*Відділення фізики гірничих процесів Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова
Національної академії наук України,
49600, вул. Сімферопольська, 2-а, м. Дніпро, Україна; director@ifgp.dp.ua*

Abstract. The paper presents the results of research that made it possible to develop a resource-saving technology for rational environmental management in the extraction of rich iron ores in difficult geomechanical conditions. The basis of the developed technology was the established rational design parameters of technological schemes of the stope excavation processes. The developed technological and technical solutions will increase the ore recovery factor and reduce the dilution of the ore mass and, as a result, ensure the environmental friendliness and safety of mining, as well as the rational use of natural resource potential.

Актуальність даного питання полягає в тому, що Україна знаходиться на третьому місці у світі за підтвердженими запасами багатих залізних руд, які складають 12,8% від загальних світових запасів. Основна маса яких, близько 73%, розробляється у Криворізькому залізорудному басейні. Але експорт залізорудної сировини на зовнішній ринок становить лише 2,5% від загального світового продажу. Це зумовлено значно нижчою якістю рудної сировини, ніж та, що реалізується Австралією, Бразилією, ПАР та Канадою.

Сьогодні розробка покладів багатих залізних руд на підземних рудниках Кривбасу здійснюється на глибині 1100–1400 м, під значною дією гравітаційних полів напружень, з більш масштабним, близько 51,4%, у порівнянні з іншими, застосуванням різних варіантів системи підповерхового обвалення. Відсоток цих систем з пониженням глибини ведення гірничих робіт зростає. Варіанти системи підповерхового обвалення, у порівнянні з іншими, характеризуються значно гіршими якісними та кількісними показниками вилучення руди. Так при нормативних втратах 14–18% і збідненні 12–16%, фактичні втрати становлять 17–25%, а збіднення – 14–18%, що при видимому вилученні у 90–95% дозволяє досягти якості рудної сировини в межах 52–57%. Тобто, в середньому, кожна 5-та тонна руди залишається в надрах, що призводить до нераціонального використання природно-ресурсного потенціалу, а разом з рудою на денну поверхню видається близько 16% пустих вмісних порід, які не являють собою промислового інтересу і складуються у відвали. Так, при річному видобутку руди приблизно 12 млн т/рік, у надрах залишається близько 2,5 млн т вже відбитої руди. При цьому на денну поверхню видається майже 2 млн т пустих вмісних порід, які містять радіоактивні елементи (уран, свинець, радій, торій, калій) і токсичні та важкі метали (цинк, свинець, кадмій, мідь), що проникають у ґрунт та підземні води. І у разі потрапляння в організм людини призводить до низки захворювань, основні з яких це серцево-судинні та різні види онкологічних захворювань. А безпосередньо саме складування пустих вмісних порід у відвали супроводжується відчуженням ділянок родючих шарів ґрунту, площа яких щорічно зростає.

Таким чином метою роботи є розроблення ресурсозберігаючої технології раціонального природокористування для видобутку багатих залізних руд на значних глибинах, шляхом установа раціональних конструктивних параметрів технологічних схем процесів очисної виїмки при розробці залізорудних покладів, що дасть змогу підвищити відсоток вилучення та зменшити збіднення рудної сировини і, як наслідок, забезпечить екологічність та безпечність видобутку, а також раціональне використання надр.

Розроблені технічні та технологічні рішення дадуть змогу: зменшити до 25% втрат і до 20% збіднення руди і, як наслідок, забезпечити більш раціональне використання природно-ресурсного потенціалу та зменшити відчуження площ родючих ґрунтів; зменшити негативний вплив на довкілля важких металів та радіоактивних елементів і, як наслідок, покращити екологічні умови регіону; зменшити витрати на рекультивацію відвалів та ліквідацію негативного впливу їх наслідків на довкілля; отримати очікуваний економічний ефект від впровадження результатів досліджень у розмірі 20,5 грн/т видобутої рудної маси.

КОТЛІВСЬКИЙ Ю.Б. ЖУРАВСЬКА Н.Є. (УКРАЇНА, КИЇВ)
**СТАЛИЙ РОЗВИТОК, ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ
 СТИХІЙНИХ ЛИХ**

*Київський національний університет будівництва та архітектури
 03037, Повітрофлотський просп., 31., Київ, Україна;
 zhuravska.nie@knuba.edu.ua, nzhur@ua.fm*

Abstract. Given the above, the effective use and implementation of the provisions of sustainable development is one of the ways to prevent natural disasters that occur in human activity. The study, which has a more detailed analysis from the standpoint of sustainable nature management and sustainable development, has a great impact on the occurrence and prevention of natural disasters, with the introduction of basic modern tools.

В світі сталий розвиток – коли економічне зростання, матеріальне виробництво і споживання, інші види діяльності суспільства відбуваються в межах, здатністю відновлювання екосистем, поглинати забруднення, підтримувати життєдіяльність поколінь, в складі збалансованого природокористування при сукупності усіх засобів суспільства для використання, відновлення природного навколишнього середовища (НС), ресурсів для розвитку продуктивних сил, забезпечення сприятливих умов для життєдіяльності людини. З умовою використання та впровадження цих положень можемо отримати запобігання стихійних лих в світі, зокрема в Україні. За характером використання природних ресурсів виділяють: земле-, водокористування, використання мінеральних ресурсів тощо, згідно відомим екологічним проблемам: зміна природного середовища, наслідком якого є порушення структури, функціонування природних екосистем: зміна біосфери, атмосфери, в сільському (в тому числі зі шкодою від стихійного лиха (СЛ)) та лісному господарстві та інше, рис. 1.



Рис. 1. Проблеми та їх складові для проведення дослідження.

СЛ в сільському господарстві поділяються на: літо- (виверження вулканів, землетруси, зсуви...); гідро- (повені, снігові лавини, шторми...); атмосферні. При перспективності розвитку агросектора в Україні сільськогосподарська галузь стикається з безліччю проблем - “Україна: огляд економіки”, Американської торгової палати. Девальвація гривні і спровоковане нею подорожчання палива, добрив - підвищення собівартості вирощування культур, труднощі з фінансуванням і деградація сільського господарства - втрати через СЛ зростають, завдаючи економічних збитків і підриваючи зусилля аграріїв забезпечити людство продовольством. Небезпечні метеорологічні явища в Україні причини виникнення СЛ спричинені кліматичними явищами, геоморфологічними процесами, біологічними факторами чи просторовими явищами вважаються катастрофами, з крайностями. Кліматичні СЛ включають тропічні циклони, повені, посуху, лісові пожежі, смерчі, хвилі спеки та хвилі холоду. Засоби боротьби з природними катастрофами з людськими жертвами, наносять колосальні збитки, кожне СЛ має свої причини виникнення, притаманні тільки йому, їм характерні й загальні властивості: великий просторовий захват, сильна психологічна дія на населення, значний вплив на НС.

Таким чином, знаючи та використовуючи сучасні потужні інструменти сталого розвитку, моніторингу, геоінформаційні системи, методіку інтегрального управління, в тому числі ризиками напрямку цивільного захисту характер стихійних лих, причини їх виникнення, можна завчасно вжити заходів і тим самим запобігти та зменшити проблеми природокористування деяким з них або значно зменшити їх руйнівний вплив, спланувати правильні дії населення для проведення рятувальних робіт.

КОЧУБЕЙ В.В.¹, ЯРЕМЧУК Я.В.², ЯГОЛЬНИК С.Г.¹, МАЛЬОВАНИЙ М.С.¹
(УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

ДОСЛІДЖЕННЯ ІОНООБМІННОЇ ЗДАТНОСТІ МОНТМОРИЛОНІТУ ГЛИНИСТОЇ ПОРОДИ ХМЕЛЬНИЧЧИНИ

¹Національний університет «Львівська політехніка»

²Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України
79013, пл. Св. Юра, 3/4, Львів, Україна; viktorii.v.kochubei@lpnu.ua

Abstract. The methods, such as the X-ray phase and complex thermal analysis, showed that the Ca – Mg form of montmorillonite represents the fraction of clay with a particle size $\leq 0.5 \times 10^{-6}$ m from the Volyno-Podilskyi region. Based on the results of the photocolometry measurements of adsorption of the direct blue dye, the montmorillonite exchange capacity was defined. The scientists recommend that the studied clay rock be used for environmental purposes to create geochemical barriers that prevent the spread of toxic substances.

В роботі досліджені адсорбційні властивості монтморилоніту, який є основним породоутворюючим мінералом глинистої породи з верхів'я річки Південний Буг північно-західної околиці м. Хмельницький. Досліджені відклади розкриті пошуково-розвідувальними свердловинами. Збагачення глинистої складової монтморилонітом проводили виділенням глинистої фракції з розміром частинок $\leq 0,5 \cdot 10^{-6}$ м.

За результатами рентгенофазового аналізу (дифрактометр АДП-2.0, FeK α , Mn-фільтр; I-12 мА, U-30 кВ) високодисперсна фракція глинистої породи $\leq 0,5 \cdot 10^{-6}$ м є близькою до мономінеральної і представлена Ca, Mg – формою монтморилоніту з незначними домішками гідролуїди та каолініту. Монтморилоніт, базальні міжплощинні віддалі якого розширювались при насиченні органічними сполуками і стискались при прожарюванні, діагностували за поведінкою рефлексу 001 на дифрактограмах орієнтованих препаратів. На вихідній дифрактограмі вершина цього екстремуму цього рефлексу була розгалужена і складена лініями в інтервалі 1,42–1,53 нм, що свідчило про наявність в обмінному комплексі мінералу іонів Ca²⁺ і Mg²⁺. Серія ліній на дифрактометричних кривих в області 1,58 – 1,73 нм свідчила про координацію в міжшаровому проміжку монтморилоніту природної органічної речовини.

Результати рентгенофазового аналізу підтверджували даними комплексного термічного аналізу (дериватограф Q-1500 системи “Паулік - Паулік-Ердей”). Втрата маси зразка глинистої складової з розміром частинок $\leq 0,5 \cdot 10^{-6}$ м в області температур 20–220°C відповідала виділенню води, координованої в міжшаровому проміжку обмінними катіонами Ca²⁺ і Mg²⁺. Поява екзотермічного ефекту в температурному інтервалі 220–376°C відповідала термоокисній деструкції та згоранню природної органічної речовини, адсорбованої поверхнею частинок монтморилоніту. Втрата маси зразка глинистої складової породи в температурному інтервалі 376–604°C відповідала руйнуванню мінералу з виділенням конституційної води та згоранню природної органічної речовини, інтеркальованої в міжшарові проміжки монтморилоніту.

Катіонообмінну ємність монтморилоніту знаходили шляхом адсорбції високодисперсною фракцією породи катіонного барвника метиленового блакитного. В процесі адсорбції катіонів барвника міжшаровими проміжками монтморилоніту і їх взаємодії з активними центрами внутрішньої базальної поверхні мінералу утворювався органо-мінеральний комплекс метиленовий блакитний-монтморилоніт. Величину адсорбції барвника знаходили за даними колориметричних досліджень. Значення катіонообмінної ємності монтморилоніту, яке становило 0,78 ммоль/г, відповідало максимальній адсорбції катіонного барвника. Результати фотоколориметрії підтверджували даними термічного аналізу органо-мінерального комплексу.

Монтморилоніт, який є основним породоутворюючим мінералом дослідженої глини, здатний утримувати в лабільних проміжках природну органічну речовину, вступати з органічними катіонами в іонний обмін з утворенням органо-мінеральних комплексів та запобігати в природних умовах поширенню шкідливих органічних речовин. Досліджену глинисту породу рекомендується використовувати в природоохоронних цілях для очищення стічних вод, створенні техногенних бар'єрів для попередження міграції токсичних речовин.

**КРАМАРЕНКО А. О., ЯРЕМИЧ А. В., КАРАМУШКА В. І. (УКРАЇНА, КИЇВ)
ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДИКИ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ КУЛЬТУРИ
ARTHROSPIRA PLATENSIS В КОНТРОЛЬОВАНИХ УМОВАХ**

*Національний університет «Києво-Могилянська академія», м. Київ, вул. Г.Сковороди 2, 04070,
vkcd@ukma.edu.ua*

Abstract. The purpose of the article is to analyze the study of the peculiarities of using the method of control of the process of cultivation of unicellular photosynthetic organisms on the example of *Arthrospira platensis*.

The method allows to track the development of biomass microalgae from a given matrix of, and to record the biomass statistical data using the remote sensing methods on changes in the spectral properties of the culture in an automated mode in the laboratory. The advantages of the method are demonstrated in the cultivation of *Arthrospira platensis* under specified conditions under the influence of stress factors, in particular, in the presence of heavy metal ions. And also under the influence of reagents that stimulate increased synthesis of phycoerythrin.

Біомасу мікроскопічної нитчастої ціанобактерії лужних солоних водойм *Arthrospira platensis*, як і деяких інших одноклітинних фотосинтетиків, давно розглядають і використовують в якості джерела сировини для виробництва харчових продуктів, паливних матеріалів, біологічно активних речовин, сорбентів та ін. [1]. В залежності від мети використання біомаси таких організмів використовують різноманітні технології культивування [1]. Разом з тим, для ефективного скринінгу та тестування хімічних і фізичних факторів впливу на розвиток культур ціанобактерій і мікроводоростей потрібні особливі методи і методики. Мета цієї роботи – представити особливості застосування методики дистанційного відстеження процесу культивування одноклітинних фотосинтетичних організмів, яка була частково описана в наших попередніх роботах (див., зокрема, [2]).

Її особливість полягає в тому, що накопичення біомаси мікроводорості *Arthrospira platensis* відстежується у матриці численних зразків шляхом реєстрації показників спектральних властивостей культури в автоматизованому дистанційному режимі спостереження. Спеціально розроблена установка включала рухому платформу із зразками, блок фотореєстрації та блок накопичення і передавання даних. Спектральні показники розвитку культури відстежували за допомогою цифрової камери (марка SONY EXMOR IMX323, Японія), реєструючи поглинання світла в червоному (600-665 нм), зеленому (500-560 нм) і синьому (440-460 нм) діапазонах в кожному зразку матриці. Вказані діапазони є оптимальними для роботи з фотоавтотрофними одноклітинними організмами, оскільки піки спектрів адсорбції хлорофілом лежать в діапазонах 430 нм та 660 нм, а величини поглинання при ~530 нм (зелений колір) корелюють з показниками біомаси. Кількість контрольованих зразків, показники яких відстежуються, може варіюватися в широких межах, що дозволяє змінювати склад середовища, фізичні умови і тестувати різні фактори впливу. Зокрема, це дає змогу дослідити не лише вплив того чи іншого агента, зокрема, іонів важких металів, а також їхні колективні дії. Показано, що внесення в середовище культивування сполук барію стимулює розвиток *Arthrospira platensis* в порівнянні з контрольними зразками, а іони Са і Mg здатні пом'якшувати інгібуючий вплив сполук Cu, Ni і Co. Обговорюються методичні підходи щодо пошуку штамів *Arthrospira platensis*, стійких до важких металів та здатних до посиленого синтезу деяких біологічних речовин, зокрема, фікоціаніну.

ЛІТЕРАТУРА

1. Usharani G., P. Saranraj and D. Kanchana. *Spirulina* Cultivation: A Review. Int. Journal of Pharmaceutical & Biol. Archives. 2012. 3(6). P. 1327-1341.
2. Яремич А. В., Карамушка В. І., Крамаренко А. О. Дистанційний контроль вирощування мікроводоростей в умовах регулювання середовища культивування / Гідробіологічний журнал, 2021. – Т. 57, № 1. – С. 50-58.

КРАСОВСЬКИЙ С.А , КОВРОВ О.С , КЛІМКІНА І.І, ХАЛЬМАЄР Г. (ДНІПРО, УКРАЇНА ; ФРАЙБЕРГ, НІМЕЧЧИНА)

ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИН ПІОНЕРІВ WALL BARLEY (*HORDEUM MURINUM*) ТА JAPANESE BROME (*BROMUS JAPONICUS*) ДЛЯ ПОДАЛЬШОЇ ФІТОСТАБІЛІЗАЦІЇ ВІДВАЛУ ВУГЛЕВИДОБУВАННЯ

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» 49000, пр-т Дмитра Яворницького 19, Дніпро, Україна; rector@ntu.org.ua

Технічний університет «Фрайберзька гірничо академія» 09599, Akademiestraße 6, Фрайберг, Німеччина; international@tu-freiberg.de

Abstract. Experiment was conducted at the coal waste dump «Heroiv Kosmosy». In this experiment was determinate: the significance of the influence of physico-chemical parameters, porosity and different pH levels on Wall barley (*Hordeum murinum*) and Japanese brome (*Bromus japonicus*) germination parameters, in order to use them as pioneer plants to create further favorable conditions for phytoremediation of this rock.

На даний момент важко уявити промисловий та економічний розвиток України без вугільної промисловості, адже вона займає одну із провідних ролей. У процесі роботи підприємств вуглевидобувної промисловості основний обсяг відходів (99,9 %) посідає великотоннажні відходи – гірська порода та золошлаки, які є відходами 4 класу. Під час добування вугілля відходи від вугільної промисловості, складуться на спеціальних територіях-утворюючи вугільні відвали, які займають великі території та мають негативний вплив на навколишнє середовище. Одним із методів вирішення даної проблеми є фітореєдифікація. Однією з методик є залучення рослин-піонерів, які є типові для даного географічного регіону, та не є вимогливі до біотичних та абіотичних факторів. Було проведено фізико-хімічний аналіз гірської породи з відвалу ДТЕК ШУ «Героїв Космосу», вплив пористості та різний рівень рН на росткові показники Wall barley (*Hordeum murinum*) and Japanese brome (*Bromus japonicus*).

Аналіз фізико-хімічних даних показав, що середнє значення рН з проб відібраних з відвалу вуглевидобування складає 7,68, середнє значення питомої електропровідності становить 1200 $\mu\text{S}/\text{cm}$. ІСР-MS аналіз «потенційно активних» й рухомих форм мікроелементів в пробах взятих з вугільного відвалу дозволив встановити, що концентрація таких елементів як Co; As; Cu; Pb; Mn; Zn та Cr перевищує норми ГДК в 59; 38; 47; 11,5; 2,5; 25 та 64 рази відповідно.

Було проведено дослід із впливом пористості на росткові показники Wall barley (*Hordeum murinum*) and Japanese brome (*Bromus japonicus*). Було проаналізовано шість можливих моделей для зміни пористості субстрату 1) 100% субстрат з вугільного відвалу; 2) 80% субстрату з вугільного відвалу та 20% піску; 3) 60% субстрату з вугільного відвалу та 40% піску; 4) 40% субстрату з вугільного відвалу та 20% піску; 5) 20% з субстрату вугільного відвалу та 80% піску; 6) 100% пісок. Досліджуванні рослини показали чудові показники, і те що можуть проростати на різних за структурою гірничої породи з відвалу вуглевидобування.

Також був проведений дослід із доданням сульфатної кислоти різної рН (від 3 до 7). Досліджуванні рослини також показали чудові росткові показники що дає змогу в подальшому розглядати їх як рослинами-піонерами.

Подяка/ Acknowledge:

Представлені результати було виконано в рамках проекту DAAD «EcoMining: розробка інтегрованої програми аспірантів для сталої гірничодобувної та екологічної діяльності» та співпраці між Технічним університетом «Фрайберзька Гірничо Академія», Фрайберг Німеччина, та Національним технічним університетом «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна (2019-2022).

Presented research was supported in the frame of the DAAD project “EcoMining: Development of Integrated PhD Program for Sustainable Mining & Environmental Activities” (2019-2022) and cooperation between Technische Universität Bergakademie Freiberg, Germany, and Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine (DAAD-Ostpartnerschaften 2021).

КРИЛЬ Р. І., ЗАХАРКО Я. М. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

ОЦІНКА ВПЛИВУ НЕОРГАНІЗОВАНИХ ЗВАЛИЩ СМІТТЯ НА ФІТОЦЕНОТИЧНИЙ ПОКРИВ (НА ПРИКЛАДІ ЗЕМЕЛЬ ШКЛІВСЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ РАДИ)

Національний університет «Львівська політехніка»

79013, вул. С. Бандери, 12, м. Львів, Україна; roman.kril.eo.2018@lpnu.ua

Abstract. The problem of solid waste (MSW) is relevant for Ukraine. Waste generation is on the rise, while a significant amount of this waste is disposed of in landfills and dumps that are improperly located, designed and operated. The result is a negative impact on the environment and human health. Solid household waste is generated in the course of human life and accumulates in residential buildings, recreation facilities, public, educational, medical, commercial and other institutions (food waste, household items, garbage, fallen leaves, waste from cleaning and maintenance of apartments, waste paper, glass, metal, plastics, polymeric materials, etc.) and have no further use at the place of their formation.

Європейські країни планують через 5-7 років повністю припинити складування твердих побутових відходів на полігонах, більшість українських населених пунктів продовжують інтенсивно використовувати існуючі звалища, технічний стан яких у багатьох регіонах не відповідає встановленим технічним вимогам. Відсутність необхідних коштів у бюджетах усіх рівнів, непривабливий для інвесторів бізнес-клімат в Україні, протягом останніх років змушують Україну продовжувати будівництво нових полігонів замість розробки та впровадження сучасної системи управління твердими побутовими відходами та потужностями щодо їх переробки та утилізації.

Проблеми твердих побутових відходів частково вирішуються в містах, але є актуальними для сільської місцевості. У сільських населених пунктах практично не здійснюється організований вивіз ТПВ. Малопродуктивні схеми санітарної очистки населених пунктів та програми поводження із побутовими відходами.

Низька інноваційно-інвестиційна активність суб'єктів господарювання у сфері поводження з твердими побутовими відходами виражається у повільних темпах упровадження роздільного збирання побутових відходів, сортування, енергетичної утилізації тощо.

Грамотне просування та впровадження системи роздільного збирання ТПВ в житловому секторі населених пунктів, створення і розвиток технологічних ланцюжків через комунальні або приватні підприємства дозволить скоротити обсяг ТПВ, які утворюються щодня на 25-30%. Ця діяльність потребує професійних та компетентних дій органів місцевої влади, а також залучення і співпраці з населенням, яке мешкає у багатоквартирних будинках, організованих в об'єднання співвласників багатоквартирних будинків (ОСББ), та власників приватних будинків котеджного типу.

Поводження з твердими побутовими відходами в Україні є недостатньо ефективним, що призвело до переповнення існуючих полігонів для складування ТПВ, та до створення нових полігонів, а також до зростання кількості неорганізованих звалищ по всій території країни. Зокрема проблема утилізації ТПВ, є актуальною для сільських населених пунктів, тому що в сільській місцевості немає організованого вивозу сміття. Внаслідок чого зростає кількість неорганізованих звалищ.

КРЮЧКОВА В.В. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)

ШЛЯХ ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ АБО ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ІНДУСТРІЇ МОДИ

*Державний вищий навчальний заклад «Харківський коледж текстилю та дизайну»
61000, вул. Данілевського, 3, Харків, Україна; kruchkova2680@gmail.com*

Abstract. An important criterion for sustainable development is the ethics of consumption and, accordingly, "sustainable fashion". The idea of which is to counteract excessive consumption, recycle production waste and stabilize the development of the social sphere, as well as protect the environment. To meet these needs, the industry is exploring all areas related to improving the environmental situation.

У відповідності з документацією Всесвітньої комісії з навколишнього середовища і розвитку, 1987 р. було введено це поняття сталого розвитку. Воно говорить про задоволення потреб нинішнього часу, при цьому, не піддаючи загрози можливість подальших поколінь задовольняти свої потреби.

Концепція сталого розвитку утворилася в результаті з'єднання трьох напрямків: економічного (зелена економіка), екологічного (раціональне ресурсоспоживання) та соціального (просвітницька діяльність). На сьогоднішній день дана концепція є найпоширенішою і нерідко іменується «всесвітньої моделлю майбутнього цивілізації».

У 1990-х - 2000-х роках важливим критерієм «стійкості» стала етика споживання та відповідно «стійка мода». Ідея якої – протистояти надмірному споживанню, переробляти відходи виробництва та стабілізувати розвиток соціальної сфери, а також захищати навколишнє середовище.

Натомість термін «Швидка мода» використовується модними ритейлерами для позначення швидкого оновлення асортименту марки кілька разів на сезон, протистоїть ідеї стійкою моди. Ця філософія швидкого виготовлення за доступною ціною використовується в великих роздрібних торгових мережах. Головний фактор, який сприяє розвитку бізнес-моделі «швидкої моди» (fast fashion) - синтетичні волокна, одержувані з нафтогазової сировини. Вчені-дослідники від фонду ChangingMarkets у дослідженні «Анонімна синтетика. Пристрасть модних брендів до викопного палива» стверджують, що на синтетичні волокна доводиться 69% всіх матеріалів, використовуваних в текстильних виробках, а до 2030 року ця частка, як очікується, досягне 75%. Слід зазначити, що в середньому виробі індустрії fast fashion надягають сім-вісім разів, а потім викидаються, потрапляючи на звалища, сміттєспалювальні заводи або просто в навколишнє середовище.

Вплив індустрії моди на навколишнє середовище зростає і набуває драматичного рівня. Індустрія моди та текстильна промисловість використовують величезну кількість природних ресурсів - воду, нафту і землю протягом усього свого життєвого циклу, від виробництва волокон, фабричного виробництва, розподілу, споживчого використання (це миття, сушка, прасування і хімчистка) одягу до закінчення терміну служби одягу.

Основними проблемами текстильної промисловості є: забруднення повітря робочої зони шкідливими речовинами та пилом, що викидаються в атмосферу в ході виробництва текстильних матеріалів; великий вміст неорганічних і органічних елементів в стічних водах текстильних підприємств; низький рівень екологічної сертифікації та нормування текстильної продукції; відсутність нових технологій при вирішенні екологічних завдань на ранніх стадіях проектування продукції.

Напрямки що до покращення екологічної ситуації які є найбільш перспективними сьогодні: енергозбереження та використання альтернативних джерел енергії, зокрема енергії сонця і вітру; скорочення викидів вуглекислого газу в атмосферу; економію води та її фільтрацію; скорочення або виключення застосування шкідливих хімікатів; скорочення відходів, їх переробку і правильну утилізацію; переробка речей із залишків старих колекцій і тканин, а також речей старих споживачів.

КУЗЬМЕНКО М. В. (УКРАЇНА, КИЇВ)

АСИМІЛЯЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ҐРУНТІВ У ЛОКАЛЬНИХ СТРАТЕГІЯХ РОЗВИТКУ

*Національний університет «Києво-Могилянська академія»
04655, вул. Григорія Сковороди, 2, Київ, Україна; vkd@ukma.edu.ua*

Abstract. At the beginning of decentralization reform, development planning became more specific to each region. Given that the opportunities for additional load (from the economic standpoint) of the territory are limited by the assimilative capacity of the environment, assimilative capacity assessment should be implemented in economic and sustainable development planning. Since soils are the main component of the majority of non-urban municipalities' economics, the assessment of state and possibilities for soil use is important for defining the limits and direction of development of the region.

На сьогоднішній день економічний розвиток все ще асоціюється з використанням природних ресурсів. Така тенденція є актуальною для країн, у яких сільське господарство або розвиток добувних галузей є однією з основних складових національної економіки, зокрема й України. Крім того, сучасний етап деградації біосфери переступає поріг і наближається до точки неповернення. Тому людство визнає нагальну необхідність зміни стратегії розвитку.

Важливість перегляду стратегії економічного розвитку стала очевидною в Україні на початку реформи децентралізації. Економічне планування та розвиток стали більш специфічними для кожного регіону, тому місцеві громади отримали можливість здійснювати планування у спосіб, який найкраще підходить для їх регіонів. Оскільки можливості для додаткового навантаження території з економічної точки зору обмежуються асиміляційним потенціалом довкілля, оцінка асиміляційної спроможності має бути реалізована в економічному плануванні.

Загалом, асиміляційний потенціал можна розглядати як сукупну величину асиміляційної здатності основних компонентів природного середовища – атмосфери, гідросфери та ґрунтів (геологічного середовища). Спираючись на наукові публікації, можна зробити висновок, що саме асиміляційний потенціал ґрунтів є малодослідженим об'єктом порівняно з асиміляційним потенціалом атмосфери та гідросфери. Проте останнім часом все частіше визнається значущість асиміляційної здатності ґрунтів для асиміляційного потенціалу біосфери загалом. Така тенденція визначається, насамперед, тим, що здебільшого ґрунти є основою економічного потенціалу неурбанізованих територій. Величина асиміляційного потенціалу ґрунтів залежить від швидкості асиміляційних процесів, що, в свою чергу, залежить від фізико-географічних умов, геологічної будови та міри деградації ґрунтового покриву, а також величини антропогенного впливу та інженерного захисту територій.

В умовах децентралізації ОТГ отримують право адаптувати стратегії соціально-економічного розвитку природно-господарських комплексів та визначати пріоритетні напрями екологічної політики на локальному рівні. Оскільки на сьогодні існує тенденція переходу до несировинної економіки та економіки відновлення, то за таких умов одним із найголовніших завдань є відновлення асиміляційного потенціалу ґрунтів після довгого нещадного використання – задля зменшення витрат щодо захисту земель (інженерного, реабілітаційного) і подальшого уникнення розвитку екологічно-небезпечних ситуацій і катастроф. А для регіонів, де основною галуззю є гірничодобувна, асиміляційна спроможність ґрунтів має провідне значення для довгострокового планування розвитку.

Отже, на сьогодні перед місцевими громадами стоїть важливе завдання – планування сталого розвитку з урахуванням асиміляційного потенціалу довкілля щодо ґрунтового покриву. Для коректного аналізу передумов забезпечення сталого розвитку має бути врахований ресурсний потенціал та еколого-економічні особливості регіону та їх оцінка в межах територіальних політик, планів та програм. Таким чином, ефективна розробка подальших локальних планів локального розвитку (на рівні об'єднаних територіальних громад) має бути інтегрована до корпоративних стратегій та капіталізації природо-ресурсного потенціалу, що є напрямом подальших міждисциплінарних досліджень.

КУРМАН О. А., САЛАМАХА І. Ю. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

РЕЗЕРВАТОГЕННІ ФАКТОРИ ЗАГРОЗ БІОРІЗНОМАНІТТЮ ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ

Львівський національний аграрний університет

80381, вул. В. Великого, 1, м. Дубляни, Львівська обл., Україна: salamakhai@lnau.edu.ua

Abstract. Protected areas are centers for biota conservation, in which to some extent there is no anthropogenic impact on living things, but there are global threats to biodiversity. This publication describes the factors of reservogenic threats to the biodiversity of protected areas, which significantly affect the state of populations of many endangered and rare species of flora and fauna. First of all, the established processes of reproduction of individuals are disturbed, their natural habitats change and the viability of isolated populations is lost.

Збереження біорізноманіття – це збереження навколишнього природного середовища для людської цивілізації. Кожна жива еволюційно сформована особина входить до складу систем вищого ієрархічного рівня, де виконує притаманну лише їй функцію.

Формування заповідних об'єктів не дає гарантій того, що біотичне різноманіття в них буде збережене в повному обсязі. Однак заповідні території – біосферні заповідники, національні природні парки, регіональні ландшафтні парки та інші – є осередками для збереження біоти, в яких тією чи іншою мірою відсутній антропогенний вплив на живе, натомість наявні глобальні чинники загроз біорізноманіттю.

На заповідних територіях, як і на незаповідних, діє низка негативних спільних факторів: потепління клімату, селі, повені, сукцесії рослинності, інсуляризація, надмірна експлуатація ресурсів, забруднення середовища, нерегульована рекреація та інше. Ці фактори загроз суттєво впливають на стан популяцій багатьох зникаючих і рідкісних видів флори та фауни. Насамперед порушуються усталені процеси репродукції особин, змінюються їхні природні ареали та втрачається життєздатність ізольованих популяцій.

Резерватогенні процеси заслуговують на особливу увагу, оскільки детермінуються ендегеними механізмами угруповань, які були суттєво змінені антропогенними чинниками, а тепер перебувають на стадії заповідання або їхні оселища є незагосподаровані (закинуті орні землі).

Людська діяльність порушила співвідношення між вимиранням і появою нових видів. Якщо “природне” вимирання характеризувалося значною тривалістю (мільйони років), то зумовлене людиною – роками, у крайньому разі – десятками років. За таких умов, популяції не встигають ні мігрувати в нові місця, ні адаптуватися до нових умов середовища. Серед загроз біорізноманіттю, створюваних людиною, варто назвати такі:

1. Втрати оселищ (місць росту і життєдіяльності та відновлення організмів). Прикладами такої втрати можуть бути осушення водно-болотних угідь, вирубування лісів, розорювання степів тощо.

2. Фрагментація оселищ, екосистем і ландшафтів на ділянки різного розміру (будівництво доріг, залізниць, ліній електропередач, газогонів, водогонів, каналів, дамб, водосховищ тощо).

3. Деградація оселищ, екосистем і ландшафтів унаслідок їхнього забруднення хімічними сполуками, продуктами виробництва як органічного, так і неорганічного походження.

4. Неефективна експлуатація біотичних ресурсів (мисливської фауни, риб, ботанічних об'єктів тощо).

5. Проникнення в оселища, екосистеми, ландшафти чужорідних видів, поширення хворіб, паразитів, шкідників, які негативно впливають на аборигенну біоту.

6. Низький рівень природоохоронної кваліфікації відповідних працівників природоохоронних інституцій, недостатня просвітницька робота серед громадськості з питань збереження та раціонального використання живого.

7. Розробка корисних копалин (кар'єри, шахти), будівництво різних споруд, (зокрема, житлових), доріг, неконтрольоване рекреаційне навантаження, військові дії тощо.

Усі перелічені вище фактори характерні для України. Вони діють на всій її території, охоплюючи тією чи іншою мірою і природно-заповідний фонд.

КУЧЕР А. В., ГОНЧАРОВА А. Є. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)

ОЦІНКА ОЩАДНОСТІ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
61022, пл. Свободи, 6, Харків, Україна; kucher@karazin.ua*

Abstract. The results of estimation of relative land capacity and land return in the regions of Ukraine are presented. Significant differentiation of indicators indicates differences in the level of land use savings and the direction of its improvement.

Одним із складників оцінювання оцідноспі землекористування є визначення питомих (відносних) показників землемісткості й землевіддачі, що й здійснено нами на прикладі регіонів України (табл. 1). Істотна диференція показників вказує на відмінності в рівні оцідноспі землекористування та пріоритетні напрями його поліпшення.

Таблиця 1

Розрахунок питомих показників землемісткості й землевіддачі в регіонах України, 2020 р.

Адміністративно-територіальна одиниця	Питома вага у % до підсумку			За натуральною оцінкою земельних ресурсів		За вартісною оцінкою земельних ресурсів	
	площі с.-г. угідь	нормативної грошової оцінки с.-г. угідь	валової продукції с.-г. у постійних цінах 2016 р.	Відносна землевіддача, %	Відносна землемісткість, %	Відносна землевіддача, %	Відносна землемісткість, %
Україна	100,0	100,0	100,0	1,0	1,0	1,0	1,0
АР Крим	4,4	3,9	в/д	в/д	в/д	в/д	в/д
Вінницька	4,9	4,9	7,9	1,6	0,6	1,6	0,6
Волинська	2,5	1,7	2,7	1,0	0,9	1,5	0,6
Дніпропетровська	6,1	6,9	5,9	0,9	1,02	0,8	1,1
Донецька	4,9	5,6	3,1	0,6	1,5	0,5	1,7
Житомирська	3,5	2,5	4,2	1,2	0,8	1,6	0,6
Закарпатська	1,1	0,7	1,4	1,2	0,7	1,8	0,5
Запорізька	5,4	5,0	3,9	0,7	1,3	0,7	1,3
Ів.-Франківська	1,5	1,1	2,2	1,5	0,6	1,9	0,5
Київська	4,0	3,9	5,6	1,4	0,7	1,4	0,7
Кіровоградська	4,9	5,9	4,1	0,8	1,1	0,7	1,4
Луганська	4,5	3,9	2,0	0,4	2,1	0,5	1,8
Львівська	3,1	1,9	3,9	1,2	0,7	1,9	0,5
Миколаївська	4,9	4,9	3,2	0,6	1,5	0,6	1,5
Одеська	6,2	7,2	2,8	0,4	2,2	0,3	2,5
Полтавська	5,2	5,7	6,3	1,2	0,8	1,1	0,9
Рівненська	2,2	1,6	2,8	1,2	0,8	1,7	0,5
Сумська	4,1	3,6	5,1	1,2	0,8	1,3	0,7
Тернопільська	2,5	2,6	3,9	1,5	0,6	1,4	0,6
Харківська	5,8	6,8	6,1	1,1	0,9	0,9	1,1
Херсонська	4,7	4,5	4,4	0,9	1,08	0,9	1,0
Хмельницька	3,8	4,2	5,7	1,5	0,6	1,3	0,7
Черкаська	3,5	4,5	5,1	1,4	0,6	1,1	0,8
Чернівецька	1,1	1,3	1,6	1,4	0,6	1,2	0,8
Чернігівська	4,9	3,9	5,2	1,1	0,9	1,3	0,7

За показником відносної землевіддачі за натуральною оцінкою земель у 2014 р. лідували Закарпатська, Черкаська та Чернівецька області – по 1,8%, у 2020 р. – Вінницька – 1,6%. Отже, ці області мали більш раціональне й ефективне землекористування, ніж інші. Останньою за цим показником у 2014 р. була Луганська область – 0,6%, а у 2020 р. – Луганська та Одеська області – по 0,4%. За відотною землевіддачею за вартісною оцінкою земель у 2014 р. лідувала Закарпатська область – 2,7%, а у 2020 р. – Івано-Франківська та Львівська – 1,9%. Останньою за цим показником у 2014 р. була Запорізька область – 0,6%, а у 2020 р. – Одеська область – 0,3%.

ЛАВРИНЮК З.В., СОЛОХА А.В., ГУЛАЙ Л.Д. (УКРАЇНА, ЛУЦЬК)

ЕКОЛОГО-СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ОСНОВНИХ АСПЕКТІВ ВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Волинський національний університет імені Лесі Українки
43025, проспект Волі, 13, Луцьк, Україна; lavrynyuk.zoryana@vnu.edu.ua

Abstract. An ecological and statistical study of the main aspects of forestry in the Ternopil region in 2016-2020 is provided, that the volume of deforestation in the Ternopil region and the volume of deforestation from forest activities related to deforestation has a clear downward trend is found. The same trend is characteristic for the volume of reforestation works, there is a tendency of increase the area of afforestation during the study period.

Еколого-статистичне дослідження основних аспектів ведення лісового господарства Тернопільської області у 2016 – 2020 роках, виявлення основних тенденцій є одним із пріоритетних завдань, оскільки ліси вкривають близько 14 % території області, а збереження, відтворення і розширення лісових насаджень є необхідною передумовою при плануванні природоохоронних заходів.

При виконанні досліджень використано дані Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України по Тернопільській області (екологічний паспорт), Тернопільської обласної державної адміністрації, Тернопільського обласного управління лісового і мисливського господарства за 2016 – 2020 роки.

За результатами дослідження встановлено, що щодо обсягів рубок лісу головного користування у Тернопільській області та обсягів рубок лісу від лісових заходів, пов'язаних з вирубуванням деревини має місце чітка тенденція до спадання (рис.1.а,б). Обсяги площі лісовідновлювальних робіт теж щорічно спадали (рис.1.в), спостерігається тенденція до зростання площі лісорозведення (рис.1.г)

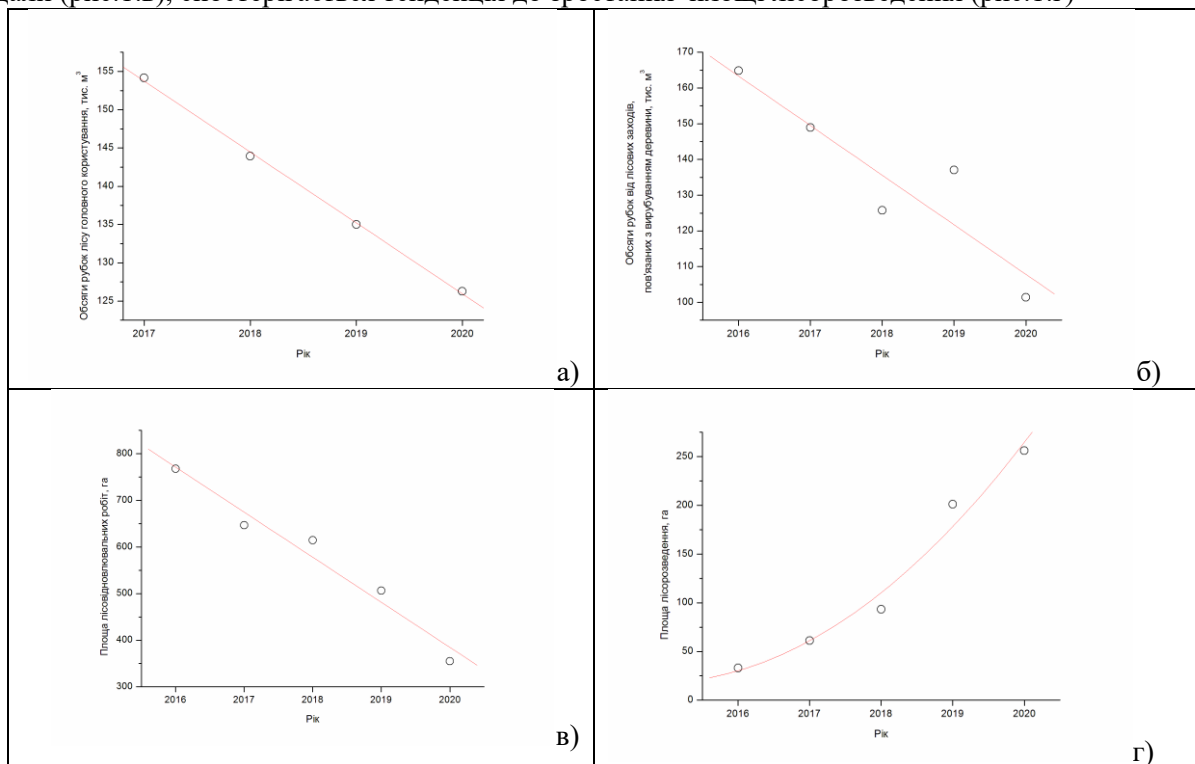


Рис. 1. Тенденції обсягів рубок лісу головного користування у Тернопільській області за 2016 – 2020 роки (а); обсягів рубок лісу від лісових заходів, пов'язаних з вирубуванням деревини (б); зміни площі лісовідновлювальних робіт (в) та площі лісорозведення (г).

ЛЕБЕДЕСВ В.В., САВЧЕНКО Д.О., ВІННИК А.М., РЕУКА Ю.В., М'ЯГКОХЛІБ І.І. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)

ОСОБЛИВОСТІ МОДИФІКАЦІЇ БІТУМІВ ПОЛІМЕРАМИ

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
61002, вул. Курпичова, 2, Харків; vladimirlebedev1980@ukr.net*

Abstract. The study provides data on the problems of modifying bitumen with various polymers in order to improve their technological and operational characteristics. Studies have shown that thermoplastics increase the stiffness at high temperatures of bituminous mixtures, as well as resistance to cracking at low temperatures and increase the resistance of bitumen to fatigue. It is shown that to improve the properties of bitumen effectively use thermoplastic elastomers, which improve the elastic ability to restore asphalt and, accordingly, its resistance to constant deformation.

Тара та пакування є найважливішим сектором ринку переробки пластмас в Україні, де широко використовуються три види пластиків, а саме поліпропілен, поліетилен та полістирол, відомі як термопласти, які утворюють великі обсяги пластикових відходів. Тому відновлення та повторне використання перероблених відходів пластику в Україні має серйозний вплив на навколишнє середовище, з одного боку, щоб мінімізувати кількість пластику, який забруднює природу, а з іншого боку, на економіку України, оскільки промисловість пластмас імпортує більшість своїх потреб у сировині.

Розширенню дорожньої інфраструктури в Україні приділялося велике значення впродовж останніх 2 років через його вплив на економічний, соціальний та туристичний розвиток країни. В результаті асфальти широко використовуються в ряді застосувань, особливо в дорожньої інфраструктури, де бітумні в'язучі відіграють ключову роль у визначенні експлуатаційних характеристик бітумного асфальту, щоб протистояти факторам, що викликають руйнування асфальтного покриття.

Дослідження показали, що термопласти підвищують жорсткість при високих температурах бітумних сумішей, а також стійкість до розтріскування при низьких температурах і підвищують стійкість бітуму до перевтоми. Однак процес переробки термопласту викликає розрив ланцюгів, і структура полімеру змінюється.

В результаті фізичні характеристики переробленого полімеру відрізняються і загалом нижчі, ніж у первинного полімеру. Еластомерна модифікація асфальтового бітуму є ефективним рішенням для покращення багатьох властивостей кінцевої бітумної суміші. Еластомери можуть покращити еластичність, в'язкість, когезію, гнучкість при низьких температурах, високотемпературну стійкість до ультрафіолету та старіння, стійкість до зносу та втоми, а також стійкість до деформації та розтріскування. Також еластомери можуть забезпечити гнучкість рецептури і навіть дозволити знизити загальну вартість бітумної суміші.

Для покращення властивостей переробленого полімеру та отримання значних еластомерних характеристик для суміші ми використовували в даному випадку ненасичені термоеластомерні стирол-бутадієнстирольні (SBS) блок-кополімери, яким притаманні як гнучкі, так і термопластичні властивості. Вони покращують еластичну здатність до відновлення асфальту і, відповідно, його стійкості до постійної деформації.

ЛЕБЕДЄВ В.В., САВЧЕНКО Д.О., ВІННИК А.М., РЕУКА Ю.В., М'ЯГКОХЛІБ І.І. (УКРАЇНА,
ХАРКІВ)

ВИКОРИСТАННЯ ДОБАВОК ТА ЛЬОДУ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРИ НА БЕТОН У ЖАРКОМУ КЛІМАТІ

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
61002, вул. Кирпичова, 2, Харків; vladimirlebedev1980@ukr.net*

Abstract. The purpose of the article is to investigate the features of the use of additives and ice to reduce the effect of temperature on the workability and curing of concrete in hot climates. To achieve the set goals, the tasks of conducting an analytical review on the issue of obtaining concrete with desired properties for monolithic concrete structures in a dry hot climate were solved in order to reduce the effect of temperature on the workability and care of concrete in the hot climate of Ukraine.

Значна увага дослідників у галузі технології бетону приділяється пошуку нових рішень, що сприяють підвищенню ефективності ведення бетонних робіт в умовах сухого жаркого клімату. Природні кліматичні умови в таких регіонах характеризуються низькою відносною вологістю (15-20%) за високих температур, що досягають влітку $+40^{\circ}\text{C}$ і більше. Це призводить до збільшення водопотреби бетонної суміші, втрати її рухливості, інтенсивного зневоднення свіжоукладеного бетону і значної усадки твердіючого бетону.

Узагальнення результатів низки досліджень дозволяє зробити висновок, що одним з найбільш радикальних шляхів підвищення ефективності бетонних робіт у сухих жарких умовах є використання цементів зі зниженою екзотермією та швидким набором міцності. Наукові дослідження та техніко-економічні прогнози на найближчі десятиліття свідчать про тенденцію подальшого збільшення випуску малоенергомісних композиційних цементів, яка досягається за рахунок раціонального проектування компонентного складу, а також їх модифікації комплексними добавками поліфункціональної дії. У зв'язку з цим актуальними з теоретичної та практичної точок зору є дослідження, спрямовані на створення композиційних сполучних речовин із зниженою екзотермією та бетонів на їх основі для зведення монолітних конструкцій в умовах сухого жаркого клімату України.

У статті наводяться дослідження з проблематики будівництва та проектування будівель та споруд в умовах клімату України. Теоретично обґрунтована та експериментально показана можливість отримання в умовах сухого жаркого клімату бетону із заданими будівельно-технічними властивостями та тріщиностійкістю за рахунок використання композиційних цементів зі зниженими тепловиділенням та деформаціями усадки, модифікованих комплексною хімічною добавкою, що містить активатор. Наукова новизна отриманих результатів дослідження включає теоретичне обґрунтування можливості отримання в умовах сухого жаркого клімату України бетону із заданими будівельно-технічними властивостями і тріщиностійкістю за рахунок використання композиційних цементів зі зниженою екзотермією, модифікованих комплексною хімічною добавкою, що містить активізатор твердіння. Результати таких досліджень можуть бути використані як у регіонах із переважно спекотним кліматом у літній період будівництва в Україні.

ЛОБОДА М.І., БІЛЯВСЬКА Л.О. (Київ, Україна)

**ОТРИМАННЯ В УМОВАХ *IN VITRO* РОСЛИН-МІКРОКЛОНІВ ТОМАТУ
LYCOPERSICON ESCULENTUM MILL. СОРТУ ЛАГІДНИЙ, СТІЙКИХ ДО
НЕМАТОДНИХ ІНВАЗІЙ ЗА ДІЇ БІОПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ МЕТАБОЛІТІВ
ГРУНТОВИХ СТРЕПТОМІЦЕТІВ**

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України
вул. Академіка Заболотного, 154, Київ, Україна 03143
(044) 526-11-79, secretar@imv.org.ua

Abstract. The range of properties and possibilities of application of metabolic bioformulation Phytovit, developed at the Department of General and Soil Microbiology, Zabolotny Institute of Microbiology and Virology of the NAS of Ukraine was studied. It induces multilevel mechanisms of adaptive capacity of plants at the molecular, cellular, and organismal levels, which allows revealing its biological potential inherent in selection methods. The effectiveness of the use of soil streptomycete metabolites for *in vitro* production of tomato microclonal plants, resistant against parasitic phytonematodes has been demonstrated.

В отриманні високих та якісних урожаїв томатів перешкодою є низька толерантність культури до фітопатогенів і паразитів. Одним із розповсюджених шкодочинних факторів, який спричиняє втрати урожаю і розвиток змішаних інфекцій є нематоди. Тому актуальним є комплексний підхід, що поєднує ефективні агротехнічні прийоми, які сприяють збільшенню стійкості рослин до ураження фітогельмінтами. Метою роботи було отримання в умовах *in vitro* рослин-мікроклонів томату *Lycopersicon esculentum* Mill. сорту лагідний, стійких до нематодних інвазій за дії біопрепаратів на основі метаболітів ґрунтових стрептоміцетів.

Співробітники Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України розробили інноваційні біопрепарати Аверком і Фітовіт на основі метаболітів ґрунтових стрептоміцетів. Вони містять комплекс БАР (антибіотики, фітогормони, стероли, жирні кислоти тощо) і характеризуються фітозахисними, рістрегулювальними і адаптогенними властивостями щодо рослин з пролонгованим ефектом. Метаболічний біопрепарат Фітовіт є супернатантом культуральної рідини в комплексі з етанольним екстрактом біомаси (4:1) *Streptomyces. netropsis* ІМВ Ас-5025 після 7-добового культивування. Біопрепарат Аверком, продуцентом якого є *S. avermitilis* ІМВ Ас-5015 використано як позитивний контроль, оскільки він характеризується високою нематоцидною активністю.

Показано вплив Фітовіту на чисельність паразитичних фітонематод в коренях рослин-мікроклонів томату сорту Лагідний *L. esculentum* Mill. у вегетаційних умовах. Дослідні рослини вирощували на високому нематодному фоні. Так, щільність популяцій *Ditylenchus dipsaci* становила 336-978 особин на 100 см³ ґрунту, *Paratylenchus nanus* – 23-63, *Tylenchorhynchus dubius* – 68- 195, *Helicotylenchus dihystera* – 12- 261, *Meloidogyne sp.* – 5-14, *Pratylenchus pratensis* – 174 - 326, *Heterodera schachtii* – 1-8. Фітовіт вносили в поживне середовище МСТІ в концентраціях 50 мкл/л і 75 мкл/л. Далі рослини висаджували у відкритий ґрунт в вегетаційні умови, після чого не здійснювали обробку рослин метаболічними препаратами.

Нематологічний аналіз і показав зменшення кількості нематод в ризосфері і коренях мікроклонів 1-го покоління, отриманих з додаванням Фітовіту і Аверкому. Ця стійкість зберігалась і в мікроклонів 2-го покоління, що свідчить про пролонгований ефект. Аверком і Фітовіт в концентраціях 50 і 75 мкл/л показали високу біологічну ефективність до фітогельмінтів *Ditylenchus dipsaci*, *Pratylenchus pratensis*, *Helicotylenchus dihystera*, *Paratylenchus nanus*) в коренях рослин-регенерантів, яка становила 84,92 %, 40,87 % і 57,14 %. Ефективність біопрепаратів в досліджуваних концентраціях до *Paratylenchus nanus* становила 100 %.

Формування стійких до нематодної інвазії мікроклонів пов'язано з індукцією системної стійкості рослин за участі речовин-елісаторів, функцію яких виконують метаболіти стрептоміцетів, які індукують синтез в клітинах рослин si/mi РНК, які регулюють експресію генів, відповідальних за імунний захист рослин – явище РНК-інференції.

ЛОГОША О.В., ВОРОБЕЙ Ю.О., УСМАНОВА Т.О., БЛОКОНСЬКА О.М.
(УКРАЇНА, ЧЕРНІГІВ)

ВПЛИВ БАКТЕРИЗАЦІЇ НАСІННЯ БУРКУНУ БІЛОГО ШТАМАМИ *ENSIFER MELILOTI* НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН

Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН, 14027, вул. Шевченка, 97, Чернігів; olga.logosha94@gmail.com

Abstract. This paper presents data on the study of the effect of bacterization of white melilot seeds with new strains of *Ensifer meliloti* on improving the efficiency of symbiosis and increasing the productivity of plants of this culture. Studies have shown that the new strain *Ensifer meliloti* BR-201 is an effective microsymbiont of white melilot and can be a promising bioagent of the microbial preparation to increase the productivity of this culture.

Особливе значення в світовому сільськогосподарському виробництві мають бобові культури, адже з кожним роком потреба в рослинному білку невіддільно зростає, що зумовлює інтенсивне розширення посівних площ. Бобові трави є важливим джерелом кормів та основним фактором біологізації землеробства. Вирощування в сівозміні даних рослин сприяє підвищенню родючості ґрунтів завдяки їх здатності засвоювати молекулярний азот повітря в симбіозі зі специфічними бульбочковими бактеріями. При цьому у ґрунті може накопичуватись близько 100-300 кг/га азоту з повітря, що забезпечує високі врожаї та сприяє зменшенню використання мінеральних добрив.

Цінною бобовою культурою є буркун білий (*Melilotus albus*), оскільки в умовах України має багатоцільове використання як високопродуктивна кормова білкова рослина, а також як один з найкращих сидератів. Біологічною особливістю буркуну білого є здатність формувати високі врожаї зеленої маси на піщаних, малородючих та засолених ґрунтах.

Слід зазначити, що ефективність використання бобових трав в сільськогосподарському виробництві тісно пов'язана з життєдіяльністю бульбочкових бактерій. Від характеру взаємозв'язку між цими організмами залежить продуктивність рослин, урожай, здатність до накопичення біологічного азоту та рослинного білка.

За даними вітчизняних вчених в ґрунтах України наявні аборигенні популяції мікросимбіонтів буркуну. Однак показники нітрогеназної активності даних бактерій можуть бути низькими або кількість бактерій виявляється недостатньою для ефективної нодуляції бобових рослин. Тому актуальним є проведення аналітичної селекції нових ефективних штамів ризобій – перспективних біоагентів мікробних препаратів з метою забезпечення ефективного, екологічно збалансованого аграрного виробництва.

Протягом 2016-2021 рр. проведено пошук активних штамів бульбочкових бактерій буркуну білого, вирощеного на дослідних полях Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва та приватних ділянках Чернігівської області. Методами аналітичної селекції було одержано 11 ізолятів роду *Ensifer* sp. – мікросимбіонтів буркуну білого.

В умовах вегетаційного дослідження було показано, що інокуляція насіння буркуну білого бактеріальними суспензіями нових штамів *Ensifer* sp. BR-4 та BR-201 сприяє підвищенню кількості бульбочок на коренях рослин на 15% та 24% щодо позитивного контролю (інокуляція *Ensifer meliloti* ДН-15), а також зростанню вегетативної маси – на 25 та 39% відповідно.

Досліджено особливості росту на гороховому агаризованому середовищі, м'ясо-пептонному та манітно-дріжджовому агарі, лакмусовому молоці нових ефективних штамів ризобій, їх здатність засвоювати різні джерела карбону та нітрогену, резистентність до антибіотиків. Бульбочкові бактерії буркуну (*Ensifer* sp. BR-4 і *Ensifer* sp. BR-201) за культурально-морфологічними та фізіолого-біохімічними властивостями віднесено до виду *Ensifer meliloti*.

Нові штами ризобій – ефективні мікросимбіонти буркуну білого є перспективними біоагентами мікробного препарату для підвищення продуктивності даної культури.

**ЛОПУШАНСЬКА М.Р., ІВАНОВ Є.А. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
“СІРИЙ” І “ЗЕЛЕНИЙ” ВОДЕНЬ ТА ВПЛИВ ЙОГО
ВИРОБНИЦТВА НА ДОВКІЛЛЯ**

*Львівський національний університет імені Івана Франка
79000, вул. Університетська, 1, Львів, Україна, cgc.dep.geography@lnu.edu.ua*

Abstract. Perspectives for the development of hydrogen energy in Ukraine are described. Methods of hydrogen production according to international classifications are considered. The main positive and negative impacts of “gray” and “green” hydrogen production on the environment are analyzed. The advantages and main incentives for the production of “green” hydrogen are outlined.

Воднева енергетика є галуззю енергетики, яка активно розвивається у ХХІ ст. Головним завданням водневої енергетики є виробництво водню для заміщення викопного палива і забезпечення декарбонізації виробництва на шляху до вуглецевої нейтральності. Існує безліч способів виробництва водню, які згідно з міжнародними класифікаціями поділяють на кольори. Наприклад, виробництво водню за допомогою електролізу має три кольори: “зелений” (електроенергія з відновлюваних джерел), “жовтий” (електроенергія з центральної мережі) і “рожевий” (електроенергія вироблена на АЕС) водень. У свою чергу, за допомогою методу парової конверсії метану виробляють “сірий” водень. Власне на “сірий” і “зелений” водень звернемо увагу, оскільки у світовому масштабі на виробництво “сірого” водню наприкінці 2021 р. припадало понад 95 % його обсягів, а “зелений” водень вважають вуглецево нейтральним паливом ХХІ ст.

Для визначення доцільності реалізації діяльності потрібно, в першу чергу, враховувати три головні чинники: екологічний, економічний і соціальний. На жаль, зараз саме економічний чинник залишається на першому місці, хоча незначними кроками просуваємось і в екологічному напрямку. У грудні 2021 р. Енергетична асоціація “Українська воднева рада” разом з Інститутом відновлюваної енергетики НАН України розробили проект Водневої стратегії України. Найбільшу увагу у ньому зосереджено власне на “зеленому” водню та відзначено значний потенціал держави у його виробництві.

Виділені нами головні позитивні і негативні впливи на довкілля від діяльності “традиційного” виробництва “сірого” водню та прогресивнішого “зеленого” водню у порівнянні із енергетикою з викопного палива подано у табл. 1.

Таблиця 1

Позитивні і негативні впливи виробництва “сірого” і “зеленого” водню на довкілля

“Сірий” водень	“Зелений” водень
Позитивний вплив	
Відсутність утворення небезпечних відходів Відсутність теплового забруднення Відсутність скидів у водні об’єкти	Відсутність викидів парникових газів Відсутність утворення небезпечних відходів Побічний продукт – кисень, який можна використовувати у медичних цілях Низька вібрація від установки Відсутність теплового забруднення Відсутність скидів у водні об’єкти
Негативний вплив	
Значна кількість викидів вуглекислого газу Очищення води для виробництва пари для здійснення процесу Використання метану для виробництва	Незначне шумове забруднення Значна кількість води для роботи електролізерів (близько 2 л на виробництво 1 л водню) Утворення відходів від підготовки води Значні площі території для будівництва СЕС і ВЕС

В цілому, виробництво “зеленого” водню має вагому перевагу, а саме відсутність викидів під час виробництва, у т. ч. й парникових газів. Саме тому, його вважають головним джерелом енергії на шляху до декарбонізації виробництва. Для потреб “зеленої” водневої енергетики потрібна вода, але за даними ряду досліджень доведено, що обсяг води, необхідної для виробництва водню у декілька разів нижчий від щорічних втрат водоканалів. На сьогодні головним стимулом розвитку “зеленої” водневої енергетики в Україні залишається економічний, який передбачає зменшення собівартості обладнання, попит на ринку, а також престижність чи можливе стимулювання діяльності.

ЛУК'ЯНЧУК Н.Г., МАЛИК І.Є. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ОСОБЛИВО ЦІННИХ ЛІСІВ У ДП «ВИГОДСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

*Національний лісотехнічний університет України,
79057, вул. Ген. Чупринки, 103, Львів, Україна, Lukuanchuk@nltu.edu.ua*

Abstract. Information on monitoring the condition of forests that are especially valuable for the preservation and effectiveness of their activities has been processed, as well as field surveys of selected facilities in the state enterprise «Vygodske forestry». It is established that the main task of economic measures is to protect, maintain and improve environmental and social values, as well as to prevent possible negative changes in these forests. The farm has introduced a gradual transition to a system of close to nature forestry, which takes into account the ecological conditions of habitat and genesis of natural forest biogeocenoses.

Концепцію «*особливо цінних для збереження лісів*» та шість категорій їх визначення було розроблено у 1999 році Лісовою Опікунською Радою (*Forest Stewardship Council*). Це зроблено з метою використання у сертифікації ведення лісового господарства. Ці ліси мають екологічну та соціальну цінність, яка полягає у наявності рідкісних видів, угруповань та біотопів. Це також протиерозійні та приполонинні ліси, лісогосподарські частини лісів зелених зон, ділянки, де охороняються нерестилища, охоронні зони рік, фітомеліоративні захисні смуги вздовж поселень та доріг. Упродовж 2010-2011 років у ДП «Вигодське лісове господарство» експертами здійснено повну оцінку на предмет наявності територій ОЦЗЛ, здійснено опис кожної категорії, наведено загальну характеристику лісів та пояснено їх важливість. Державне підприємство «Вигодське лісове господарство» розміщене у мальовничому карпатському краї Івано-Франківщини, де лісистість території становить понад 70%. Ліси є не тільки одним із джерел забезпечення деревиною, вони виконують дуже важливі ґрунтозахисні, водоохоронні, кліматоутворюючі та естетичні функції. До категорії 1 ОЦЗЛ в господарстві належать лісові території, що є важливими осередками біорізноманіття на глобальному, національному або регіональному рівнях – 41 об'єкт природно-заповідний фонду площею 2 340,1 га. До категорії 2 належать великі лісові ландшафти, що є значущими на світовому, національному або регіональному рівнях, в основному високогірні ліси площею 760,7 га. До категорії 3 належать високогірні ялинові ліси площею 62,8 га, що містять зникаючі, рідкісні та вразливі біотопи. До категорії 4 належать ліси у межах поясів зон санітарної охорони річок Мізунки і Свіча, вони виконують основні природні функції в критичних ситуаціях і мають площу 625,4 га. До категорії 5 належать лісові території, необхідні для забезпечення основних потреб місцевих громад, місця рекреації та збору ягід і грибів, ці ліси складають 1 965,4 га. До категорії 6 належать лісові території, необхідні для збереження традиційної культурної автентичності місцевих громад, об'єктів історичного минулого і вони складають 6,2 га. Загалом площа особливо цінних для збереження лісів складає 5 760,6 га, що становить 9,6% від загальної площі лісів господарства. Нами було опрацьовані відомості моніторингу стану ОЦЗЛ й ефективності проведених у них заходів, а також проведені натурні обстеження виділених об'єктів. Встановлено, що основним завданням господарських заходів є охорона, підтримання та поліпшення екологічних і соціальних цінностей, а також запобігання можливим негативним змінам у цих лісах. Зокрема, заборонена будь-яка діяльність, яка може призвести до погіршення стану та зниження встановленої цінності цих територій. У господарстві запроваджено поступовий перехід на систему наближеного до природи лісівництва, при якій максимально враховано екологічні умови місцезростання і генезу природних лісових біогеоценозів. Доцільність проведення будь-яких господарських заходів, їх обсяги, черговість і повторюваність визначаються у лісгоспі за участі громад та громадських організацій на основі наукових рекомендацій та результатів моніторингу.

ЛУК'ЯНЧУК Н.Г., ЗІНКЕВИЧ Б.О. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

ПРИРОДООХОРОННА ДІЯЛЬНІСТЬ У СКОЛІВСЬКОМУ ДОЧІРНЬОМУ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОМУ ПІДПРИЄМСТВІ «ГАЛСІЛЬЛІС»

*Національний лісотехнічний університет України,
79057, вул. Ген. Чупринки, 103, Львів, Україна, Lukyanchuk@nltu.edu.ua*

Abstract. The Skole Subsidiary Forestry Enterprise «Galsillis» is located in the south-western part of the Lviv region. The area of forests is 13 640 hectares, of which 5% are recreational and health forests with a special regime of use; 34,7% – protective forests with a special mode of use; 60,3% operational forests. The main task that is solved during economic activities is the protection, preservation and improvement of environmental and social values, prevention of possible negative changes in these forests. The task of forestry is to ensure economically, environmentally and socially balanced forestry by meeting the relevant generally accepted standards. The forestry is active in sociological activities and protection of rare areas and rare species.

Комунальні ліси мають важливе агролісомеліоративне значення і сприяють підвищенню родючості сільськогосподарських угідь. Опікується цими лісами ОКС ЛГП «Галсільліс», що має у своєму підпорядкуванні 18 комунальних лісогосподарських підприємств, у тому числі Сколівське дочірнє лісогосподарське підприємство «Галсільліс». Підприємство організоване в 2001 році, розташоване у південно-західній частині Львівської області і у своєму складі має чотири лісництва. Ліси представлені переважно дрібноконтурними ділянками, розкиданими серед сільськогосподарських угідь і розташованими, в основному, навколо населених пунктів. Площа лісів становить 13640 га, з них 5% – рекреаційно-оздоровчі ліси з особливим режимом користування; 34,7% – захисні ліси з особливим режимом користування; 60,3% експлуатаційні ліси. Завдяки ознайомленню із планами організації ведення лісового господарства Сколівського ДЛГП «Галсільліс» та проведеним натурним дослідженням було встановлено, що лісгосп здійснює раціональне комплексне невиснажливе лісокористування. Основним завданням, що вирішується під час проведення господарських заходів є охорона, підтримання та поліпшення екологічних і соціальних цінностей, та запобігання можливим негативним змінам у цих лісах. Відтворення лісів здійснюється шляхом лісовідновлення на не вкритих лісовою рослинністю лісових ділянках (рідколісся, згарища), а також шляхом лісорозведення на не вкритих лісовою рослинністю лісових ділянках (галявини, пустирі, рекультивовані землі довкола поселень). В деревостанах, що втрачають захисні водоохоронні та інші корисні властивості проводяться лісовідновні рубки. У лісгоспі ставиться завдання забезпечення економічно, екологічно і соціально збалансованого ведення лісового господарства шляхом виконання відповідних загальнодержавних стандартів. Залишення відходів деревини у лісі зведено до мінімуму, вся деревина вивозиться з лісу до моменту втрати її якості. Для трелювання використовується кінна тяга (гужва), що є сприятливою для збереження підросту та охорони біорізноманіття гірських лісів. Також на підприємстві мають місце значні обсяги залишеної мертвої деревини завдяки чому створюється сприятливі умови для дикої фауни. Така практика сприяє значному позитивному екологічному впливу для лісової екосистеми. Господарська діяльність спрямована на відтворення високопродуктивних стійких деревостанів, покращення їхніх корисних властивостей для підвищення родючості прилеглих сільськогосподарських угідь. Також діяльність підприємства спрямована на підтримку й розвиток місцевої економіки, за останній рік відремонтовано відремонтовано 6 км, що покращило умови лісоексплуатації в прилеглих до них ділянках, використання в рекреаційно-оздоровчих цілях, для охорони і захисту лісу. Господарство відіграє надзвичайно важливу соціальну та економічну роль в житті місцевого населення. Підприємство популяризує серед дітей та юнацтва професії лісівника, сприяє розвитку їх соціальної активності в справі охорони та примноження лісових багатств рідного краю.

ЛУК'ЯНЧУК Н.Г., ПЕТРІВСЬКИЙ Т.І. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ АВТОЗАПРАВНОЇ СТАНЦІЇ У М. СКОЛЕ, ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Національний лісотехнічний університет України,
79057, вул. Ген. Чупринки, 103, Львів, Україна, Lukyanchuk@nltu.edu.ua*

Abstract. There are seventeen sources of pollutants emitted into the air pool at the gas station. Water supply is provided from the city water supply system. Domestic sewage is discharged into the city sewerage network. Waste generated during accumulation is exported outside the enterprise for disposal and disposal in accordance with the concluded agreements. Studies have shown that the negative impact on the environment is acceptable.

Існуюча АЗК класифікується за потужністю категорії II – «середня», за технологічним рішенням – тип А роздільне. На ділянці діючого автозаправного комплексу влаштовано автомобільний газозаправний пункт стаціонарного типу для заправлення скрапленим вуглеводним газом автомобілів. Розміщення ємкості з газом підземне (об'ємом 19,95м³) з паливо-приймальним вузлом СВГ та ПРК (паливо-роздавальна колонка) СВГ. Режим роботи АЗС цілодобовий. Термін експлуатації будинку АЗС з пунктом сервісного обслуговування водіїв та пасажирів 60 років. Термін експлуатації резервуарів 40 років. Доставка нафтопродуктів здійснюється автотранспортом. Злив палива з автоцистерни передбачено крізь герметичні зливні швидкокорозійні муфти та спеціальні фільтри, які запобігають попаданню механічних сумішей в резервуар. Джерелами впливу АЗС на компоненти навколишнього середовища є: автотранспорт – заїзд та виїзд з території АЗС; технологічне обладнання АЗС – дихальні клапани підземних резервуарів для зберігання нафтопродуктів; заправний майданчик (паливороздавальні колонки), технологічні процеси з АГЗП – зливна струбцина, запобіжний клапан на резервуарі зберігання СВГ, заправна струбцина газових колонок, продув свічки насосу; викиди при роботі резервного дизельгенератора (на випадок відключення електроенергії). На АЗС сімнадцять джерел викиду забруднюючих речовин у повітряний басейн. На промайданчику ТОВ «КІМ» для тимчасового зберігання палива розташовано 6 підземних резервуарів: резервуар бензину А-92, 15 м³, резервуар бензину А-95, 12 м³, резервуар бензину А-95 Євро, 12 м³, резервуар бензину А-95 Біо, 12 м³, резервуар ДП, 20 м³, резервуар ДП Євро, 15 м³. Водопостачання АГЗП здійснюється з міського водопроводу. Скид побутових стоків здійснюється в міську каналізаційну мережу. Зовнішня мережа дощової каналізації з місць локальних забруднень забезпечує самопливне відведення дощових і талих вод з місць зливу та роздачі ПММ, площадок тимчасового зберігання автотранспорту та з території АЗС для очистки на сепараторі нафтопродуктів типу Rainpark ПБМО-700-5 компанії Standartpark, з максимальною продуктивністю 5 л/сек. Очищені води відводяться в резервуар-накопичувач об'ємом 20м³. Вода із резервуара-накопичувача використовується для поливу території і доріг або вивозиться автоцистернами. Для запобігання попадання палива у систему дощової каналізації з вузлів зливу палива у випадку розгерметизації автоцистерни запроєктований колодезь із засувками. Для прийняття аварійного розливу нафтопродуктів передбачений резервуар пролитих нафтопродуктів. Для очищення дощових стоків забруднених нафтою та нафтопродуктами передбачено будівництво очисних споруд стічних вод, сепаратора нафтопродуктів ТОВ «Стандартпарк» модель Rainpark ПБМО-700, продуктивністю 5л/с. В процесі діяльності АЗС утворюються виробничі відходи. Частина безпечних відходів (побутові відходи, пластик) зберігаються в окремих контейнерах в відведеному місці (зона накопичення відходів). Більш небезпечні відходи та ті, які не підлягають зберіганню на відкритих майданчиках (шлам маслоуловлювачі, осад резервуарів, промаслений пісок, ганчір'я, спецодяг), зберігаються у закритих контейнерах. При накопиченні відходи вивозяться за межі підприємства для знешкодження і утилізації відповідно до укладених угод. Загалом нормативна санітарно-захисна зона – 50 м, для охорони прилеглих територій достатня і цілком витримана, адже найближча житлова забудова знаходиться на відстані більше 60 метрів у західному напрямку. Завдяки проведеним дослідженням було встановлено, що негативний вплив діяльності АЗК на навколишнє середовище є допустимим.

УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ КАВОВОГО ВИРОБНИЦТВА, ЯК НЕОБХІДНІ ЗАХОДИ ПРИРОДООХОРОНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Одеська Національна Академія Харчових Технологій, 65039, вул. Канатна, 112, р. Одеса, Україна, e-mail: pk.onaft@gmail.com

Abstract. The main stages of processing coffee berries and production of coffee drinks were studied and analyzed. The main types and quantities of waste generated at these stages are determined. It is established that important environmental measures are the introduction of biotechnologies for the disposal of these wastes, which do not have a negative impact on the environment, but play a positive role in the format of the "green economy".

На сьогоднішній день, індустрія кавового бізнесу набула світових масштабів. За даними Міжнародної організації кави в 2020 році було спожито більш ніж 9,98 млн тон, що несе в собі певні ризики з точки зору екологічної безпеки. Зі стрімким ростом кавової індустрії відповідно відбувається і постійний ріст кількості органічних відходів, що необхідно піддавати утилізації. Основні методи утилізації (захоронення на сміттєзвалищах, спалення) наносять надзвичайно велику шкоду стану навколишнього середовища.

Найпоширенішими є 2 основних способи обробки кавової ягоди - натуральний (сухий) та мокрий. При використанні мокрого методу обробки утворюються такі органічні відходи: каскара, клейковина, пачмент. При використанні сухого методу обробки утворюється каскара. Кавові відходи що утворюються на етапах виробництва для отримання зеленої кави зосередженні саме в країнах-виробниках кави. Після експорту в споживчі країни, зелене зерно піддається подальшим стадіям обробки, в результаті яких утворюються нові органічні кавові відходи по всьому світу. До таких відносяться срібна павутинка (або срібна шкірка) та кавовий шлам. В таблиці 1 представлені узагальнені дані, щодо виду та кількості утворення органічних відходів кавового виробництва.

Таблиця 1

Види, кількість, умови утворення, країни розповсюдження кавових відходів

Вид кавових відходів	К-сть відходів на 100кг ягоди, кг	К-сть відходів на 100кг зерна, кг	Методи обробки	Країни розповсюдження
Каскара	40-45		сухий, мокрий	країни-виробники
Клейковина	21		Мокрий	країни-виробника
Пачмент	39		мокрий	країни-виробники
Срібна павутинка		2,08	Обсмаження	весь світ
Кавовий шлам		65	приготування кавових напоїв	весь світ

Висновки: серед всіх типів органічних відходів кавової промисловості, саме кавовому шламу характерне масштабне накопичення по всьому світі в великих кількостях. Найпоширенішими методами його утилізації є спалювання чи захоронення, що призводить до значного негативного впливу на навколишнє середовище. Саме тому, необхідно звернути увагу на пошуки альтернативних методів, які б були досить зручними, економічно вигідними та не наражали на небезпеку екологічний стан світу. Завдяки своєму складу та властивостям, його можна використовувати повторно, що грає велику роль у забезпеченні екологічної безпеки світу, а також позитивну динаміку розвитку економіки. Слід окремо розглянути саме біотехнологічні способи утилізації кавового шламу, адже вони мають ряд значних переваг. Вони здатні протікати в м'яких умовах, піддаються регулюванню та контролю, практично незалежні від кліматичних умов, мають високий рівень продуктивності.

МЕЛЕЖИК А.А.¹, МЕЛЕЖИК О.В.² (УКРАЇНА, КИЇВ)
МОНІТОРИНГ ЖИТТЄВОСТІ ПОПУЛЯЦІЇ *Adonis vernalis* L.

Бородянський академічний ліцей,

07801, вул. Паркова, 5, смт Бородянка, Київська область, Україна, g.d.m.y.p.r.v@gmail.com

Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна»

03124, вул. Львівська, 23, Київ, Україна, o_melezhyk@ukr.net

Abstract. Today, due to human activity, more and more species on the planet need protection and indepth study. One of the plants of the flora of Ukraine is the spring mustard (*Adonis vernalis* L.), the local population of which has been monitored since 2019. Projective coverage, population size and density are determined annually, and in 2021 the seed productivity of the species was studied, which showed the stable existence of the population and its self-maintenance.

Горицвіт весняний (*Adonis vernalis* L.) є цінним лікарським та декоративним видом, статус якого на сьогодні у флорі України визначено як «неоцінений», а тому спостереження за цим видом, виявлення його нових місцезростань та дослідження його локальних популяцій є важливим природоохоронним завданням.

Проективне покриття горицвіту серед рослинності досліджуваної території становило 0,5-1%, Переважна більшість куртин формувала квітучі пагони, перебувала у задовільному життєвому стані. Щільність популяції становила від 1 до 4-5 особи на 1 м².

Аналіз чисельності куртин у 2020 р. показав більшу кількість останніх у рівнинній частині досліджуваної території, порівняно зі силовою. Аналогічною була ситуація і у 2021 році (табл. 1).

Таблиця 1

Загальна чисельність куртин горицвіту весняного

Локалітет	Кількість куртин, шт		Кількість пагонів у куртині, шт	
	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
Схилова частина	163	160	12,4±4,2	11,2±4,3
Рівнинна частина	272	276	16,1±6,1	18,1±5,8

Кількість особин в окремих куртинах показує їхню нерівномірність – від 4-5 до 48 вегетативних пагонів, а середня чисельність - 24±6,2 пагонів. Це вказує на достатньо високу життєвість популяції. Більшість куртин мали генеративні пагони, що вказує на задовільний стан популяції та можливість самостійного існування. Визначені дані свідчать про стабільність існування популяції.

Моніторинг вікової структури популяції показав, що 77,3-85,7% рослин перебувають у генеративному стані, що вказує на високу насінневу продуктивність рослин та, відповідно, на високу ймовірність відтворення та збереження популяції. Онтогенетичний спектр популяції показав переважання генеративних особин, тобто в популяції відбувається само підтримання. Наявність малочисельних куртин з переважанням ювенільних особин ще раз вказує на наявність насінневого відтворення.

Насіннева продуктивність рослин у популяції становила 41,9 ± 1,3%, що пов'язано з умовами, які необхідні для повноцінного плодоношення та дозрівання насіння. Проте такий показник є достатньо високим, хоча й не може однозначно свідчити про високий ступінь насінневого відтворення (табл. 2).

Таблиця 2

	Кількість генеративних пагонів, шт	Кількість пагонів з плодами, шт	Кількість насінин у плоді, шт	Насіннева продуктивність, %
<i>Adonis vernalis</i>	14,8 ± 4,6	6,2 ± 2,4	24,7 ± 7,6	41,9 ± 1,3

Зважаючи на цінність виду, досліджуване місцезростання може стати новим ресурсним джерелом для збереження, розмноження та культивування цього червонокнижного виду.

МЕЛЕНЧУК О.В., ПРОЦЕНКО С.Б., НОВИЦЬКА О.С. (УКРАЇНА, РІВНЕ)
**НОВІ ПІДХОДИ У ФОРМУВАННІ БЕЗПЕЧНОГО ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА
ПРИМІЩЕНЬ У СУЧАСНИХ УМОВАХ**

*Національний університет водного господарства та природокористування
33028, вул. Соборна, 11, Рівне, Україна; melenchuk_ba21@nuwm.edu.ua*

Abstract. The following effective antiviral solutions are considered in the systems of microclimate formation: increase of air exchange rate, increase the proportion of outside air and recirculation decrease, increase of air filtration class, maintenance the relative humidity of the indoor air in a safe range, change from the centralized air ventilation systems to decentralized ones, and provision of air disinfection. It is shown that such engineering solutions can be an effective alternative to the generally accepted measures to reduce the risk of coronavirus infection spreading.

Пересічна людина до 90% свого життя проводить у замкнених приміщеннях, тому від якості і безпечності внутрішнього повітряного середовища напряму залежить стан її здоров'я та самопочуття (третя із 17 цілей сталого розвитку, включених до Порядку денного на 2030 рік). Водночас нові виклики сьогодення, що пов'язані з пандемією коронавірусу та пошуком способів захисту від нього, вимагають запровадження нових підходів при проектуванні, будівництві та експлуатації інженерних систем, відповідальних за формування мікроклімату приміщень. У загальному вигляді ці підходи можна сформулювати наступним чином.

Підвищення кратності повітрообміну у приміщеннях зі збільшенням частки зовнішнього повітря та зменшенням рециркуляції аж до повної відмови від неї в період найбільш напруженої епідемічної обстановки. Це сприятиме розбавленню концентрації вірусів у повітрі приміщень і зменшенню ризику зараження людей. Крім того, свіже повітря має більш сприятливі для людини мікробіотичні асоціації, ніж ті, що формуються у замкненому просторі при перебуванні в ньому великої кількості людей та наявності численних пилових джерел.

Підвищення класу фільтрації повітря (до F8, F9), зокрема, в рециркуляційних системах. Попри те, що коронавіруси мають дуже малі розміри (порядку 80...120 нм у діаметрі), і сучасні повітряні фільтри комерційного діапазону не здатні затримувати їх безпосередньо, переважна більшість вірусів у повітрі зв'язана або з конгломератами пилу, або з краплинами вологи і подібними частинками, що добре уловлюються при фільтрації. Тому правильна і належна фільтрація повітря в системах штучної вентиляції досить ефективно знижує концентрацію вірусів у приміщеннях.

Підтримання відносної вологості внутрішнього повітря в безпечному діапазоні від 40% до 60%. Дослідженнями доведено, що вологість повітря понад 40% згубно діє на багатьох вірусів, включаючи SARS-CoV-2, зменшує розсіювання патогенів у повітрі за рахунок більшого розміру крапель вологи, що містять вірусні частинки, і швидшого їх осідання на поверхнях у приміщенні, а також зменшує сприйнятливості людини до інфекції (активізує мукоциліарний кліренс – систему місцевого захисту слизової оболонки органів дихання).

Відмова від централізованої вентиляції на користь застосування децентралізованих вентиляційних систем для ізольованих приміщень (квартир, офісів тощо) із забором зовнішнього повітря через периметр будівлі та викидом відпрацьованого витяжного повітря назовні. При цьому для зменшення енерговитрат необхідно застосовувати рекуператори теплоти з надійним розділенням робочих потоків припливного і витяжного повітря. За такої системи вентиляції навіть у випадку перебування в одному з ізольованих приміщень інфікованої людини вірус не поширюватиметься далі будівлею.

Застосування в каналах механічної вентиляції або в закритих термінальних пристроях (вентиляційні установки, фанкойли, внутрішні блоки спліт-систем) знезаражування повітря шляхом ультрафіолетового герміцидного опромінення, фотокаталітичної фільтрації тощо.

Описані інженерні рішення можуть стати ефективною альтернативою таким загальноприйнятим заходам боротьби з поширенням коронавірусної інфекції, як дотримання соціальної дистанції, носіння захисних масок, дистанційна робота і навчання тощо.

МЕЛЬНИЧЕНКО А. П., ЗАХАРКО Я. М. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

УРБАНІЗАЦІЯ ТА ЇЇ ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ

Національний університет «Львівська політехніка»

79013, вул. С. Бандери, 12, м. Львів, Україна; alina.melnychenko.eo.2018@lpnu.ua

Abstract. The speed-up rates of world urbanization require captious attention to her consequences. From one side, she stimulates technological changes, improvements from other, creates negative consequences quality of life on an environment, way of life migrants, diminishes agricultural lands, changes traditional forms of rural life. Urbanization has different forms and rates, character and consequences of display, that depend on framework of society, social relations, and also from natural, ecological and other factors.

Урбанізація – це процес зростання міст і міського населення та підвищення ролі в соціальному, економічному й культурному житті суспільства. Уже до кінця тисячоліття близько три мільярди людей або половина жителів планети, буде проживати у містах. Це неминуче призведе до зростання промислового виробництва та енергоспоживання, що, у свою чергу, викличе ще більше забруднення навколишнього середовища, відтак погіршення здоров'я людей.

Створені людиною міські агломерації займають понад 500 млн. гектарів орної землі. Площа землі під забудову міст кожні п'ять років збільшується у середньому на 20 %.

В деяких містах планети, зокрема у Нью - Йорку, Токіо, рівень забруднення міського повітря сягає 90 %. Збільшуються шкідливі викиди від автомобільного транспорту. Цьому сприяють швидкі темпи зростання кількості автомобілів, низький рівень їх технічного обслуговування за дотриманням екологічних стандартів тощо. За останні роки у міському повітрі різко зріс вміст вуглеводнів, оксидів нітрогену, сполук свинцю. У промислових регіонах, де інтенсивно забруднюється повітря, населення часто скаржить на головний біль, відчуття подразнення верхніх дихальних шляхів, запалення слизової очей, втому, стійке зниження працездатності.

Автотранспорт є основною причиною звукового дискомфорту. Середнє значення рівня шуму на автомагістралях Києва становить 85 дБА (норматив 55 дБА).

В умовах урбанізованого середовища відбувається інтенсивне використання й забруднення води. При централізованому водопостачанні тільки 5 % отриманої води використовується споживачами для пиття, тоді як понад 80 % витрачається на задоволення гігієнічних потреб. За підрахунками американських вчених запасів прісної води вистачить до 2050 р. Потім будуть вичерпані підземні води і наступить «водний голод». Запаси води у Європі є чи не найменшими у світ, а рівень споживання дуже високий, тому їх виснаження очікується раніше ніж на інших континентах.

Також однією з проблем мегаполісу є видалення, перероблення та утилізація відходів, які у великих кількостях утворюються та нагромаджуються внаслідок життєдіяльності людини у великому місті. До негативних чинників розвитку сучасної цивілізації, впливу яких зазнають міські жителі також належать шум, вібрація, електромагнітне та іонізуюче випромінювання.

Фатальним наслідком розростання міст є руйнування натурального природного середовища та скорочення площі території, що є придатною для життя тварин. Унаслідок отруєння численними шкідливими і небезпечними речовинами, що активно циркулюють у міському середовищі, відбувається безпосередня загибель багатьох видів тварин, або ж вони стають нездатними приносити потомство. Вирубування старих дуплистих дерев призводить до втрати місця мешкання більшості дрібних птахів, знищення трав'янистого ярусу стає причиною втрати кормової бази зерноїдних птахів та комах, що харчуються травами.

Ефективні напрямки оптимізації міського середовища повинні передбачати екологічний моніторинг стану довкілля, раціональну просторову організацію, обґрунтоване розташування житлових та рекреаційних масивів. Потрібно проводити масштабні природоохоронні заходи, спрямовані на забезпечення населення доброякісною питною водою, нормалізацію стану повітряного басейну, максимальне збереження існуючих зелених насаджень і додаткове розширення їхніх площ.

МІРЗОЄВА Т.В. (УКРАЇНА, КИЇВ)

СІВОЗМІНИ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ СТАЛОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, rectorat@nubip.edu.ua*

Abstract. The importance of crop rotations taking into account modern management conditions and their characteristic features is highlighted, main factors influencing the formation of crop rotations in Ukraine, consequences of non-compliance with crop rotations, as well as positive results from their introduction. The latter allowed us to draw conclusions that crop rotation at the present stage of development of agricultural production is a necessary and effective tool for sustainable land use.

На сьогоднішній день більшість вітчизняних аграріїв порушують науково обґрунтовані норми землекористування та не дотримуються сівозмін в умовах сьогодення, намагаючись при цьому отримати найбільшій прибутку в короткій перспективі. Ця тенденція притаманна також і світовому сільськогосподарському виробництву в цілому. Зокрема, принцип чергування культур не завжди реалізується через зміни клімату, нестабільні ринкові умови, наявність різних типів сільськогосподарських підприємств. Виокремлюють основні ознаки сучасних сівозмін: - суттєве скорочення кількості сільськогосподарських культур, особливо «неліквідних»; - максимальне насичення сівозмін зерновими культурами й соняшником; - нестабільність структури посівних площ залежно від ринкових цін, погодних умов; - переоцінка ролі й значення попередників сільськогосподарських культур, зокрема в розрізі озимих зернових. У нашій державі у сучасних умовах господарювання на формування сівозмін впливають, у першу чергу, такі фактори як попит ринку в розрізі окремих видів продукції та економічна доцільність їх вирощування [3]. Камінський В.Ф. [1] наводить дані ФАО, згідно яких «грунтовтома» охоплює на сьогодні біля 1250 млн га сільськогосподарських угідь у світі й є основною причиною втрат майже 25% світового врожаю. У той час як застосування науково обґрунтованих сівозмін у сільськогосподарському виробництві усуває можливість виникнення й поширення «грунтовтоми», а також накопичення збудників хвороб будь-якої культури.

Наукою і практикою доведено, що тривалі й різноманітні сівозміни є запорукою успішної боротьби з комахами й бур'янами, хворобами рослин, попереджають ерозію ґрунту, сприяють утворенню органічних речовин і фіксації ґрунту, збільшують біорізноманіття, в цілому покращують якість ґрунту. Наприклад, у Нідерландах із найпродуктивнішим у світі сільським господарством порушувати сівозміни забороняється законом. До того ж, система сівозмін спроможна стати на шляху загрози зниження врожайності сільськогосподарських культур. Так, система сівозмін за відповідного зменшення матеріальних витрат на 50-70% впливає на врожайність, тоді як інші фактори: різноманітні технології обробітку ґрунту, контроль чисельності бур'янів і хвороб, використання добрив і організація системи насінництва впливають лише на 10, 20, 30 та 40% відповідно [2]. Тому можна стверджувати, що сівозмінна для сільськогосподарського виробника – це ефективний інструмент виживання та, одночасно, інструмент сталого використання земельних ресурсів.

Список літератури

1. Камінський В.Ф. Сівозмінна як основа сталого землекористування та продовольчої безпеки України. Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН». 2015. Вип. 2. С. 3-14
2. Квасніцька Л.С. Продуктивність короткоротаційних сівозмін у Правобережному Лісостепу. Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН». 2015. Вип. 1. С. 10-17.
3. Кочетков Ю. Польова школа фермера: сівозмінна в умовах Степу на сході України. Агроеліта. 2019. URL: <http://agroprod.biz/2019/05/polova-shkola-fermera-sivozmina-v-umovah-stepu-na-shodi->

МОРОЗ І., ПАРАНЯК Н. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ В ПРИМІЩЕННЯХ ГРОМАДСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Національний університет «Львівська політехніка»,

79013 Львів, вул. С.Бандери, 12, Україна;

електронна пошта: nadiia.m.paraniak@lpnu.ua

Abstract. Mankind is accustomed to worrying about the quality of the air and rarely thinks about what they breathe indoors. As of today, people spend most of their lives in different rooms: residential, industrial, or public spaces. Therefore, it is very important to create an appropriate microclimate in these rooms, which will provide a feeling of comfort and will not create conditions for negative impact on human health.

Господарська діяльність людей протягом останнього століття викликає серйозне занепокоєння стосовно забруднення атмосфери. Варто пам'ятати, що зовнішнє повітря також проникає всередину приміщень.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), близько 3,8 мільйона людей щороку помирають від забруднення повітря в приміщеннях.

Станом на сьогодні в час пандемії Covid-19 суспільство проводить 90% часу в будівлях різного призначення. Тому якість повітря в приміщенні є важливим питанням.

Найбільшим забруднювачем внутрішнього повітря в приміщенні будівель громадського призначення є вуглекислий газ, основним джерелом виділення якого є люди. Концентрація вуглекислого газу у повітрі приміщень громадського призначення протягом дня, може збільшуватися в кілька разів. Зростання концентрації CO₂ в приміщенні може призвести до важких наслідків, що виникають у людей, а саме: напади астми, знепритомнення, задишка, сухий кашель, риніт, інфекції дихальних шляхів, а також виникнення хронічного обструктивного захворювання легень. Окрім вуглекислого газу, забруднювачами повітря є різні мікроорганізми – бактерії, цвільові грибки, спори, алергени, що можуть стати причиною інфекційних захворювань. У свою чергу забрудненням повітря в приміщеннях громадського призначення можуть бути випари від полімерних матеріалів та синтетичних речовин, що використовуються в якості будівельних оздоблювальних матеріалів та меблів.

На сьогодні такий документ, як «Щорічна доповідь про стан здоров'я населення, санітарно-епідемічну ситуацію та результати діяльності системи охорони здоров'я України за 2021 рік», як і доповіді за всі попередні роки, що фактично є програмним документом для всієї галузі охорони здоров'я України щонайменше на рік, не містить ніякої інформації про стан повітрообміну та якість повітря у приміщеннях громадського призначення. Відповідно можна підсумувати, що стан внутрішнього повітря приміщень громадського призначення жодним чином не контролюється. Відсутнє розуміння, що стан мікроклімату приміщень, де тривалий час перебувають люди, суттєво впливає на працездатність та тривалість життя. Також відсутній аналіз взаємозв'язку якості повітря у приміщеннях громадського призначення та захворюваності людей, що там перебувають.

Концентрація забруднювальних речовин у наших помешканнях і офісах часто є більшою ніж зовні, однак на відміну від вулиць міст, ці показники майже не контролюють. Для безпеки людей потрібно більше інформувати про вплив повітря на здоров'я у приміщеннях громадського призначення.

Станом на сьогодні важливо, щоб Міністерство охорони здоров'я взяло під контроль якість повітря у всіх приміщеннях громадського призначення на державному рівні, щоб проводились дослідження якості повітря у приміщеннях та його зв'язок із захворюваністю людей, що там перебувають.

МУЛ В.В.(УКРАЇНА,ХЕРСОН)

ЗАЛИШКОВІ КІЛЬКОСТІ ПЕСТИЦИДІВ У ҐРУНТАХ

*Херсонський державний аграрно-економічний університет, 73009 вул
Стрітенська, 23, Херсон, Україна;
ksau.kherson.ua*

Abstract. According to the monitoring of the state of agricultural soils, it was found that the contamination of agricultural soils is closely dependent on the range and the amount of use of chemical plant protection products and fertilizers. According to the experiments, we have a rationale: a decision not only to revise the maximum allowable standards but also the content of pesticide residues on agricultural land, but also to completely ban the use of pesticides such as DDT, HCG, PCP, PCC and a number of sim-triazine herbicides. The use of chemicals that protect agricultural land and plants, and the transition to more gentle drugs have helped reduce soil contamination.

За даними моніторингу стану ґрунтів сільськогосподарського призначення, встановлено, що забруднення ґрунтів сільськогосподарського призначення знаходиться у тісній залежності від номенклатури та від обсягів використання хімічних засобів захисту рослин і мінеральних добрив.

У період найбільш інтенсивного застосування засобів хімізації (1984-1988 рр.), коли на 1 га орних земель використовувалось 5,5 кг пестицидів, їх залишки виявлялися у 50-60 % проб ґрунту і в 30-35 % проб рослин, у т.ч. 2,5 % з перевищенням ГДК у ґрунті і 3,5 % з перевищенням максимально допустимих рівнів у продукції харчового призначення та 2,5 % у кормах.

За окремими препаратами із групи стійких хлорорганічних сполук (поліхлорпінен, поліхлоркінфел, кельтан) частота виявлення залишків на оброблених полях досягла 90-98 %, у т.ч. до 10 % з перевищенням ГДК.

Залишки стійких хлорорганічних сполук зустрічаються лише у 5-7 % проб ґрунтів, у тому числі менше 1 % - з перевищенням ГДК. До того ж це, як правило, в пробах ґрунту, відібраних на земельних ділянках, що прилягають до колишніх складів пестицидів, розчинних вузлів, та рідше - на полях, що були під давніми виноградниками, садами та хмільниками.

Вміст залишків продуктів розпаду стійких хлорорганічних пестицидів у рослинній продукції в останні роки знаходиться на межі чутливості методів їх визначення.

Найбільш жорстокої уваги потребують ґрунти розташовані навколо складових приміщень з отрутохімікатами. Результати вибіркового дослідження ґрунтів прискладських територій вказують на значне їх забруднення залишками хлорорганічних, фосфорорганічних та симтриазинових пестицидів.

Негайної уваги та термінового вирішення потребує надзвичайна ситуація, що трапилася на Україні з забороненими та непридатними до використання пестицидами. За даними, що є в системі Мінагрополітики України, накопиченно більш ніж 21 тис. т. непридатних за гранично допустимими нормами до використання пестициди, які перебувають в 5123 складах з отрутохімікатами, що відносяться до юридичних осіб різни форм власності, або взагалі нікому не належать.

НАЗАРЕВИЧ Л.Є., ОЛІЙНИК Г.І., НАЗАРЕВИЧ А.В. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
СЕЙСМІЧНІСТЬ ЗОН КАРПАТСЬКИХ НАФТО- ТА ГАЗОПРОВОДІВ

*Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України, Відділ сейсмічності Карпатського регіону
 Карпатське відділення Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України
 79011, вул. Ярославенка, 27, Львів, Україна; nazarevych.l@gmail.com*

Abstract. The seismic hazard of the territory where the oil and gas pipelines are located has been studied. It is stated that part of the pipelines is in the zone of influence of seismically active structures of Transcarpathia. More earthquakes occur in the area of Svalyava, Mukachevo, Uzhgorod, less in the mountains. The seismic process is inherited from the stresses of the geological environment in the Neogene of this area and is related to the geodynamics of the region. This seismicity can lead to hazards processes for pipeline transport.

Газопроводи, нафтопроводи, автомобільні і залізничні транспортні шляхи є рушіями економічного розвитку, сприяють інтеграції України у світові економічні процеси. Територією Карпатського регіону проходить міжнародний газопровід Уренгой – Помари – Ужгород, нафтопровід «Дружба», міжнародний залізничний і автомобільний транспортний коридор №5 Трієст – Братислава – Ужгород – Львів, численні місцеві автомобільні шляхи. Регіон і, особливо, територія Закарпаття характеризується помітною сейсмічністю, за картою загального сейсмічного районування належить до 7-бальної зони, щороку тут реєструється від 10 і більше землетрусів незначної сили, а в середньому що 5-10 років відбуваються відчутні землетруси з магнітудами 2,5-4. В середньому кожних 60-100 років відбувається 1-2 ще сильніших (магнітудою до 4-4,7) місцевих землетруси, або в прилеглих районах Словаччини, Угорщини чи Румунії, що спричиняють на території регіону, зокрема, Закарпаття, сейсмічні струшування силою до 7-8 балів. Для сталого розвитку регіону важливим є забезпечення економічної і екологічної безпеки, у тому числі з урахуванням сейсмічних ризиків.

Інструментальні сейсмічні спостереження в Карпатському регіоні України ведуться понад 60 років. За цей час напрацьовано велику базу фактичних даних про місцеву сейсмічність і теоретичних методик їх обробки та аналізу. Аналізуючи сейсмічність зони простягання нафто- та газопроводів, слід відзначити помітну сейсмічність тут району Чоп-Мукачівської западини і порівняно меншу сейсмічність гірської частини. Встановлено, що значна частина нафто-та газопроводів знаходиться в зоні впливу сейсмічно активних структур з активною геодинамікою. Найбільша кількість землетрусів тяжіє до районів Мукачєвого, Сваляви, Ужгорода, тут же (у районі Сваляви) зафіксовано найсильніший місцевий історичний землетрус 1908 р. магнітудою 4,7 (з інтенсивністю струшувань 7-8 балів). А в Карпатах, в районі Славського, Воловця, Тухлі зафіксовано значно менше землетрусів. Це пов'язано з особливостями геодинаміки і сейсмічності тектонічних структур Складчастих Карпат і Закарпатського прогину. За даними експлуатаційників, у зонах сейсмоактивних структур нерідко відбувається пошкодження трубопроводів. Враховуючи, що інструментально реєстровані землетруси меншої сили відбуваються в зонах, де колись були зафіксовані відчутні історичні землетруси, бачимо постійну сейсмічну активність конкретних тектонічних структур, які відображені також у морфології рельєфу. Тобто, сучасний сейсмічний процес є успадкованим від неогенової і голоценової геодинаміки геологічного середовища в цьому районі. Такі особливості місцевої геодинаміки та сейсмічності можуть бути однією з причин небезпечних процесів в зонах трубопроводів та інших транспортних комунікацій: інтенсифікації зсувів, порушень профілів доріг, аварій на трубопроводах, що мали тут місце, та ін. Це потребує подальших досліджень з переходом до детального кількісного аналізу сейсмологічних даних і з виходом на кількісні параметри різномасштабних геодинамічних процесів для уточнення сейсмоекологічних ризиків для об'єктів транспортної інфраструктури і розробки заходів забезпечення їх безпечної експлуатації.

**НЕЧАЙ А.А., КРВАВИЧ А.С., КОНЕЧНА Р.Т. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
БІОДЕГРАДАБЕЛЬНЕ ПАКУВАННЯ НА ОСНОВІ ФЛОРИ УКРАЇНИ**

*Національний університет «Львівська політехніка»
79013, вул. С. Бандери, 12, Львів, Україна; coffice@lpnu.ua*

Abstract. This article provides information on the expansion of the base of vegetable raw material used in the packaging industry. During literature research the following criteria were considered: biodegradability, cheapness, availability, a sprouting area, an impact of used materials on condition of other industries. Plant-derived polysaccharides are contemplated as a source of biodegradable substances. The main subjects of research are plants with medicinal properties, invasive, technical and agricultural crops.

На даний момент актуальною проблемою для екології є використання поліетилену (у вигляді харчової плівки, пакетів, пакування для продуктів та різних видів товарів) та пластику. В залежності від виду поліетилену, в природньому середовищі терміни деструкції можуть складати від 100 років та вище. Одним із етапів вирішення проблеми надмірного виготовлення та використання недеградабельних матеріалів є використання екологічного пакування, тобто, виготовленого з біодеградабельних полімерних композиційних матеріалів, що, в свою чергу, надає можливість утилізувати в подальшому матеріал природнім шляхом та без шкоди довкіллю. Для створення такого матеріалу можливе використання композицій із полісахаридів, виділених з рослин. Перевагою при виборі саме полісахаридів є їх нетоксичність, біодеградабельність та відновлюваність у природі із низьким вуглецевим слідом.

Найбільшу цінність у виготовленні біодеградабельних пакувань складає можливість використання нативних рослин України, включно із бур'янами, такими як лопух великий та дикі коноплі, тобто оптимізування вартості та кількості матеріалу, виключивши витрати для перевезення сировини з інших країн.

Для отримання біодеградабельного пакування можна використовувати синтез плівки на основі фруктоолігосахаридної композиції з інуліну. Наступні рослини містять достатню кількість інуліну: корені ехінацеї пурпурової (*Echinacea purpurea*) містять до 6% інуліну; корені цикорію (*Cichorium*) містять до 30% інуліну (орієнтовно як дикий, так і культивований тип); оман високий (*Inula helenium* L.) – до 44% інуліну із всього хімічного складу рослини; кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale*) – до 24% інуліну в корінні; лопух великий (*Arctium lappa* L.) – до 45% інуліну у корінні.

Ще одним джерелом полісахаридів для еко-упакування є крохмалевмісна рослинна сировина. Найпоширенішими джерелами є: пшениця (*Triticum vulgare*), кукурудза (*Zea mays*), картопля (*Solanum tuberosum*), любка дволиста (*Platanthera bifolia*).

Перспективним є використання целюлозних фібрил, що піддаються компостуванню із повним розкладанням, та пакування із карбоксиметилцелюлози замість пластику. Для даного виробництва багатообіцяючими рослинами являються: насіння льону (*Linum*) – вирощують для промислових цілей, є технічною рослиною; коноплі (*Cannabis ruderalis* Janisch) – необхідний дозвіл на технічне вирощування, можливе використання дикого типу, що вважається бур'яном; корені цикорію (*Cichorium*) – можна використати як дикий, так і культивований тип.

У результаті літературного огляду акцентувалися такі показники як: доступність, дешевизну, позитивний вплив на екосистему, безпечність для здоров'я людини, можливість використання в закритому циклі виробництва, простоту та класичну методологію виробничого процесу, дослідження відходів виробництв та перспективність у порівнянні із виробництвами із природніми невідновлювальними ресурсами. Важливим є те, що можна використовувати в якості джерела полісахаридів інвазійні види рослин, тим самим подолавши ще одну екологічну та агрокультурну проблему.

ГРИНЕНКО Л. І., НОВИЦЬКА Н. В. (УКРАЇНА, КИЇВ)

ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ КУКУРУДЗИ

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
03041, вул. Героїв Оборони, 15, Київ, Україна; novitska@ukr.net*

Abstract. It is established that foliar feeding of corn in the phase of 3-5 and 7-9 leaves of leaves with a tank mixture of microelement preparations from CAS, provided all the necessary elements of cultivation technologies and high agrophon is performed, the level of crop yield. Comparing the yield of hybrids, it was found that the hybrid DKS 3795 (FAO 250) proved to be more productive, the maximum yield of which in 2021 was 12,34 t/ha, exceeding the yield of hybrids DKS 3730 (FAO 280) and DKS 3361 (FA 240) 1,4–3,2 c/ha.

Реалізація біологічного потенціалу сучасних гібридів кукурудзи досягається при забезпеченні рослин мікроелементами за рахунок листового підживлення. Навіть невелика їх кількість є дуже корисною, оскільки макро- і мікроелементи містяться у легкодоступній формі і швидко проникають у рослину. У стресових ситуаціях (посуха, низькі температури тощо) позакореневе підживлення є практично єдиним способом забезпечення деякими елементами живлення, особливо мікроелементами. Навіть невелика їх кількість є дуже корисною, оскільки макро- та мікроелементи містяться в легкодоступній формі та швидко проникають у рослину. У розвитку рослин кукурудзи виділяють два важливі етапи щодо забезпеченості їх макро- та мікроелементами: фази 3–5 та 7–9 листків. На цих етапах ефективним прийомом є підживлення. У фазу 3-5 листків у кукурудзи формуються генеративні органи, що визначають майбутню врожайність. Від наявності елементів живлення, особливо фосфору, залежить кількість качанів на рослині та зерен на них. У фазу 7–9 листків кукурудза дуже добре реагує на листове підживлення мікроелементами (цинком, марганцем, бором, міді) і саме у цей період за рахунок їх застосування покращується озерненість качана та якість продукції.

Ефективність використання в системі удобрення кукурудзи на зерно комплексне внесення різних норм мінеральних добрив та підживлення посівів у різні фази росту та розвитку рослин кукурудзи вивчали в умовах ТОВ «Скоморошківське» Оратівського району Вінницької області. Досліджували продуктивність середньоранніх гібридів кукурудзи ДКС 3795 (FAO 250), ДКС 3361 (FAO 240), ДКС 3730 (FAO 280) залежно від підживлення мікродобривом «Квантум–Зернові» у фазу 3-5 і 7-9 листків.

Виходячи з результатів проведених досліджень встановлено, що внесення в підживлення «Квантум–Зернові» на ранніх фазах органогенезу кукурудзи активізують ріст і розвиток її кореневої системи та сприяють закладанню високого врожаю. Приріст висоти рослин під час цвітіння волотей завдяки застосуванню позакореневого підживлення (у фазі 3-5 листків) мікроелементним препаратом сумісно із КАС досягав 11,2–24,2 %. Найбільший приріст висоти рослин (17,2–28,1 %) відмічено на ділянках варіантів із застосуванням позакореневого підживлення препаратом «Квантум – Зернові» у баковій суміші з КАС на фоні внесення $N_{140}P_{105}K_{160}$.

Збільшення площі асиміляції рослин спостерігалось ще до початку появи волоті, причому її величина напряму залежала від системи удобрення. Внесення в підживлення суміші добрив «Квантум–Зернові» 2 л/га + КАС 10 кг/га ф.в. (фази 3-5 і 7-9 листків) на фоні внесення під культивування КАС (220 кг/га ф.в.) та 110 кг/га ф.в. нітроамофоски при сівбі суттєво впливають на даний показник. У фазу викидання волоті площа листової поверхні досліджуваних гібридів була найбільшою і у гібриду ДКС 3361 (FAO 240) цей показник був у межах 31,1-45,8 тис.м²/га, у гібриду ДКС 3795 (FAO 250) він становив 30,5-44,5 тис.м²/га, у гібриду ДКС 3730 (FAO 280) – 26,1-39,5 тис.м²/га відповідно. Аналіз урожайних даних показав, що листове підживлення сумішшю КАС та «Квантум – Зернові» на фоні внесення мінеральних добрив сприяло істотному підвищенню урожайності кукурудзи. Внесення в підживлення суміші добрив «Квантум – Зернові» 2 л/га + КАС 10 кг/га ф.в. (фази 3-5 і 7-9 листків) на фоні внесення під культивування КАС (220 кг/га ф.в.) та 110 кг/га ф.в. нітроамофоски при сівбі врожайність порівняно з фоном зроста на 1,63-1,9 т/га, або на 22–28 %.

МАНУКІЯН А. В., НОВИЦЬКА Н. В., МАРТИНОВ О. М. (УКРАЇНА, КИЇВ)

РІЗНОЯКІСНІСТЬ НАСІННЯ РІПАКУ ЯРОГО

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
03041, вул. Героїв Оборони, 15, Київ, Україна; novitska@ukr.net*

Abstract. Established that rapeseed seeds are best obtained in terms of sowing qualities with an average and above average supply of mobile phosphorus and exchangeable potassium, as well as with moderate application rates of mineral nitrogen. High sowing properties of rape seeds are formed when growing without fertilizers or applying moderate norms of mineral fertilizers N₆₀ and N₃₀P₂₀K₃₅. The subsequent increase in the rate of fertilizers leads to a decrease in the weight of 1000 seeds and a deterioration in sowing qualities. At the first stages of the formation of rapeseed fruits, such conditions of nutrition and development are formed that contribute to the formation of the most biologically valuable seeds. Seeds from the middle part of the pod have a higher germination rate, germination energy and are characterized by high productivity.

Різноманітність насіння є більш типовою для рослин з тривалим періодом цвітіння – соя, ріпак. Рослини ріпаку формують високі врожаї та якісний посівний матеріал тільки за сприятливих умов вирощування, тому важливим є значення кожного з елементів технології вирощування (попередник, строк і спосіб сівби, норма висіву, система удобрення, система захисту рослин від шкідників та хвороб). В дослідженнях вивчали вплив взаємодії чинників вирощування: сорту (Марія та Сріблястий-1), системи удобрення (1 – без добрив, контроль; 2 – N₃₀P₁₅K₃₀; 3 – N₄₅P₃₀K₄₅; 4 – N₆₀P₄₅K₆₀; 5 – N₇₅P₆₀K₇₅; 6 – N₉₀P₇₅K₉₀; 7 – N₁₀₅P₉₀K₁₀₅), місця формування в стручку та на материнській рослині (нижня, середня та верхня частина) на формування матрикальної та трофічної різноманітності насіння ріпаку ярого та його господарську цінність.

За результатами досліджень встановлено, що залежно від матрикальної різноманітності, вищими показниками енергії проростання та посівної схожості характеризується насіння, утворене в середній частині стручка. Лабораторна схожість при цьому складала 96,5–99,0 %. Нижчі посівні якості зафіксовано у насінні, утвореного в нижній частині стручка. Вищими посівними якостями характеризувалось насіння, сформоване в середньому ярусі рослини. Залежно від норм удобрення енергія проростання насіння сорту Марія варіювала від 91 до 99 %, із найвищим показником N₄₅P₃₀K₄₅. Подальше збільшення норми добрив призводило до зниження як енергії проростання, так і лабораторної схожості, з найнижчим показником N₁₀₅P₉₀K₁₀₅. Насіння, сформоване в останню чергу (на верхньому ярусі китиці), мало найнижчі як енергію проростання, так і лабораторну схожість. При цьому показники енергії проростання у сорту Марія варіювали від 86 до 94 %, у сорту Сріблястий-1 – від 85 до 93 % з максимальним значенням N₄₅P₃₀K₄₅. Проаналізувавши показники маси 1000 насінин, варто відзначити, що знову вищі показники було отримано у насінні із середнього ярусу китиці і варіювали, залежно від норм добрив, у сорту Марія – від 2,23 до 3,38 г, у сорту Сріблястий-1 – від 3,12 до 3,35 г з найвищим показником N₉₀P₇₅K₉₀. У верхньому і нижньому ярусах китиці маса 1000 насінин була значно нижчою. Вищими показниками енергії проростання та лабораторної схожості характеризується насіння, сформоване в середній частині стручка. Так, енергія проростання насіння сорту Марія варіювала, під впливом норм удобрення, від 90 до 99 %, сорту Сріблястий-1 – від 89 до 98 % з найвищим показником з материнськими рослинами, вирощеними за N₄₅P₃₀K₄₅. Дещо гіршими виявились посівні якості насіння, отриманого в нижній частині стручка. Насіння ж з верхньої частини стручка мало найнижчі показники посівних якостей. При цьому в сорту Марія енергія проростання насіння варіювала від 88 до 96 %, лабораторна схожість – від 89 до 97 %, тоді як у сорту Сріблястий-1 – від 87 до 95 % та від 88 до 95 % відповідно. Найвища маса 1000 насінин спостерігалась у середній частині стручка при N₉₀P₇₅K₉₀. Подальше збільшення норми добрив призвело до зниження маси 1000 насінин та погіршення посівних якостей насіння. Встановлено тісну ($r = 0,781-0,789$) пряму залежність маси 1000 насінин ріпаку ярого від удобрення материнських рослин та місця розміщення стручка на рослині, також прямий вплив ($r = 0,976-0,912$) енергії проростання насіння на його лабораторну схожість.

¹ОМЕЛИЧ І. Ю., ¹НЕПОШИВАЙЛЕНКО Н.О., ²ЛАЙ ЧУНГ-ХІУЄУ
(УКРАЇНА, КАМ'ЯНСЬКЕ)

**ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ПРИБЕРЕЖНОЇ ЗАХИСНОЇ СМУГИ Р. ОРІЛЬ
З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

¹ Дніпровський державний технічний університет

51900, вул. Дніпробудівська, 2, Кам'янське, Україна; science@dstu.dp.ua

² Комунальний заклад «Лицей №31» Кам'янської міської ради Дніпропетровської області

51900, вул. Спортивна, 39, Кам'янське, Україна; school31dndz@ukr.net

Abstract. The paper substantiates the result of the development of an electronic map of the Oril riverbed and the coastal protection strip along its riverbed using the software product Quantum GIS (QGIS). The approach of geoinformation analysis of water protection territories is developed and the compliance of the nature management regime of the coastal protection strip of the Oril River within the Petrykivka community of Dnipropetrovsk region is investigated.

В Україні проблема забруднення річок, незалежно від їх розміру, має загальнонаціональний масштаб. Забруднення водойм обумовлене не тільки безпосереднім скидом стічних вод без достатнього їх очищення, а також і порушенням режиму природокористування прибережних територій. Відповідно до законодавства України, прибережні захисні смуги водних об'єктів шириною від 25 м до 100 м є природоохоронною територією з режимом обмеженої господарської діяльності. Зокрема в межах цих зон заборонено розорювання земель, застосування та зберігання пестицидів і добрив, влаштування літніх таборів для худоби, будівництво будь-яких споруд (крім гідротехнічних, гідрометричних та лінійних), у тому числі баз відпочинку, дач, гаражів та стоянок автомобілів. На жаль, більшість з перерахованих обмежень зазвичай порушуються, особливо для малих та середніх річок.

На прикладі середньої річки Оріль оцінено дотримання режиму природоохоронного законодавства щодо використання її прибережної захисної смуги. Для оцінки відповідності режиму природокористування прибережної захисної смуги запропоновано використати геоінформаційні технології, зокрема програмний продукт Quantum GIS, що вільно розповсюджується в мережі Інтернет. За допомогою інструментів QGIS оцифровано русло р. Оріль в межах Петриківської громади Дніпропетровської області довжиною 21 км та побудовано векторний шар прибережної захисної смуги річки шириною 25м. Площа оцифрованої прибережної захисної смуги р. Оріль становить 427 га.

За результатами здійсненого просторового моделювання проведено докладний візуальний аналіз актуальних космічних знімків в межах побудованої прибережної смуги р. Оріль на відповідність режиму природокористування. Виявлено, що на території дослідженої прибережної захисної смуги наявні порушення режиму природокористування, а саме – розорювання земель (17 випадків) на загальній площі 11,2 га.

За допомогою Публічної кадастрової карти України відстежено цільове призначення земель та тип власності виявлених земельних ділянок. Встановлено, що більшість ділянок відносяться до категорії «Землі запасу» та знаходяться в державній або комунальній власності. Деякі ділянки знаходяться в приватній власності та мають призначення сільськогосподарського використання. Але при співставленні космічних знімків та Кадастрової карти встановлено, що ділянки, на яких виявлено порушення режиму природокористування, виходять за фактичні межі ділянок офіційних землевласників чи землекористувачів при отриманні ними прав на земельні ділянки.

Таким чином, хоча загальний відсоток несанкціонованого використання прибережної захисної смуги р. Оріль в межах Петриківської громади Дніпропетровської області становить лише 2,6 %, проте необхідно вжити відповідних заходів щодо порушення природоохоронного законодавства, оскільки це може привести до негативного впливу на екосистему даної території

Отже, запропонований підхід використання геоінформаційних технологій дозволяє виявити порушення режиму природокористування в прибережній захисній смузі водних об'єктів, а тому його доцільно використовувати для природоохоронного моніторингу водоохоронних територій.

ОРФАНОВА О.П. (УКРАЇНА, КИЇВ)
ТЕХНОГЕННІ ФІЗИЧНІ ПОЛЯ

*Київський національний університет ім. Т. Шевченка
01601, вул. Володимирська, 64/13, Київ, Україна; phys@knu.ua*

Abstract. Technogenic physical fields are formed as a result of the impact of technogenic physical factors. They increase the parameters of the natural physical field. Currently, there are many types of technogenic physical fields. Technogenic electromagnetic, radiation, thermal, noise fields are the most common and most dangerous. The imposition of their negative impact occurs in urbanized areas. Therefore, it is important to study the spatio-temporal features of technogenic physical fields.

Протікання різноманітних фізичних процесів у навколишньому просторі формує природні фізичні поля – гравітаційне, електромагнітне та радіаційне. Кожне з них має свої характеристики та закономірності. В той же час вони можуть породжувати інші фізичні поля, наприклад, теплове поле Землі.

Але внаслідок впливу техногенних фізичних факторів утворюються техногенні фізичні поля – електромагнітне, радіаційне, теплове, шумове. Накладання техногенного поля на природне призводить до значного, а в деяких випадках різкого, зростання параметрів поля. А наслідком цього вже є фізичне забруднення навколишнього простору.

Найбільш поширеним є техногенне електромагнітне поле. І джерелами його виникнення є не тільки промислові об'єкти, а й різноманітна побутова техніка. Основними джерелами електромагнітного випромінювання є високовольтні лінії електропередач, антени радіо- і телевізійних станцій, які працюють у широкому діапазоні частот, комп'ютерна та побутова техніка, засоби мобільного та радіозв'язку, а діапазон частоти випромінювання від них коливається від Гц до ГГц. Техногенні електромагнітні поля відносяться до найбільш небезпечних техногенних полів. Електромагнітні хвилі відрізняються довжиною та по-різному поширюються у просторі й природних об'єктах і тому характеризуються різним впливом на них. Їх дія залежить від напруженості поля, тривалості дії та частоти коливання хвиль, а також розмірів поверхні об'єкту, яке підпадає під випромінювання, та його особливостей.

Радіаційний фон Землі не є постійним. Він значно збільшився внаслідок видобування корисних копалин, що містять радіоактивні речовини, випробування ядерної зброї, виробничої діяльності АЕС, використання рентгенівських променів у медицині, виникнення штучних радіоактивних ізотопів.

Техногенне теплове поле виникло не так давно й пов'язано з інтенсивним розвитком промисловості. Основними його джерелами є «гарячі» викиди в атмосферне повітря та скиди у водні об'єкти. Над урбанізованими територіями навіть утворюється «теплова шапка». Усе це впливає на стан компонентів природного середовища.

Не менш небезпечним техногенним фізичним забрудненням є шумове забруднення, інтенсивність якого може досягати 140 дБ. І за висновками експертів ВООЗ приблизно 2 % всіх смертей викликано захворюваннями, пов'язаними з впливом надмірного рівня шуму і понад 30% захворювань людей урбанізованих територій є наслідками дії підвищеного рівня шуму. Негативний вплив на нервову систему людини проявляється навіть при невеликих рівнях шуму приблизно 40 дБ. Основними джерелами техногенного шуму є промислові об'єкти, всі види транспорту і навіть натовп людей.

Отже, проблема забруднення навколишнього простору техногенними фізичними полями сьогодні стає все більш актуальною та потребує проведення досліджень просторово-часових особливостей техногенних фізичних полів задля кращого розуміння їх впливу на природні об'єкти та людину.

ПАНФІЛОВА О.А., ФЕДАН М.В., СОКОЛОВА Л.О., ОВЧАРОВ В.І. (УКРАЇНА, ДНІПРО)

**ВИКОРИСТАННЯ РЕГЕНЕРОВАНИХ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА
СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ У СКЛАДІ ЕЛАСТОМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙ**

*Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет»,
49005, пр. Ю. Гагаріна, 8, Дніпро, Україна; olexandra.panfilova@gmail.com*

Abstract. With the purpose of environmental protection, the research is continued on recycling used oil production filter powder in elastomeric compounds. The physical and chemical properties of wax fraction desorbed from the powder have been identified. We have also established features of the influence of different types of wax fractions during the substitution of stearic acid on technological, dynamical, physical and chemical properties of elastomeric compounds based on SBR-1705 HI-AR.

Останні десятиріччя пріоритетним напрямком отримання каучуків і інгредієнтів еластомерних композицій і їх застосування для виробництва гумових виробів стає поновлювана біосировина. Світові лідери гумового виробництва значну увагу приділяють розробкам по використанню нових біоінгредієнтів у складі еластомерних композицій для виготовлення так званих «зелених шин», Україна також рухається у напрямку екологізації хімічних підприємств.

Найважливішою галуззю агропромислового комплексу нашої країни є виробництво соняшникової олії, експорт якої сягає передових світових масштабів. Процес отримання продуктів переробки соняшникового насіння супроводжується утворенням значної кількості відходів, зокрема, після вінтеризації олії залишається велика кількість відпрацьованого фільтрувального порошку IV класу небезпеки, при зберіганні якого на полігонах при дії повітря відбувається біоокиснення, що в результаті призводить до самозаймання і забруднення атмосфери токсичними речовинами. Одним із рішень цієї проблеми є регенерація замасленого порошку з отриманням неорганічної складової та рідинної фракції з вмістом: естерів вищих жирних кислот, вищих одноатомних спиртів тощо. Такий хімічний склад гомогенної жирно-воскової суміші потенційно може бути технологічною добавкою еластомерних композицій. На тлі обмеженого асортименту вітчизняних технологічних добавок для гум важливим є його розширення шляхом використання для їх виробництва біосировинних джерел.

Метою роботи стало дослідження впливу жирно-восковмісної фракції (ЖВФ), отриманої при регенерації відпрацьованого фільтрувального порошку виробництва ПрАТ «Олейна» (м. Дніпро), на формування загального комплексу властивостей модельних ненаповнених та наповнених еластомерних композицій на основі СКМС-30 АРК і оцінювання можливості заміни промислової імпоротної стеаринової кислоти на ЖВФ.

Фізико-хімічні характеристики двох зразків ЖВФ-100 та ЖВФ-160, стабілізованих за температури 100°C та 160°C, відповідно, вивчено різними інструментальними методами.

Визначення реокінетичних параметрів сірчаної вулканізації ненаповнених гумових сумішей при 165°C за наявності у складі активувальної системи 1,5 мас.ч. дослідних продуктів, у порівнянні з рівномасовим вмістом стеаринової кислоти, свідчить про слабку їх пом'якшувальну дію на стадії індукційного періоду, про зниження швидкості вулканізації в основному періоді. Підвищений рівень показника ефект Пейна в 2,5-3,0 рази гум з добавками ЖВФ в оптимумі вулканізації відносно гуми зі стеариновою кислотою та показника тангенс кута динамічних втрат гум свідчить про незначний вплив дослідних продуктів на гомогенність вулканізацій.

В наповнених гумових сумішах 40,0 мас.ч. технічного вуглецю марки N 330 дослідні продукти ЖВФ-100 і ЖВФ-160 значно менше сповільнюють процес вулканізації у порівнянні зі стеариновою кислотою. Прослідковується підвищення рівня показника ефект Пейна лише на 20 % та одночасного зниження відносного ступеню поперечного зшивання. Вулканізати з дослідними добавками за рівнем фізико-механічних властивостей близькі до показників гуми зі стеариновою кислотою та володіють в 1,3 рази вищими показниками опору багаторазовим деформаціям.

ПАТОКА І. В. (УКРАЇНА, КИЇВ)
**ЕКОСИСТЕМНЕ ОЦІНЮВАННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ ГРОМАД ДЛЯ
 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО МІСЦЕВОГО РОЗВИТКУ**

ДУ ІЕПСР НАН України

01032, бульвар Т. Шевченка, 60, Київ, Україна; patoka.iryna@ukr.net

Abstract. Achievement of the goals of sustainable development at the local level is ensured via full mobilization of all types of local resources, e.g. in protected areas, in particular by taking into account the value of ecosystem assets and ecosystem services produced by them in the interests of local communities. Based on the basic provisions of the final document of the UN, FAO, World Bank "The System of Environmental-Economic Accounting 2012 - Ecosystem Accounting. Final Draft" (2021) for the first time in Ukraine the ecosystem asset of the protected areas was calculated.

Екосистемне оцінювання природоохоронних територій громад є ключовим питанням у процесі створення економічних стимулів для мотивації збереження довкілля та обґрунтування стратегічних пріоритетів сталого розвитку місцевої спільноти в світлі реформування системи екологічного управління на екосистемних засадах. У цьому сенсі вперше у вітчизняній практиці виконано розрахунки загальної грошової вартості екосистемного активу природоохоронної території громади на прикладі села Семенівка Благодатненської ОТГ Первомайського району Миколаївської області, а саме природоохоронної території НПП «Бузький Гард» у межах Благодатненської ОТГ на території с. Семенівка.

У процесі оцінювання вартості активу екосистеми $V_{\tau}(EA)$ було застосовано наступну формулу:

$$V_{\tau}(EA) = \sum_{i=1}^{i=S} \sum_{j=\tau}^{j=N} \frac{ES_{\tau}^{ij}(EA_{\tau})}{(1+r_j)^{(j+1-\tau)}} \quad (1)$$

ES_{τ}^{ij} – вартість екосистемної послуги i у році j як очікувалося в базовому році τ , що генерується певним екосистемним активом EA_{τ} (грошова одиниця);

S – загальна кількість екосистемних послуг (одиниць);

r – ставка дисконтування (у році j) (процент);

N – термін служби активу (кількість років);

τ – початковий період або базовий рік (може бути прирівняний до нуля) [1, с. 211].

Результати проведених розрахунків узагальнено в таблиці 1.

Таблиця 1

Загальна вартість екосистемного активу природоохоронної території НПП «Бузький Гард» в межах території громади с. Семенівка Благодатненської ОТГ Миколаївської області (станом на 01.01.2021), тис. грн. [2].

	Просторова зона/базова група як складова екосистемного активу	Вартісна оцінка екосистемних послуг	Вартісна оцінка внеску окремих складових екосистемного активу
1.	Природоохоронна територія/ландшафт	12 697,9	423 262
2.	Біорізноманіття рослинного та тваринного світу, занесених до Червоної книги України	31 366,9	1 045 564
	Загальна вартість	44064,8	1 468 826

Література:

1. System of Environmental-Economic Accounting— Ecosystem Accounting. Final Draft. Version 5, February 2021. – 350 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // BG-3f-SEEA-EA_Final_draft-E.pdf.

2. Патока І.В. Екосистемні активи природоохоронних територій громад: підходи до оцінювання. *Економіка природокористування і сталий розвиток*. 2021. № 10 (29). – с. 51-60.

ПЕРЕБИНОС А.Р. (УКРАЇНА, КИЇВ)
АНАЛІЗ ДИНАМІКИ УТВОРЕННЯ ВІДХОДІВ БУДІВНИЦТВА ТА ЗНЕСЕННЯ

Київський національний університет будівництва і архітектури
 03037, просп. Повітрофлотський, 31, Київ, Україна; knuba@knuba.edu.ua

Abstract. The dynamics of construction and demolition waste (C&D waste) generation was analyzed. In recent years, there has been an increase in the volume of C&D waste in Ukraine. But the percentage of recycled C&D waste remains low. The following substances have the highest percentage of utilization in 2020: remnants of asphalt and mixtures of asphalt concrete without tar ~11% and materials and products made of refractory materials ~26%.

Не зважаючи на затверджену в 2017 році «Національну стратегію поводження з відходами в Україні до 2030 року», ситуація в сфері управління відходами залишається незмінною. В Україні відсоток відходів будівництва та знесення, які були відправлені на утилізацію, за останні роки не зростає (табл. 1). Тому можна зробити висновок, що ~90% утворених будівельних відходів досі потрапляє на полігони, тоді як подібні відходи в розвинених країнах використовуються як ресурс, наприклад, для будівництва доріг чи виготовлення нових будівельних матеріалів. Більша частина відходів будівництва та знесення за своїм хімічним складом і технічними властивостями близькі до природної сировини, тому можуть бути використані для одержання таких цінних матеріалів: як наповнювач та в'язуче для виробництва бетонів, сухих будівельних сумішей та інших будівельних матеріалів.

Під утилізацією мається на увазі ряд наступних операцій [Наказ Державної служби статистики України від 23.01.2015р. № 24]: утилізація/регенерація розчинників; рециркуляція/утилізація органічних речовин, що не застосовуються як розчинники; переробка паперу та картону; рециркуляція/утилізація металів та їх сполук, інших неорганічних матеріалів; регенерація кислот і основ; рекуперація компонентів, що використовуються для зменшення забруднення; рекуперація компонентів каталізаторів; повторна перегонка використаних нафтопродуктів чи інше їх повторне використання; обробка ґрунту, що справляє позитивний вплив на землеробство чи поліпшує екологічну обстановку.

Слід також відмітити, що відсоток утилізації відходів з деревини (код 4510.1.3.06 згідно ДК 005-96) за 2020 рік складає ~6 %, конструкції залізобетонні та металеві та деталі із заліза й сталі (код 4510.2.9.06) – ~7 %; конструкції та деталі металеві з вмістом міді, свинцю, цинку, олова чи металів інших кольорових та їх сполук (код 4510.2.9.08) – ~2 %, тоді як гравій, щебінь, пісок, мука доломітова, заповнювачі, гіпсоцементи, мастика гідроізоляційна, речовини зв'язувальні (код 4510.1.1.01), вироби стінові бетонні, стовпи, черепиця бетонна (код 4510.1.3.01), бій цегли, матеріалів стінових кам'яних (код 4510.1.3.02) – менше 1%, а бій матеріалів та виробів скляних (код 4510.1.3.07) підприємства не відправляли на утилізацію з 2018 року і навіть тоді він становив менше 1%.

Найбільший відсоток утилізації за 2020 рік мають такі речовини: залишки асфальту та суміші асфальтобетонної без вмісту дьогтю (код 4510.2.9.04) – ~11 % і матеріали та вироби з вогнетривів (код 4510.1.3.11) – ~26 %.

Таблиця 1

Утворення будівельних відходів у 2017-2020 роках

Код за класифікацією відходів (ДК 005-96)	Найменування відходів	Обсяг утворених відходів, усього, тис. т				Обсяг утилізованих відходів, %			
		2020	2019	2018	2017	2020	2019	2018	2017
4510	Відходи будівельних робіт, знесення та ремонту будівель і споруд	785,4	791,0	916,1	843,2	3,8	11,9	10,2	40,3

У роботі використані дані отримані від Державної служби статистики України за період 2017-2020 років. Звіти про утворення відходів служба формує на основі заповненої підприємствами форми №1-відходи (річна) «Звіт про утворення та поводження з відходами».

ПИЛИПЕЦЬ М. Я., ПОПОВИЧ О. Р. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ У СВІТІ ТА УКРАЇНІ

*Національний університет «Львівська політехніка»
 79007, вулиця Степана Бандери, 12, Львів, Україна ; <https://lpu.ua/>*

Issues of ensuring the country's energy independence, introduction of new energy-efficient and energy-saving production technologies, the need to protect the environment from the man-made impact of energy production and combat global climate change are key in formulating goals and implementing energy policy.

Глобальна політика у сфері відновлюваної енергетики в останні роки зосереджена переважно на збільшення технологій використання відновлюваних джерел енергії за рахунок залучення інвестиції та створення ринків, які надають для економіки ефект зменшення затрат від масштабу та підтримування технологічних досягнень. Це, натомість, призвело до зниження витрат, що, зрештою, сприяє сталому розвитку. Кілька країн, особливо Данія, Німеччина та Іспанія започаткували та створили інноваційну політику, яка стала рушійною силою зміни в галузі дослідження, які ми спостерігаємо за останнє десятиліття. Країни світу продовжують розвивати та вдосконалювати механізми регулювання стимулювання розвитку відновлюваної енергетики, засоби державного фінансово-бюджетного регулювання стимулювання розвитку сонячної енергетики, завдяки використанню інструментів, диференційованих за технологією, розвитку пільгової політики, а також розширення використання сонячної енергії не тільки в галузі електроенергії, а й для охолодження та опалення.

Засоби державного регулювання стимулювання розвитку сонячної енергетики на глобальному рівні поділяються на:

- Засоби фінансово-бюджетного (економічного) регулювання;
- Засоби цінового регулювання;
- Засоби державно-приватного господарства.

До засобів цінового регулювання входять: пільгові системи (так звані «зелені» тарифи і «зелені» надбавки), які базуються на інструментах ціноутворення. Засоби державно-приватного партнерства включають: пільгові позики - умови надання можуть змінюватися в залежності від напряму відновлювальної енергії або бути спрямованим на розвиток усіх її напрямків, як і відсоткова ставка по них, яка ще й нижча за ринкову; дотації та кредитні гарантії - умови виділення та отримання можуть змінюватися в залежності від напрямку відновлювальної енергетики. Україна прийняла такі нормативні документи щодо альтернативної енергетики на рівні ЄС: Директиву 2003/30/ЄС від 8 травня 2003 р. про запровадження використання біопалива або інших відновлюваних видів палива для транспорту (Directive 2003/30/EC on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport); Директива 2001/77/ЄС «Про створення сприятливих умов для продажу електроенергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії, на внутрішньому ринку електроенергії» (Directive 2001/77/EC on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market); Директива 2009/28 / ЄС (ВДЕ) та рішення Комісії 2009/548 / WE щодо популяризації відновлюваних джерел енергії.

Для стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел, а саме енергії сонця, встановлюється відповідно до ЗУ «Про альтернативні джерела енергії» «зелений» тариф - спеціальний тариф, за яким закупають електричну енергію, вироблену на об'єктах електроенергетики, зокрема на введених в експлуатацію чергах будівництва електростанцій, з альтернативних джерел енергії. Даний тариф запроваджується Національною комісією з питань державного регулювання у сферах енергетики і комунальних послуг.

ЛАВРЕНКО С. О., ПЛАСКАЛЬНА Є. І. (УКРАЇНА, ХЕРСОН)
**ВЕРТИКАЛЬНІ ФЕРМИ – ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИЙ БІЗНЕС НА ОСНОВІ
 ВИКОРИСТАННЯ ПРОМИСЛОВИХ СПОРУД**

*Херсонський державний аграрно-економічний університет
 73006, вул. Стрітенська, 23, Херсон, Україна; agrarian34@gmail.com*

Abstract. Creating vertical farms in Ukrainian cities can be an important and effective socio-economic strategy. The use of multi-story industrial buildings for the cultivation of cultivated plants will allow the direct supply of fresh crop products to restaurants and shops, without spending extra money on transportation of products from remote regions. Green crops grown on vertical farms are ecologically clean plant products, have a minimum carbon footprint, and can receive the right to eco-labeling, which is extremely important in the context of the transition to balanced nature management.

Розвиток суспільства призвів до занепаду багатьох великих промислових об'єктів, які не витримали конкуренцію та не змогли провести модернізацію виробництва. У зв'язку з цим виникла проблема подальшої експлуатації промислових будівель, які наразі відведені під приватизацію, але не мають великого попиту на ринку нерухомості. Як наслідок, ці споруди, руйнуються, втрачають балансову вартість і становлять аварійну небезпеку. Рішення про їх подальше використання є неоднозначним: можна зруйнувати, можна реконструювати в житловий об'єкт або змінити рівень його функціонування. У більшості випадків бізнесмени використовують перші два рішення, що менш втратно та небезпечно для людини. Одним з рішень даної проблеми є створення на базі споруд, що вийшли з промислової експлуатації нових промислових об'єктів - вертикальних ферм. Вертикальні ферми є одним зі способів безґрунтового ведення сільського господарства, в якій культури культивуються на вертикальних платформах, на відміну від традиційного горизонтального способу вирощування.

Ідею ведення подібного способу висловив професор Колумбійського університету Діксон Деспом'є. Рослини, розміщені на стерильному субстраті, дають змогу вирощувати культури без використання пестицидів, тобто вирощувати екологічно чисті продукти. Інноваційні системи поливу й фільтрації води дозволяють розробити оптимальний режим поливу для повноцінного насичення рослин речовинами, необхідними для їхнього росту і розвитку.

Вертикальні ферми можуть поєднувати у собі такі інноваційні системи, як аквапоніка, гідропоніка та аеропоніка, які є ефективними й екологічно та економічно доцільними способами ведення сільського господарства. Переорієнтація використання покинутих промислових об'єктів, а також використання дахів будинків та інших споруд, які мають вільний простір, може дати неочікуваний ефект. А саме, використання енергетичних ресурсів, досягнення економічно доцільної ефективності використання існуючих паливно-енергетичних ресурсів при дійсному рівні розвитку техніки та технології та дотриманні вимог до навколишнього середовища. Використання вертикальних ферм ефективно використовує світло, якщо є така можливість або його отримують із сонячних монокристалічних батарей, які надлишок виробленої енергії завдяки інвертору постачається в енергетичну мережу за «зеленому» тарифу. Завдяки цьому вироблена енергія не витрачається дарма, а рециркулює в системі. Такий же самий принцип покладено в основу використання води. Цінний та обмежений природний ресурс, як прісна вода, використовується тільки в межах кореневої системи без непродуктивного його випаровування. Вода в такій системі рухається по циклу: резервуар – рослина – відстійник – резервуар і на всіх етапах циклу втрати мінімальні, завдяки закритій системі труб.

Створення вертикальних ферм у містах України може стати важливою й ефективною соціально-економічною стратегією. Використання багатоповерхових промислових будівель для вирощування культурних рослин дозволить на пряму поставляти свіжу продукцію рослинництва у ресторани та магазини, не витрачаючи зайвих коштів на транспортування продукції з віддалених регіонів. Зелень, вирощена на вертикальних фермах, є екологічно чистою рослинною продукцією, має мінімальний вуглецевий слід та може отримати право екологічного маркування, що є надзвичайно важливим у контексті переходу до збалансованого природокористування.

ПОДЛЕВСЬКА О.М., ПОДЛЕВСЬКИЙ А.А. (УКРАЇНА, РІВНЕ)

ЦИРКУЛЯРНА ЕКОНОМІКА ЯК НАПРЯМ ПРОМИСЛОВОЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД

*Національний університет водного господарства та природокористування
вул. Олекси Новака, 75, Рівне, Україна, kaf-ep@nuwm.edu.ua*

Abstract. Leading European countries are actively following the path of greening the economy, focusing on the efficient use of material resources. Assessing progress on this path requires the use of comparative indicators of environmental and economic efficiency of business processes and technologies in enterprises of any size, industry or country.

Як узагальнюючий індикатор ефективності використання матеріалів вживається або показник матеріальної продуктивності, або показник матеріалоємності продукції (обернена величина матеріальної продуктивності).

Матеріальна продуктивність вимірюється співвідношенням вартісних обсягів валової доданої вартості (ВДВ) промисловості або окремого виду економічної діяльності, абсолютних обсягів виробленої продукції та кількості використаних матеріалів (в розрізі окремих груп матеріальних ресурсів).

Країни ЄС та Європейський Парламент після широких консультацій надали перевагу ресурсній продуктивності як показнику, що відстежується статистикою. *Ресурсна продуктивність визначається співвідношенням обсягів ВВП та споживання ресурсів (RMC2)*, Європейська Комісія ухвалила також реалістичну ціль з підвищення ресурсної продуктивності – на 15 % у період 2014 – 2030 рр. за умови відсутності змін у способі господарювання.

Великобританія не ставить за конкретну мету зменшення використання ресурсів, але заохочує бізнес і резидентський сектор до постійних покращень їхнього ефективного використання.

Зниження використання неенергетичних матеріалів промисловістю сьогодні здійснюється за такими напрямками: відновлення і перероблення відходів; оптимізація пакування; циркулярне використання ресурсів; ефективність транспорту.

Підхід Європейського Союзу до утилізації відходів базується на принципі "ієрархії відходів", який встановлює наступний порядок пріоритетів при формуванні політики поводження з відходами на оперативному рівні: запобігання (підготовка), повторне використання, переробка, відновлення і, як найменш бажаний варіант, утилізація (яка включає в себе захоронення або спалювання без рекуперації енергії).

Циркулярне використання ресурсів (циркулярна економіка) – нова концепція, спрямована на ліквідацію матеріальної петлі та розширення терміну служби матеріалів через їх тривале уживання і більш широке використання вторинної сировини. Ресурси залишаються в економічному обігу після завершення строку придатності виробу та можуть бути використані знову для створення нової доданої вартості. Це може забезпечити довгострокове збереження доданої вартості товарів і звести виробництво відходів до нуля.

Уряд Сполученого Королівства також створює стратегічні партнерства з бізнесом у ключових секторах і приділяє особливу увагу підвищенню конкурентоспроможності бізнесу в наступних галузях: аерокосмічна, автомобілебудування, науки про життя, агротехнології; наукомісткі послуги: професійні / ділові послуги, інформаційні, освітні; нафта і газ, ядерна енергія, вітрова енергетика і будівництво.

Екологічне регулювання сприяє формуванню попиту на нові низьковуглецеві технології та ресурсоефективність завдяки підвищеним вимогам щодо зниження зменшення вмісту вуглецю у продукції. Такі вимоги мають найбільший вплив на розвиток ринків відновлювальної енергетики.

Перспективним напрямом досліджень є поширення використання біомаси для виробництва матеріалів, хімічних речовин і біопалива.

ПОНОМАРЕНКО О.Г. (УКРАЇНА, КИЇВ)
**ПЕРЕВАГИ ІОННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ВМІСТУ ФОСФОРУ В
 РОСЛИННОМУ МАТЕРІАЛІ**

*Інститут фізіології рослин і генетики НАН України
 03022, вул. Васильківська, 31/17, Київ, Україна; e-mail: mirabilisok@gmail.com*

Abstract. Phosphorus is one of the main elements of plant mineral nutrition. Phosphorus deficiency cannot be compensated in the first stages of plant development. Therefore, it is important to control the phosphorus content in the plant. Ion chromatography is one of the most effective method of measuring phosphorus in plant material, which has advantages over other research methods. Advantages are determinate the composition of multicomponent solutions, high sensitivity, small sample size, complete automatic determination.

Фосфор є одним із основних елементів мінерального живлення рослини. Його вміст в рослинах складає 0,5-1% сухої речовини. З цієї кількості 10-15 % - це мінеральні сполуки, (фосфати кальцію, магнію, амонію, калію), решта – 85-90% - це органічні сполуки (ефіри фосфорної кислоти – фосфатиди, фосфопротеїди, фітин, сахарофосфати, нуклеїнові кислоти, нуклеопротеїди, макроергічні та інші сполуки).

Дефіцит фосфору на перших етапах розвитку рослини неможливо компенсувати подальшим внесенням добрив; пригнічується ріст та розвиток рослин.

Одним з ефективних методів вимірювання вмісту фосфору в рослинному матеріалі є іонна хроматографія. Хроматографія – це метод, який дозволяє розділити складну суміш компонентів на окремі складові. Це зумовлено різною швидкістю переміщення складових рухомої фази крізь нерухому фазу. Іонна хроматографія – різновид іонообмінної хроматографії з використанням колонки та детектуванням розділених іонів у кондуктометричній камері. Сучасні іонні хроматографи відповідають вимогам GLP; метод включає в себе всі високоефективні рідинні хроматографічні (ВЕРХ) методи розділення іонів у колонках, об'єднані з безпосереднім детектуванням в проточному детекторі та кількісним опрацюванням отриманих аналітичних сигналів. За допомогою цього методу визначають неорганічні аніони, катіони лужних, лужноземельних та перехідних металів, органічні кислоти та основи.

Принцип іонообмінної хроматографії полягає у динамічному обміні іонів (іонний обмін), що містяться в розчині, на рухомі іони, зв'язані з нерухомою фазою твердих речовин, які називаються іонообмінниками або іонітами. Розділення суміші іонів, що містяться в розчині, ґрунтується на різній здатності їх до обміну з іонами іоніту, тобто на різній спорідненості до іонообміннику, що призводить, відповідно, до різних швидкостей їх переміщення вздовж іонообмінної колонки.

Використання іонної хроматографії для визначення фосфору у рослинах обумовлено перевагами цього методу, а саме:

- Визначення великої кількості неорганічних та органічних іонів, можливість одночасно визначати катіони та аніони (одночасне визначення до 13 аніонів (F⁻, Cl⁻, Br⁻, NO₂⁻, NO₃⁻, PO₄³⁻, SO₄²⁻, I⁻, ClO₃⁻, PO₂H₂⁻, PO₃³⁻);
- Чутливість методу (звичайно, межі виявлення присутніх аналітів від $n \cdot 10^{-5}$ до $n \cdot 10^{-1}$ мг/л);
- Висока селективність та швидкість (наприклад, час виходу ортофосфату 3 хв., а фосфіту – 28 хв.);
- Невеликий обсяг проби для аналізу (не більше 2 мл зразку);
- Широкий діапазон визначених концентрацій;
- Використання різних детекторів та їх комбінацій забезпечує селективність та малий час визначення;
- Повна автоматизація визначення;
- У більшості експериментів відсутність попередньої пробопідготовки.

Таким чином іонна хроматографія з кондуктометричним детектором є одним з високоточних сучасних методів для визначення неорганічних аніонів, який з успіхом використовують для визначення фосфору у рослинах.

ПОПОВ К.С., КОВАЛЕВСЬКА В.В., ПОПОВА Ю.О. (УКРАЇНА, ПОЛТАВА)
**ОДНОРАЗОВІ БАТАРЕЙКИ: ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ
 ПРОБЛЕМИ**

*Лицей №17 «Інтелект» Полтавської міської ради
 36004, бул. Богдана Хмельницького, 15, Полтава, Україна; psv26@i.ua*

Abstract. The work is devoted to the study of the problem of harmful effects of disposable batteries on the environment. Analysis of the disposable battery disposal system has shown that it is unable to withstand the dominance of batteries in the market. You need to look for alternatives. We are offer the use of reusable batteries. Sociological research of the problem has shown the readiness of society for change. A step-by-step program to dispose of disposable batteries is proposed.

Усе що нас оточує потребує енергії. Споживання енергії є величезною проблемою сьогодні. Батарейки – одне із джерел енергії. Сучасна людина користується ними. Батарейки необхідні для роботи годинників, ліхтариків, пристроїв дистанційного керування тощо. Найактивнішими споживачами батарейок є діти. Вони люблять іграшки, а у більшості із них використовуються елементи живлення. Придбавши іграшку з батарейками, людина потрапляє до залежності постійного їх оновлення. Дитина, чітко засвоївши функцію дії іграшки з елементом живлення, втрачає всякий інтерес до іграшки без батарейок, внаслідок відсутності динаміки. Чим більше іграшок з елементами живлення, тим більше потрібно батарейок. Є батарейки одноразового та багаторазового використання. Одноразові батарейки вистачить на значно менший час. Коли вони виходять з ладу, їх викидають. Але батарейкам не місце на сміттєзвалищі, бо у їх складі містяться: цинк, магній, ртуть, свинець та інші шкідливі речовини, що негативно вплинуть на стан довкілля [1].

На прикладі дитячої іграшки (автомобіль на радіокеруванні BMW Z4 M Coupe Motorsport) було розглянуто особливості використання джерел електричної енергії. У випадку використання акумулятора, що перезаряджається, за один ігровий сеанс ми заощаджуємо 5 лужних одноразових батарейок. За увесь термін служби перезарядного джерела енергії, ми зможемо утриматися від придбання близько 7500 лужних одноразових батарейок. Дана кількість здатна забруднити водойму об'ємом 3000 м³, наприклад озеро Марічейка, розташоване у Карпатах. На окремому розглянутому прикладі, доведено ефективність, доцільність використання джерел енергії, що перезаряджаються. Звісно, використання джерел енергії не обмежується іграшками [2].

За допомогою Google Forms проведено соціологічне дослідження серед учнівської молоді. Респондентам небагато проблема захисту довкілля; акумуляторні джерела живлення використовуються, але у недостатній кількості; більшість осіб не лише знають місця утилізації, але й активно користуються ними; нажаль, популярністю користуються одноразові батарейки.

З 2013 року стартував проект «Батарейки, здавайтеся!». За результатами його впровадження було відправлено на переробку близько 3% від середнього річного імпорту одноразових батарейок в Україну [3]. Звісно, що це дуже мало. Тож, перед урядом нашої (та багатьох інших) країн стоїть завдання налагодити процес утилізації одноразових батарейок та вжити заходів, що сприятимуть скороченню їх використання. Нами запропоновано програму покрокового переходу на багаторазові батарейки, а саме: інформування населення за проблематикою; забезпечення утилізації на державному рівні; відмова від використання одноразових батарейок на користь багаторазових.

Перелік джерел посилання

1 Маленька батарейка і її велика шкода для навколишнього середовища. URL: <https://bsr1653.gov.ua/news/11-29-32-01-08-2016/> (дата звернення: 28.01.2022).

2 Аліпа О.В., Денисенко А.Г., Попова Ю.О., Попов С.В. Модернізація конструкції електропневмоклапану пневматичної системи зерновозів-автопоїздів КрАЗ. Техніка та технології в агропромисловому виробництві: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Полтава, ПДАУ, 7-8 жовтня 2021 р. Полтава, 2021. С. 11-13.

3 Батарейки здавайте! Зберігаємо Україну від токсичних відходів. URL: <http://batareiky.in.ua/> (дата звернення: 28.01.2022).

ПРИЩЕПА А.М., ВАРЖЕЛЬ О.В., БОКОВЕЦЬ Е.І. (УКРАЇНА, РІВНЕ)
**ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ АГРОСФЕРИ В УМОВАХ
 УРБАНІЗАЦІЇ**

*Національний університет водного господарства та природокористування
 333014, вул. Соборна, 17, Рівне, Україна; a.m.pryshchera@nuwm.edu.ua*

Abstract. The priority directions of balanced agrosphere development in the conditions of urbanization are considered. The heterogeneity of socio-economic and ecological states of the agrosphere has been established. It has been proved that urban systems significantly improve the socio-economic and worsen the ecological state of the agrosphere adjacent to cities. Priority areas of balancing are formed on the basis of assessment of integrated indicators, socio-economic, environmental conditions of the agricultural sphere, taking into account the priority coefficient of development of the territory.

Забезпечення сталого (збалансованого) розвитку агросфери, яка за твердженнями науковців, складає до 70% території України є стратегічним завданням держави. На розвиток агросфери значний вплив здійснює урбанізація. Вона розширює ареали урбанізованого середовища, поглинаючи прилеглу агросферу, та змінює соціо-економічну, екологічну підсистеми агросфери, породжуючи ряд кризових явищ, порушуючи екологічну безпеку агросфери.

В основу оцінювання кризових явищ агросфери в зоні впливу урбанізованих територій використано системний підхід та принципи системного аналізу, які враховують фундаментальні особливості екологічної, економічної та соціальної підсистем розвитку агросфери та урбосистеми як частини біосфери.

Нерівномірні стани екологічного та соціо-економічного стану сільських населених пунктів агросфери зони впливу урбосистеми оцінюємо з використанням коефіцієнта пріоритету розвитку території (К), який розраховуємо за формулою:

$$K = \frac{IPE}{IPSE}, \quad (1)$$

де ІП Е – інтегрований показник екологічного стану; ІП СЕ- інтегрований показник соціо-економічного стану. $K=1\pm 0,01$ - рівноважний стан

Цей коефіцієнт дозволяє оцінити пріоритети формування соціо-економічного, екологічного стану агросфери та визначити стратегічні напрями її збалансування (табл.1).

Таблиця 1

Оцінка пріоритету розвитку агросфери

Коефіцієнт пріоритету розвитку території (К)	Пріоритет розвитку агросфери	Умова	Стратегічні напрями збалансування агросфери
$K > 1$	екологічний	$IP E > 0,6$	соціо-економічний
$K < 1$	соціо-економічний	$IP SE > 0,6$	екологічний

Встановлено, що для сільських населених пунктів агросфери в 10-км зоні впливу коефіцієнт пріоритету розвитку території становить менше одиниці, інтегрований показник соціо-економічного стану коливається в межах сприятливого стану та кількісно дорівнює 0,6-0,8. Визначено, що інтегрований показник екологічного стану змінюється в діапазоні від 0,06 (Білокриницька сільська рада) - стан кризовий до 0,25 (Великоомелянська сільська рада) стан загрозливий. Рекомендовано для таких сільських рад обирати стратегічні напрями збалансування агросфери, що пов'язані із подоланням екологічних криз та покращення екологічного стану підсистеми до задовільного та сприятливого станів. Аналогічні напрями збалансування агросфери слід обирати для сільських населених пунктів, що розміщені на відстані 10-30 км, де стан екологічної підсистеми агросфери також є критичною. На відстані приблизно 30-50 км – стан соціо-економічної та економічної підсистем є практично рівноцінними, а на відстані більше 50 км, формуються інші умови, які обумовлені критичними інтегральними показниками соціо-економічного стану. Тому для останніх доцільно формувати стратегії розвитку котрі направлені на подолання економічних негараздів та підвищення якісного рівня життя населення.

Редько А.О., Норчак В.І., Джиоев Р.Л., Алфьоров С.О., Редько І.О.
(УКРАЇНА, ХАРКІВ)

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ СПАЛЮВАННЯ ТВЕРДИХ ПАЛИВ У ВИХРОВІЙ ТОПЦІ

Харківський Національний університет будівництва та архітектури
61000, вул. Сумська, 40, Харків, Україна; office@kstuca.kharkov.ua

Abstract. The results of a numerical study of the working processes of burning brown coal and sawdust in a vortex furnace are presented. with opposite swirling flows. It is shown that combustion of solid fuel particles with a size of 25 microns to 250 microns with a mechanical underburning of 0.4-0.6% is provided in the furnace. The capture of brown coal particles is 99.6%, ash particles - 31%.

Модернізація котельень з метою переведення на спалювання твердого палива можлива із застосуванням виносних передтопок. У доповіді наведено результати чисельного дослідження процесів спалювання бурого вугілля та деревних відходів (тирси) у вихровій передтопці. При спалюванні високозольного бурого вугілля ($A_p = 35\%$) з вологістю до $W_p = 30\%$ віднесення частинок становить до 0.4% механічний недопал частинок які вловлюються від 8.1% до 9.4%. Коефіцієнт надлишку повітря дорівнює 2.0. Спалювання тирси проводили при зольності $A_p=0.54\%$, вологості $W_p=10\%$. Вихід летких становить $V=76\%$, а стехіометричний коефіцієнт дорівнює $V_o=5/31$ кг повітря/кг палива. Результати показали що ступінь вигорання коксу з частинок, що вловлюються - 82.5%, уловлювання частинок - 31%, винос частинок - 56%. Ступінь вигорання коксу з частинок що виносяться-100 %. Подавання вторинного повітря зверху передтопки з температурою 400 °С забезпечує охолодження частинок золи, що відноситься з передтопки до температури менше 1500 °С та її видалення у твердому вигляді. Передтопок не містить теплообмінних труб, теплоізолюваний охолоджується повітрям. Продукти згоряння з температурою близько 1950 °С надходять у топковий об'єм котла, який екранований пучками труб, що охолоджуються. Результати моделювання наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Конструктивні та режимні параметри вихрової топки (паливо – торф, буре вугілля)

Параметр, одиниця виміру	Торф	Буре вугілля
D, діаметр топки, мм	600	600
H, висота топки, мм	3645	3645
W, теплова потужність, МВт	2,5	2,5
m_n , масова витрата палива, кг/с	0,18	0,2575
m_1 , масова витрата первинного повітря, кг/с	1,26	1,325
t_1 , температура первинного повітря, °С	377	377
m_2 , масова витрата вторинного повітря, кг/с	0,315	0,25
t_2 , температура вторинного повітря, °С	377	377
d_{\min} , мінімальний діаметр частинок палива, мкм	25	16
d_{\max} , максимальний діаметр частинок палива, мкм	250	250
α_{Σ} , коефіцієнт надлишку повітря	2,36	1,97
температура газів на виході з топки, °С	1711	1966
концентрація кисню у вихідних газів, %	5,2	1,1
ступінь вигорання летких, %	100	100
ступінь вигорання коксу з частинок, що вловлюються, %	99,8	34,4
уловлювання частинок, %	47,6	99,6
винос частинок, %	52,4	0

Застосування вихрового предтопка забезпечує модернізацію котельних агрегатів для спалювання твердих палив (торф буре вугілля, деревне відходи, місцеве паливо). Маючи високі сепараційні характеристики вихрові передтопки котлів знижують екологічне навантаження на навколишнє повітряне середовище.

РЕПКО К.Ю., МАНОЙЛО Є.В. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
**ЗНИЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВИТРАТ ПРИ РОБОТІ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ
 ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ВОДИ У СИСТЕМАХ ВОДОПОСТАЧАННЯ**
*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
 61002, вул. Курникова, 2, Харків, Україна; kehaneko@gmail.com*

Abstract. As a result of an experimental study of the decarbonization process, criterion equations describing the processes of carbon dioxide desorption in a three-phase foam layer were obtained. These equations allow calculating of parameters of three-phase foam decarbonizers. The efficiency of mass transfer in three-phase foam decarbonizers working in a stable foam mode allows to reduce operating costs and intensify the work of decarbonizers with the proposed design of contact sections with a three-phase foam layer with a movable nozzle.

Однією з найбільш гострих проблем, що виникають при експлуатації систем водо - і теплопостачання та теплоенергетичних установок, є внутрішня корозія, яка призводить до скорочення терміну експлуатації обладнання і трубопроводів. До найбільш поширених і небезпечних корозійно-агресивних газів відноситься двоокис вуглецю. Велика кількість CO_2 , що значно перевищує рівноважну, утворюється за рахунок руйнування бікарбонатних іонів при пом'якшенні або демінералізації води з використанням катіонування, підкислення або зворотного осмосу. Декарбонізація води передбачає видалення з неї CO_2 до залишкової концентрації, близької до рівноважної в системі «вода-повітря». Оскільки парціальний тиск CO_2 в повітрі значно менше рівноважного тиску цього газу у воді, двоокис вуглецю може десорбуватися (видалятися) з води у повітря. Чим більше поверхня зіткнення фаз вода-повітря, тим ефективніше йде процес десорбції.

Використання декарбонізаторів дозволяє знизити концентрацію розчиненого CO_2 у воді до 3-5 мг/кг. Слід зазначити, що в технології водопідготовки для теплоенергетики, декарбонізація є відповідальним процесом, оскільки розчинність CO_2 у воді залежить від низки факторів, що змінюються (вмісту CO_2 в повітрі, температури, мінералізації, лужності води). Поширеним типом декарбонізаторів є протитечійні плівкові апарати з неупорядкованою насадкою, які мають високу масообмінну ефективність і відносно низькі експлуатаційні витрати при великих габаритах і високій матеріаломісткості установки. Залишкова концентрація CO_2 в рідкій фазі залежить від температури, швидкості потоку води, типу і обсягу насадки, а також від витрати повітря і не завжди відповідає технологічним вимогам.

Декарбонізатори є досить енергоємними апаратами. При аналізі роботи існуючих декарбонізаторів виявлено, що в ряді режимів необхідна якість декарбонізованої води не досягається, в деяких випадках - залишковий вміст CO_2 виявляється менше заданої величини, а витрати на декарбонізацію - завищеними. Для досягнення необхідної ефективності десорбції CO_2 пропонують включати в технологічну схему послідовно по повітрю до 3-х декарбонізаторів, що істотно збільшує, як капітальні так і експлуатаційні витрати і не завжди (сезонно) забезпечує необхідний ступінь вилучення CO_2 .

Була досліджена можливість інтенсифікації процесів десорбції вуглекислоти в трифазному пінному шарі, в якому всі характеристики ефективності K , $\Delta C_{\text{сеп}}$ та F збільшуються одночасно при роботі в активному гідродинамічному режимі. Пінний шар утворюється на провальних тарілках декарбонізатора при роботі зі зваженою насадкою певної конструкції. Повітря нагнітається в камеру під провальну тарілку і потім проникає через її отвори в шар води (тарілка апарату спільно з трифазним газорідним шаром на ній називається секцією).

У процесі досліджень десорбції вуглекислоти в пінному шарі були отримані дослідні дані, які оброблялися на основі теорії подібності та аналізу розмірності. В результаті отримали критеріальні рівняння, що описують процеси десорбції вуглекислоти в трифазному пінному шарі. Отримані рівняння дозволяють перейти до розрахунку трифазних пінних декарбонізаторів. Ефективність масообміну в трифазних пінних декарбонізаторах які працюють в стабільному пінному режимі дозволяє знизити експлуатаційні витрати та інтенсифікувати роботу декарбонізаторів при використанні запропонованої конструкції секцій із трифазним пінним шаром зі зваженою насадкою.

РИГАС Є.О.¹ (КИЇВ, УКРАЇНА), ШМАНДІЙ В.М.² (КРЕМЕНЧУК, УКРАЇНА)

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ НА САЛИВОНКІВСЬКОМУ ЦУКРОВОМУ ЗАВОДІ

1) *Навчально-науковий інститут харчових технологій, Національний університет харчових технологій, 01601, м. Київ-33, вул. Володимирська 68, evgenijarigas@gmail.com*

2) *Навчально-науковий інститут механічної інженерії, транспорту та природничих наук, Національний університет імені Михайла Остроградського, 39600, м. Кременчук, вул. Першотравнева, 20, ecol4207@gmail.com*

Abstract. An analysis of risks, hazards and critical control systems at one of the leading sugar producers in Ukraine PJSC "Salivonkivsky Sugar Plant". The shortcomings of the existing security management system at the enterprise have been identified. Recommendations for improving the HACCP system at the enterprise have been developed, general measures for environmental safety management have been proposed.

Цукрова промисловість України є однією з найрозвинутіших галузей народного господарства. Окрім основної продукції утворюється значна кількість відходів, які недостатньо ефективно використовуються. Це обумовлює необхідність поліпшення стану екологічної безпеки. Метою нашого дослідження є удосконалення системи HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point).

З метою проведення аналізу небезпечних факторів на Саливонківському цукровому заводі для розробки плану HACCP виявлені потенційні джерела небезпеки. Встановлено основні недоліки системи управління безпекою:

- внутрішні системні документи розроблені частково та не в повній мірі відповідають стандарту ISO 22000:2019;
- не встановлено вимоги до компетенції членів групи забезпечення HACCP;
- не надано доказів аналізування небезпечних факторів з урахуванням законодавчих та регламентуючих вимог;
- відсутня ефективна процедура видалення невідповідної продукції з торгівлі, дистрибуторських центрів від замовників та інш.

Вважаємо за доцільне реалізувати такі рекомендації щодо вдосконалення системи HACCP на підприємстві:

- чітко визначити сферу застосування системи;
- довести інформацію з питань безпеки продуктів у межах харчового ланцюга (постачальників, замовників, керуючу компанію та ін.);
- забезпечити обмін інформацією відповідно до вимог стандарту ISO 22000:2019.

Ми пропонуємо наступні загальні заходи з управління екологічною безпекою:

- використовувати такий вид відходу як жом у якості замітника частини деревини при виробництві паперу;
- постійно проводити контроль за хімічним та бактеріологічним складом вод;
- оформляти спеціальні дозволи на користування прісних підземних вод, паспорти на санітарні зони свердловин, дозволи на викиди в атмосферне повітря;
- проводити інструментально-лабораторний контроль викидів забруднюючих речовин та перевірку ефективності роботи газоочисних установок;
- оформляти дозволи на утворення та розміщення відходів.

**РИЗАК М.Ю., ЛАВРЕНКО С.О. (УКРАЇНА, ХЕРСОН)
НОВІ ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ПРОТРУЄННЯ НАСІННЯ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН**

*Херсонський державний аграрно-економічний університет
73006, вулиця Стрітенська, 23, Херсон, Україна; rizak.m.ua@gmail.com*

Abstract. Due to the antiseptic, disinfectant and hemostatic properties of hydrogen peroxide, research has been launched to determine the possibility of using hydrogen peroxide solutions as an organic and cheap disinfectant and plant growth stimulant. The growth and development of the studied plants, which included vegetable peppers, the development of diseases and the effectiveness of their control were monitored.

Через зміни кліматичних умов у світі посилилась тенденція захворюваності рослин на бактеріальні та грибові захворювання. Патогенні мікроорганізми завдають великої шкоди світовому промислому вирощуванню сільськогосподарських культур, що призводить до збільшення собівартості продукції, зниження рівня вирощування та продуктивності. Для боротьби з цими хворобами використовуються в основному фунгіциди, антибіотики та фуміганти. Однак багато доступних на сьогодні хімічних пестицидів є високотоксичними і не піддаються біологічному розкладанню, зберігаються в харчових продуктах і спричиняють забруднення навколишнього середовища.

Згідно твердженням науковців дезінфектанти тільки у тому випадку вважаються універсальними, коли вони відповідають таким характеристикам: мають широкий спектр антимікробної активності; швидко діють; легко розчиняються у воді; стабільні та стійкі до забруднення; безпечні у використанні та для навколишнього середовища; нетоксичні; некорозійні; економічні та порівняно дешеві.

На даний час науковці зосереджені на пошуку більш екологічних та біологічних систем та технологій захисту. На даний однім із таких засобів захисту є перекис водню, який широко відомий своїми захисними властивостями.

Перекис водню (H_2O_2) є універсальною хімічною сполукою, з добре вираженою бактерицидною активністю, має широку антибактеріальну та протигрибову дію, а саме тому використовується як поверхневий дезінфікуючий засіб у харчовій, медичній, водопідготовчій, а також промислових галузях. Хоча згідно думки деяких науковців властивість розчину перекису водню знешкоджувати патогенні мікроорганізми та бактерії є низькою, оскільки деякі мікроорганізми містять фермент каталази, яка дезактивує дію H_2O_2 .

Дослідження з вивчення можливості застосування розчину перекису водню в якості екологічного протруювача проводились на базі кафедри землеробства Херсонського державного аграрно-економічного університету. В якості об'єктів досліджень використовували насіння перцю овочевого (*Capsicum annuum*), різні концентрації перекису водню (100, 75, 50, 25, 15, 5, 1 відсотків від початкової) та чотири експозиції часу (6 годин, 3, 1 та півгодини).

Попередні результати експериментальних досліджень свідчать про високий рівень антибактеріальної та протигрибової дії. Проростання насіння у всіх зразках було зафіксовано вже на п'яту добу від початку експерименту. За весь час спостережень було зафіксовано появу лише грибових колоній. Найбільше грибові захворювання проявилися за низьких концентраціях перекису водню.

Після проведення замочування насіння в розчині перекису водню пророслі рослини вирощували для отримання розсади, яку у подальшому висаджували у відкритий ґрунт. За весь період органогенезу рослин перцю овочевого не було помічено жодного ураження патогенними організмами як бактеріологічного, так і грибового походження.

Згідно з результатів дослідження було встановлено, що схожість рослин та ураженість рослин патогенами залежить від концентрації екологічного протруювача (перекису водню) та часу його дії на оброблюваний матеріал. Попередньо встановлено, що даний препарат можна використовувати в якості протруйника та стимулятора росту насіння. Проте необхідно продовження досліджень для більш детального вивчення дії препарату на патогенів та рослини.

РОМАНОВА Т.М., ЛІТВАК О.А. (УКРАЇНА, МИКОЛАЇВ)
**МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ГРОМАДСЬКОГО ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ В КОНТЕКСТІ
СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТ**

*Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
54007, пр-т Героїв України, 9, Миколаїв, Україна; university@nuos.edu.ua*

Abstract. The problems associated with the high level of motorization in cities are listed. The important role of urban public electric transport in the market of passenger transportation is determined. The creation of more environmentally friendly and energy-efficient transport systems and the modernization of public electric transport will contribute to the sustainable development of cities and the provision of quality and economically viable transport services to the population.

Високі темпи урбанізації, зростання кількості автомобілів, що працюють на традиційному вуглеводневому паливі, спричиняють погіршення екологічної обстановки в багатьох містах, а також зниження якості життя населення України. Виникають проблеми пов'язані із: зростанням дорожньо-транспортної аварійності; збільшенням обсягів викидів шкідливих речовин та парникових газів; збільшенням витрат палива, через високу завантаженість автомагістралей і виникнення заторів на дорогах; шумовим забрудненням тощо. При цьому одним з головних факторів, що впливають на зазначену ситуацію, є організація системи міського громадського транспорту, яка не відповідає сучасним тенденціям.

Відповідно до даних Державної служби статистики за 2020 рік пасажирським транспортом внутрішньоміського сполучення в Україні перевезено 2237 млн осіб, з них: автомобільним транспортом (автобусами) 824 млн пасажирів; тролейбусним транспортом – 579 млн пасажирів; трамвайним – 423 млн пасажирів; метрополітенівським – 411 млн пасажирів.

Наведена статистика демонструє важливу роль електротранспорту на ринку пасажирських перевезень України. Автобусні маршрути існують у більшості міст країни, електротранспорт функціонує в 51 з них, у той же час частка пасажирів, перевезених міським електротранспортом складає 63,2 % від загальної кількості перевезених пасажирів внутрішньоміського сполучення.

Об'єктами міського електричного транспорту є: рухомий склад, контактні мережі, тягові підстанції, колії трамвайні та метрополітену, а також споруди, призначені для забезпечення надання транспортних послуг. Більшість транспортної техніки потребують оновлення. На сьогоднішній день 89,5 % трамвайних вагонів і 42,4 % тролейбусів вичерпали нормативний термін експлуатації і потребують заміни. Також терміновий капітальний ремонт або реконструкція потрібні для значної частини трамвайних рейок і об'єктів енергопостачання. Невідповідність рівня сучасних технічних вимог значно збільшує енерговитрати (приблизно на 25%) і вартість утримання парку рухомого складу, не гарантує достатній рівень комфорту, якості і безпеки пасажирських перевезень.

Національною транспортною стратегією України передбачено реформу громадського транспорту, зокрема доведення частки електротранспорту у внутрішньому сполученні до 75 відсотків у 2030 році.

З 2017 р. в Україні відбувається реалізація проекту «Міський громадський транспорт України», який фінансує Європейський інвестиційний банк із залученням коштів в обсязі 200 млн євро. Проектом передбачається оновлення парку громадського транспорту в містах України з урахуванням сучасних екологічних вимог. До Проекту включено підпроекти 11 міст України: Києва, Харкова, Луцька, Одеси, Львова, Запоріжжя, Суми, Івано-Франківська, Миколаєва, Тернополя, Чернігова. На вулицях міст з'являться нові електричні автобуси, трамваї, тролейбуси та поїзди метрополітену. Також передбачена модернізація трамвайних та тролейбусних контактних мереж і колій.

Таким чином, створення екологічно безпечніших та енергоефективних транспортних систем, в тому числі за рахунок модернізації громадського електротранспорту буде сприяти сталому розвитку міст та наданню якісних і економічно обґрунтованих транспортних послуг населенню.

**РУДАКОВ О.Л.¹, МАКСИМОВА Н.М.², ЧУШКІНА І.В.¹ (ДНІПРО¹, МАРІУПОЛЬ², УКРАЇНА)
**АНАЛІЗ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ ҐРУНТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ
 ЗЕМЕЛЬ ПОБЛИЗУ ВІДВАЛУ РОЗКРИВНИХ ПОРІД****

¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет
 49000, вул. Сергія Єфремова, 25, Дніпро, Україна; zalomiy80@gmail.com

²Технічний університет "МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА"
 87524, вул. Сеченова, 71-А, Маріуполь, Донецька обл., Україна;
natalya.maksimova@mipolytech.education

Abstract. On the basis of laboratory studies by the pipette method it was found that in the vast majority of soils of agricultural lands are classified as loamy, and when approaching the zone of influence of the existing heap of overburden – as sandy. As a result of field research it was found that an additional factor in the restoration of air erosion of the surface is the course of suffusion, the formation of dips on the earth's surface. The performed field and laboratory works testify to the expediency of further research, in particular, aimed at checking the presence of inhibition of cellulolytic activity of fertile soils in the area of influence of man-made embankments.

Добуток корисних копалин як правило супроводжується накопиченням значної маси відходів ІV класу небезпеки, які складують відвально. Не виключенням стала й діяльність ТОВ «Рибальський кар'єр», в результаті якої утворився діючий зовнішній відвал розкривних порід. На південно-сході від останнього розташовані у безпосередній близькості сільськогосподарські угіддя, а на віддаленні – с. Чаплі.

Одним з головних факторів впливу на довкілля є пиління поверхні штучного насипу.

Південна частина відвалу була вже покрита рослинним покривом внаслідок самозростання, однак відсіпка на цій ділянці знов відновилась.

В результаті польового огляду відвалу виявлені чисельні прояви суфозії, провали денної поверхні та, як наслідок порушення суцільності рослинного покриву – повалення дерев та чагарнику тощо. Перебіг небезпечного екзогенного геологічного процесу обумовлює періодичне оголення денної поверхні.

Для оцінки інтенсивності вітрового переносу часток з насипу на поруч розташовані сільськогосподарські угіддя були відібрані зразки ґрунтів з тіла відвалу та біля його підніжжя, а також з поля.

За результатами лабораторних досліджень методом піпетки виявлено, що вміст фізичної глини поступово збільшується з віддаленням від техногенного насипу. Причому найвищі показники вмісту піщаних фракцій характерні ділянкам поблизу відновлення відсіпки діючого відвалу з урахуванням панівних напрямків вітру, де ґрунт класифіковано як супіщаний крупнопиловатий крупнопіщанистий. Наприклад, вже на віддаленні 20 м від попередньої точки гранулометричний склад родючого ґрунту змінюється на легкосуглинковий крупнопиловато крупнопіщанистий.

Виявлена закономірність свідчить про доцільність подальших досліджень впливу відвалів розкривних порід на прилеглі території, особливо сільськогосподарського призначення. Розташування подібних насипів мінеральних ґрунтів поблизу полів може призвести до поступового погіршення структурно-агрегатного стану ґрунтів на прилеглих територіях, а тому набувають питання доцільності передбачення лісомеліоративних та інших заходів з пилопригнічення на період відсіпки насипу, оскільки на самозростання відвалів, по-перше, потрібен час, а, по-друге, пиління насипу поновлюється за рахунок відновлення відсіпки або перебігу екзогенних геологічних процесів (суфозії тощо).

РУКІНА Д.О. (УКРАЇНА, ДНІПРО)

ЗАКОНОДАВЧІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

*Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ
49005, вул. Гагаріна, 26, Дніпро, Україна; vzg@dduvs.in.ua*

Abstract This scientific study is devoted to the analysis of environmental and legal aspects of legislative regulation of the general use of forest resources and highlighting the main features of this right, as well as methods of overcoming the problems of its observance. Recommendations for improving the legal framework and methods of overcoming the following problems to be ensured by state control in the field of forestry.

Унікальними складовими природи, які мають соціальне, екологічне, економічне та культурне значення для збереження екологічної рівноваги і довкілля в цілому є ліси. Дослідниками у сфері лісового законодавства, були: Краснов Ю.А., Виноградов Г.В., Малишева Н.Р., Шемшученко Ю.С. та ін.

Щодо законодавчого закріплення визначення поняття «ліс», то за ст. 1 розкривається, як один із типів природних компонентів, що об'єднує у собі здебільшого чагарники й дерева, відповідні ґрунти, рослинність, мікроорганізмами, тваринний світ та іншими природними компонентами, що пов'язуються розвитком, впливаючи один на одного, а також і на навколишній світ. З приводу забезпечення екологічної рівноваги та ліквідації

Чорнобильської катастрофи на території України, що стало обов'язком держави закріплено ст. 16. Отже, відновлення лісового фонду – це прямий обов'язок держави, одна з актуальних проблем сьогодення. Основними стратегіями політики екологічного розвитку України до 2030 року окреслює основні загрози біологічного різноманіття становить діяльність людини, а саме покращення середовищ для розвитку флори і фауни. Нині спостерігається катастрофічне зниження рівня лісів, за рахунок незаконної вирубки. Також часто таке вирубування маскують під санітарною, такий процес ускладнює можливість моніторингу кількості нелегально зрубаних дерев. Станом на 2019 рік незаконна заготівля деревини становила 118 тис. куб. м., що майже у 7 разів більше, ніж у 2018 (17,7 тис. куб. м).

Ще однією проблемою - радіаційне забруднення середовища існування. Відповідно до Основних засад (стратегії) державної екологічної політики України на період до 2030 року, такі ресурси, як водні, земельні та лісові, що знаходяться у зоні відчуження, що залишаються бар'єром поширення радіації, мають постійно контролюватись, при цьому з дотриманням вимог радіаційної безпеки.

Ще одна економічна небезпека – ліси, які забруднені радіацією поза межами міста Прип'ять. За даними Міністерства оборони з приводу методів ліквідації результатів аварії на Чорнобильській атомній електростанції імені В. І. Леніна, залучено майже 350 тис. військових, основна частина яких розташовувалась на базах за межами 30 км зони. Ними не були проведені відповідні роботи з ліквідації і у вільному доступі були відкриті території за межами зони відчуження, що спростовує законодавство України й вимагає термінового втручання.

Окреме питання для дослідження є гарантій пожежної безпеки в лісах. Щодо правил пожежної безпеки в лісах на території України, то вони закріплені Наказом Держкомлігоспу України що діє від 27 грудня 2004 року № 278 затверджено, що Лісовий фонд України - високо пожежонебезпечний об'єкт. За С. В. Зібцевим, така проблема ґрунтується на низькому рівні фінансування державою, а також відсутність професійних лісових пожежників та системи їх підготовки. Згідно з цим природні пожежі завжди завдає значні збитки країні, затим необхідно негайно це розвивати Національну політику стосовно цього. Також, варто зазначити, що регіональний Східноєвропейський центр моніторингу пожеж, розробив карту поділу зони від відчуження на арени різного ризику перебігу горіння, яку пожежники можуть використати для передбачення загоряння і швидкої реакції на них.

Можна зробити висновок, що законодавство такої галузі вимагає доцільного вивчення і вдосконалення. Так само, окремо варто розв'язати проблеми його дотримання, тобто відслідковувати рівень вирубки й забруднення лісів, своєю чергою забезпечити заходи запобігання цьому і відновлення лісового фонду.

ПЕТРЯШЕВ І.І., ХАРЛАМОВА О.В. (УКРАЇНА, КРЕМЕНЧУК), МОРОЗОВА Д.М., БСЛОКОНЬ К.В.
(УКРАЇНА, ЗАПОРІЖЖЯ)

СТРАТЕГІЯ ПОЛІПШЕННЯ СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ МІСТА КРЕМЕНЧУКА НА ОСНОВІ ВИЗНАЧЕННЯ ПРІОРИТЕТНИХ СОЦІО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОБЛЕМ

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
39600, м. Кременчук, вул. Першотравнева, 20, office@kdu.edu.ua
Запорізький національний університет
69600, вул. Жуковського, 66, Запоріжжя, Україна; znu@znu.edu.ua

Abstract. An assessment of the socio-economic and environmental condition of the city of Kremenchug was carried out. The index of the socio-economic-ecological state of the region is 0 (zero), and its condition is critical.

Кременчук посідає друге місце за чисельністю населення у Полтавській області, поступившись лише адміністративному центру Полтаві. Проте, в індустріальному відношенні це могутній центр не тільки області, але й усієї країни. Проте з екологічної точки зору, не все так радісно. Значна кількість потужних промислових підприємств в сукупності з постійно зростаючою кількістю автомобільного транспорту значною мірою негативно впливають на екологічний стан міста. Проблемні питання, що турбують Кременчук, зазвичай не згасають з року в рік, а от їх кількість поступово зростає, причому така ситуація, спостерігається не лише у сфері екології, а також у питаннях економічній та соціальній сферах.

Було проведено оцінку соціо-економіко-екологічного стану міста Кременчука. Нажаль, результати є невтішними, індекс соціо-економіко-екологічного стану регіону дорівнює 0 (нулю), а його стан являється критичним.

Таким чином, згідно уніфікованої шкали оцінювання, агреговані показники економічного розвитку перебувають у наступних станах: «виробничо-економічний розвиток» – «критичний»; «працевлаштування та оплата праці» – «еталонний»; «доходи місцевого бюджету» – «еталонний». Також було встановлено, що межі коливання значень агрегованих показників соціального розвитку регіону становлять, від 0 до 1. Таким чином, згідно уніфікованої шкали оцінювання, агреговані показники перебувають у наступних станах: «демографічна ситуація» – «критичний»; «освіта» – «еталонний»; «здоров'я та медицина» – «задовільний»; «культура» – «критичний»; «спорт» – «еталонний»; «соціальний захист» – «еталонний»; «працевлаштування» – «критичний».

Відповідно до розрахунків, проведених у даному розділі, було встановлено, що межі коливання значень агрегованих показників екологічного розвитку регіону становлять, від 0 до 1. Таким чином, згідно уніфікованої шкали оцінювання, агреговані показники перебувають у наступних станах: «забруднення атмосферного повітря» – «еталонний»; «забруднення водного середовища» – «еталонний»; «відходи» – «критичний».

Така ситуація обумовлена певними проблемами питаннями, значення показників яких, в ході розрахунків, призвели до такого низького результату. До найбільших проблем регіону, було віднесено: стабільно-значне зменшення обсягу реалізованої промислової продукції (товарів, послуг); стабільно-значне збільшення сальдо зовнішньоторговельного обороту товарів у негативну сторону; стабільне зменшення населення; від'ємний природний приріст населення; стабільно зростаюча частка пенсіонерів, від загальної кількості населення; стабільне збільшення кількості зареєстрованих безробітних; стабільне зменшення чисельності працевлаштованих; кількість утворюваних відходів; загальний обсяг накопичених відходів.

Після встановлення основних проблемних питань, характерних для даного регіону, було наведено перелік рекомендацій, які призвані поліпшити ситуацію у місті. До цього списку відноситься: надання переваги вітчизняній продукції на тендерах, конкурсах і т. п.; збільшення зусиль, щодо покращення ситуації з питанням зайнятості населення; певні дії, спрямовані на пом'якшення ситуації з кількістю утворюваних та накопичених відходів.

САНІН О.Ю.¹, СТЕПАНЕНКО М.В.² (УКРАЇНА, КИЇВ)
**ВИЗНАЧЕННЯ ВИДОВОГО СКЛАДУ ГРИБІВ РОДУ *FUSARIUM* МЕТОДОМ
 ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ**

¹Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, вул. Васильківська 31/17, Київ-22,
 03022; e-mail: Oleksii.y.sanin@gmail.com

²Syngenta Україна, вул. Козацька, 120/4, Київ-22, 03022

Abstract. Mycotoxins are produced by many species of fungi. At the same time, mycotoxins of *Fusarium* species are one of the most dangerous for humans and domestic animals. *Fusarium* species produce a wide range of mycotoxins. *F. graminearum* has a significant share of more than 21%. The species is found in almost all areas of cereals. PCR provides a more accurate approach to identifying *Fusarium* species.

Мікотоксини продукуються багатьма видами грибів. При цьому мікотоксини видів *Fusarium* є одними з найбільш небезпечних для людини та свійських тварин. Видами *Fusarium* продукується широкий перелік мікотоксинів: А-DON (ацетилдеоксиніваленол), DON (деоксиніваленол), DAS (діацетоксіскірпенол), FUC (фузарохроманон), FUS C (фузарін C), FUS X (фузаренон X), MON (моніліформін), NEO (неосоланіол), NIV (ніваленол), ZEA (зеараленон), BEAU (боверицин) та Т-2 токсин. Помітну частку, понад 21%, має *F. graminearum*. Вид зустрічається практично у всіх зонах вирощування зернових культур. ПЛР аналіз забезпечує більш точний підхід з ідентифікації видів *Fusarium*.

Фон контамінації збудниками фузаріозу колоса під час проведення дослідів був невисоким. Тому посіви інфікували штучно суспензією спор *F. graminearum* у період цвітіння (контроль й фон для усього досліду) Як показано, заміна у композиції одного з триазолів (дифеноконазол й протіоконазол) інгібітором сукцинатдегідрогенази не знизило ефективність контролю фузаріозу. Більш того, ефективність контролювання хвороби композиції з SDHI була вище - рівень ураження колосу знизився. Відомо, що застосування адепідину подовжує період фунгіцидної активності триазолів, тому встановлене посилення композицією з SDHI може бути пов'язане з даним ефектом.

Якщо порівнювати дані з токсичності вибраних композицій щодо *F. graminearum* із змінами вмісту ДНК збудників хвороби (за даними ПЛР), то у цілому спостерігається схожа тенденція щодо прояву ефективності композицій фунгіцидів. Проте, слід відмітити, що на природному контролі рівень ураження колосу фузаріозом був на рівні 14%, що суттєво нижче у порівнянні з іншими варіантами. Проте, ідентифіковано високу присутність генетичного матеріалу збудників й на природному контролі, який лише у невеликій мірі поступається варіантам із штучним ураженням. Це може свідчити, що потенційний рівень шкодочинності видів *Fusarium* у ценозі може бути високим. При цьому сапрофіти не викликали візуальних симптомів ураження рослини, що може бути обумовлено або резистентністю сорту/лінії, конкурентними відносинами з іншими мікроорганізмами, або несприятливими для інфікування умовами погоди.

Також, можна відзначити й непряму дію фунгіцидів на *F. graminearum* за дії різних композицій триазолів, за якої зміни рівнів ураження колосу фузаріозом та рівнів вмісту ДНК збудника не співпадають. Можливо за дії триазолів частина популяції збудника переходить у стан спокою й стає недоступною до дії токсиканту.

Застосування адепідину класу SDHI знижувало рівні ураження колосу фузаріозом як за візуальної оцінки, так й суттєво – уміст ДНК збудника. Підвищення дози внесення з 0,75 л/га до 1,0 л/га не призводило до відповідного посилення ефективності композиції з адепідіном.

Таким чином, використання *real-time* ПЛР-аналізу дозволяє отримати більш широкую й об'єктивну інформацію щодо прояву активності фунгіциду(дів) у порівнянні з традиційними візуальними тестами. Додавання до триазолів SDHI веде до підвищення ефективності композиції, а також до зменшення ризиків виникнення резистентності у *F. graminearum*.

СИЗЬКО В.Е., ЖУРБЕНКО В.Н. (УКРАИНА, ДНЕПР)
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ НА УКРАИНЕ

*Приднепровская академия строительства и архитектуры
 49000, ул. Чернышевского, 24А, Днепр, Украина; postmaster@pgasa.dp.ua*

Abstract. New building methods and techniques may be in help on our way to improve architectural environment in modern big cities. Comparative analysis of construction and planning trends in the housing estates in German and Ukraine shows us the most perspective directions of development. Economic, social and ecological prosperity of this territories are based on application of series of planning transformations.

Современные технологии и стремительно изменяющиеся условия жизни больших городов диктуют новые требования к пространствам жилых массивов, которые были запроектированы 60-50 лет назад. Изменения эти касаются не только планировочной структуры отдельно стоящих зданий, но и всей прилегающей территории с учетом дорожно-транспортной инфраструктуры.

Постановка проблемы. В отечественной архитектурной среде практически отсутствуют методы и приемы застройки, которые могли бы соответственно улучшить конструктивно-техническое и архитектурно-художественное положение городской среды в целом. Таким образом, актуальным становится вопрос о проблеме модернизации районов массовой застройки советского периода.

Цель исследования. Предложение по модернизации массовой жилой застройки на основе анализа аналогичной застройки Германии.

Методика исследования. Сравнительный анализ строительно-планировочных тенденций развития районов массовой жилой застройки крупных городов Украины и аналогичных им по времени возведения, конструктивным и планировочным решениям жилых районов Германии.

Результаты и обсуждение. Проведенный анализ позволил выделить следующие позитивные тенденции в развитии массовой жилой застройки 60-80х гг.:

- Усиление центров. В Германии большая часть первых этажей в районах панельной жилой застройки остались жилыми. При этом поддерживается развитие как основного, так и локальных центров внутри жилого района. Благодаря этому пешеходные потоки становятся управляемыми в жилом микрорайоне, а также структурируется размещение объектов благоустройства. В украинском же строительстве доминирует тенденция преобразовывать первые этажи домов в коммерческие помещения, что усложняет архитектурную концепцию дворового пространства.

- Преобразование улиц. Некомфортные широкие улицы — это одна из характерных черт модернистского градостроительства. Однако это позволяет использовать их для организации парковочных мест, которые очень необходимы в районах на окраинах, а также размещать элементы благоустройства.

- Единая парковочная стратегия. Для планировщиков Германии количество машин в жилых микрорайонах никогда не было особой проблемой, потому что было достаточно пустырей по периметру микрорайонов, которые можно использовать как парковки. При этом средства выделялись городскими властями только на озеленение дворов и обустройство площадок отдыха. В Украине современные жилые комплексы чаще всего проектируются с подземными паркингами, но их обустройство в жилых массивах «старого фонда» либо невозможно, либо экономически нецелесообразно. Следствие: пространство дворов занимают отдельстоящие надземные гаражи и стихийные парковки.

- Благоустройство общественных пространств. Основной принцип работы со свободными от застройки территориями — это упорядочивание пространства. Необходима визуальная ясность: где проходят дорожки, где расположено парковочное пространство, зоны сбора мусора, придомовые клумбы и газоны. Для разделения частей территорий часто используется низкий жесткий кустарник, невысокие заборы (15–40 см), перепады рельефа.

Выводы. На основе анализа застройки зарубежных коллег можно сделать вывод, что многие приемы удачно можно применить для модернизации жилой застройки на Украине.

СИНЯЩИК В.Ф., ХАРЛАМОВА О.В., ПЕТРЯШЕВ І.І (УКРАЇНА, КРЕМЕНЧУК)

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПОВОДЖЕННЯ З ЕЛЕКТРОННИМИ ВІДХОДАМИ

*Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 39600, електронна пошта: vitaliysvf@gmail.com*

Abstract. Electronic waste accounts for only 2% of total waste, but contains in itself 70% of harmful substances which get to dumps. Under the influence of precipitation, wind and fire they are released and spread over long distances, polluting the air, soil and water, and therefore become a threat to all living organisms. Heavy metals (eg lead, mercury, cadmium) are present in electronics, toxic to living organisms. Up to 69 elements of the periodic table can be detected in modern instruments.

Among them are precious metals: silver, gold, platinum

Понад 80% створених електроприладів закінчують своє життя на звалищі. Для того, щоб електролом відправився на переробку, а не на звалище і всі цінні речовини та матеріали були використані повторно, потрібно збирати його у спеціальних пунктах прийому.

Розглянемо наступні аспекти поводження з електронними відходами:

Перший, найбільш пріоритетний, – контрольоване вилучення електронних відходів у населення, коли у процес залучені виробники та продавці електроніки, а також місцева влада. Кожен елемент обладнання (дорогоцінні метали, пластик, хімічні елементи батарей тощо) переробляється окремо. У цьому випадку може бути реалізований ланцюжок дій: використання (користувачі з усіх секторів економіки - приватний, промисловий, комерційний, інституційний); первинний збір (побутовий збір, муніципальний

збір, збирачі відходів, професійні установники); консолідація відходів (нагромадження обсягів у місцях консолідації); обробка за видами матеріалів та компонентів (переробка, вилучення та видалення небезпечних відходів) – вилучення корисних матеріалів та повернення в обіг як вторинні ресурси.

Другий – утилізація електронних відходів разом із іншими твердими побутовими відходами. Небезпека такого підходу полягає в тому, що обладнання або містить токсичні елементи, які потрапляють на полігони побутових відходів та отруюють навколишнє середовище, або при неправильній переробці виділяють токсичні сполуки.

Третій – збирання електронних відходів приватними компаніями. В цьому випадку приватні компанії можуть не тільки здавати обладнання на переробку, а й після ремонту перепродавати його в країни третього світу, або на вторинному ринку у своїй країні.

Четвертий – скупка електронних відходів приватними компаніями та подальша утилізація у країнах третього світу. Обладнання розбирається на запчастини, а непрацюючі залишки викидаються на смітник, забруднюючи навколишнє середовище.

За результатами аналізу та узагальнення літературних даних та власних спостережень сформульовано наступні пропозиції щодо системи збору та переробки електротехнічних відходів.

1. Виробники техніки: відповідно до правил створюють власні підприємства для збирання, транспортування та переробки електронних відходів.

2. Споживачі повинні відповідальніше підходити до утилізації власної побутової техніки.

3. Державні та регіональні органи повинні регулювати та контролювати: норми утилізації, формування сприятливих умов, які б стимулювали б споживачів та виробників ефективно утилізувати електроніку, що включає роздільне збирання, переробку, а також систему фінансування переробників.

Для малих підприємств переробка електронних відходів є економічно вигідною, дозволяє економити кошти виробництва за рахунок використання сировини, створеної в процесі вторинної переробки матеріалів. Утилізація електронних відходів забезпечує позитивні ефекти для забезпечення екологічної безпеки.

СКВОРЦОВА П.О., ЧЕРНИШ Є.Ю., ГАЛЕНКО В.В. (УКРАЇНА, СУМИ)
СОРБЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМЕДІАЦІЇ ЗАБРУДНЕНИХ ҐРУНТІВ

Сумський державний університет

40007, вул. Римського-Корсакова, 2, Суми, Україна; p.skvortsova@aspd.sumdu.edu.ua

Abstract. The paper is devoted to the analysis of sorption technologies used in the process of restoration of soils contaminated with various types of harmful substances. This technology occupies a special place among the various methods of soil restoration, as it is an environmental alternative, has fewer by-products, and is cost-effective. The search for available biomass for the removal of heavy metals and dyes is an urgent task that makes it possible to bridge the gap between laboratory results and the industrial use of efficient biosorption technologies.

Забруднюючі речовини, включаючи важкі метали, вуглеводні, барвники, пестициди та радіонукліди, важко видалити з навколишнього середовища, так як більшість з них не може бути розкладена хімічними та біологічними засобами й в кінцевому підсумку вони не руйнуються.

Світова антропогенна діяльність призвела до повсюдної деградації та забруднення ґрунтів. У Європі є приблизно 2,5 мільйона ділянок, потенційно забруднених важкими металами та органічними забруднювачами. У США 235000-355000 об'єктів потребують відновлення. У Китаї, за оцінками, 16,1% території країни містять важкі метали та інші забруднювачі, які перевищують стандарти якості ґрунту. Кількість забруднених і малопродуктивних ґрунтів на території України сягає 15 млн. га.

Хоча доступні багато методів ремедіації ґрунту, мікроорганізми в техніці відновлення мають переваги перед іншими методами, заснованими на певних параметрах, таких як економічна ефективність, менше або відсутність побічних продуктів, можливість повторного використання тощо. Мікроорганізми повсюдно присутні, дуже різноманітні, легкодоступні та можуть використовувати багато забруднювачів як джерело поживних речовин.

Біологічні методи були визнані альтернативним процесом відновлення, в основі яких лежить мікробна діяльність, від якої залежить деградація забруднюючих речовин. Для очищення вже забруднених ґрунтів використовують різні методи та застосовують безліч технологій, серед яких особливе місце посідає саме сорбційна технологія очищення ґрунту від шкідливих забруднюючих речовин. Сорбція представляє собою поглинання (вбирання) газів, парів та розчинених речовин з ґрунту твердими тілами або рідинами (сорбентами). Потрапляючи у ґрунт сорбенти (тверді тіла або рідини), вибірково поглинають (сорбуючі) з ґрунту гази, пари або розчинені речовини.

Біосорбенти вважаються зеленою, економічно ефективною альтернативою. Пошук локально або регіонально доступної біомаси для видалення важких металів/металоїдів і барвників є актуальним завданням. У зв'язку з цим, необхідне всебічне розуміння біосорбційної здатності різних біосорбентів, щоб знати, як вони можуть видаляти неорганічні та органічні забруднення з ґрунту. Це може бути корисним для розробки більш ефективних технологій для усунення забруднюючих речовин, а також для подолання розриву між лабораторними результатами та промисловим використанням.

Різнманітність хімічної структури різних біосорбентів обумовлена їх різними функціональними групами, що з'являються на матрицях клітинної стінки. Карбоксильна, сульфатна, амінна, фосфатна та гідроксильна групи належать до основних біосорбційних функціональних груп. Біосорбція відома як підкатегорія адсорбції, а сорбент – це біологічний матеріал (біомаса) та забруднювачі адсорбують на функціональні групи, у тому числі існуючі на поверхні біомаси.

Сорбційні технології є одним із засобів очищення ґрунту від забруднюючих речовин. Завдяки ним ґрунт не втрапить свою родючість та не створить загрозу навколишньому середовищу планети. Також слід проводити дослідження, аби попередити забруднення ґрунтів. Мікробіологічний та хімічний аналіз ґрунту, згідно ГОСТів необхідно проводити щорічно, що забезпечить якісний моніторинг стану ґрунтів.

БУЧКОВСЬКА В.І., СМЕРТЮК В.О. (УКРАЇНА, М. КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ)
**СТІЧНІ ВОДИ – ОДНА З ОСНОВНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ СУЧАСНОГО
ТВАРИННИЦТВА**

*ЗВО «Подільський державний університет» 32316, вул. Шевченка, 13, м. Кам'янець-Подільський,
Україна; dekan-vet@pdatu.edu.ua*

The thesis considers the impact of wastewater from dairy plants on the environment. The main environmental problem in the dairy industry is wastewater. Their number is relatively small, on average several hundred m³ per day. Sewage is formed mainly from washing equipment, including washing of railway and automobile tanks, premises. It is very important to have an idea of the indicators of contamination of dairy products and intermediates, because they often get into wastewater and significantly change their contamination.

Головну екологічну проблему в молочній промисловості становлять стічні води. Кількість їх відносно невелика, в середньому декілька сотень м³ на добу. В зв'язку з різною потужністю заводів кількість стічних вод молочних заводів може коливатись і досягає 2000 м³ на добу.

Стічні води утворюються головним чином від миття обладнання, включно миття залізничних та автомобільних цистерн, приміщень. Дуже важливо мати уявлення про показники забруднення продуктів і напівпродуктів молочного виробництва, тому що вони часто попадають в стічні води і значно змінюють їх забрудненість.

Виробництво молочної продукції є пріоритетною галуззю харчової промисловості. Молокопереробні підприємства широко розповсюджені на теренах України, що пояснюється специфікою сировинної бази даного виробництва. Технологія виготовлення харчової продукції передбачає утворення деякої кількості відходів на кожному підприємстві різних за кількістю, показниками забруднення, агрегатним станом тощо. Вирішення проблеми екологізації підприємств молочної промисловості має значно покращити екологічний стан відповідної місцевості, адже в більшості випадків стічні води молокозаводів скидаються в каналізаційну мережу чи водойму без попереднього очищення, а забруднюючі речовини газопилових потоків не вловлюються, а безпосередньо викидаються в атмосферне повітря.

В цілому на молочних підприємствах джерела забруднення атмосфери ті ж самі, що й на інших харчових заводах: теплове господарство, автотранспорт, технологічні викиди (організовані і неорганізовані).

Виникають проблеми із споживанням великої кількості води, розміщенням і ефективним функціонуванням основних і допоміжних приміщень, енергетичних установок, транспортної мережі тощо. Такі підприємства через цілий ряд причин не можуть гармонійно існувати в природних екосистемах, які до цього збалансовано розвивалися тисячоліттями, вони обов'язково спричиняють значні негативні зміни середовища.

Оскільки в багатьох країнах побудовано досить багато тваринницьких комплексів й вже повсюдно відомі їх негативні риси, останнім часом вживають різних заходів, щоб зменшити їх вплив на природу. Це перш за все активне використання біологічних методів очищення й утилізації гнійних стоків: біохімічне окислення органічних речовин і знищення патогенних мікроорганізмів активним мулом чи плівкою. Відпрацьована та змертва плівка змивається водою й виноситься з біофільтрів, де відбувається окислення або інактивація. Ці ж процеси можуть протікати в аеротенках, біологічних ставках, на полях зрошення й фільтрації (залежно від токсичності забруднювачів і особливостей ландшафту).

Під час спорудження ферми обов'язково слід враховувати такі фактори, як геологічна будова району, рівні та режим ґрунтових вод, наявність умов для утримання, вирощування, контролю здоров'я й лікування великої маси тварин, а також засобів для швидкої реалізації продуктів тваринництва, утилізації й знешкодження відходів.

СОЛНЦЕВА С.Д., ЄВЛАШ В.В. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФУЗОРИЙ «PARAMECIUM CAUDATUM» ЯК
 БІОТЕСТ СИСТЕМ ПРИ ОЦІНЦІ ТОКСИЧНОСТІ ФУЛЕРЕНА C₆₀**

*Державний біотехнологічний університет
 61002, вул. Алчевських, 44, Харків, Україна; info@btu.kharkov.ua*

Abstract. Biotest is a method of integral assessment of the environment. At biotest is carried out toxicological analysis using approved methods. Representativeness data obtained during biotest depends on the selected test objects, their quantity, and the use of the approved methodology. The purpose of our work was to investigate possible using of a fullerene solution as an effective antioxidant by the method of biotest. As an indicator was used a culture of ciliates *Paramecium caudatum*, which are known to have similar metabolic processes with the cells of higher organisms.

Біотестування – метод встановлення токсичності середи за допомогою живих об'єктів. На сьогоднішній день, метод біотестування є одним з найпоширеніших у сфері біотехнологій. Завдяки простоті, доступності та оперативності, отримав широке визнання у світі та використовується поряд з основними методами фізико-хімічного аналізу. Наразі, з великої кількості тест-культур найчастіше використовують інфузорій виду *Paramecium caudatum*. Одноклітинні еукаріотичні організми, що за рядом інтенсивних метаболічних процесів схожі з клітинами вищих організмів, що зумовлює їх використання як тест-систем в біологічних дослідженнях.

Окрім цього, до значних переваг слід віднести відсутність великих матеріальних витрат та питань з боку етики, доволі короткий життєвий цикл інфузорій і можливість відтворення великої кількості експериментів. Метод є доволі мобільним, відтворення експериментів можливо як в лабораторних умов, так і на підприємствах.

Метою нашого дослідження було обґрунтування використання методу біотестування при оцінці токсичності концентрованого розчину фулерена C₆₀ FWS, як нанорозмірної сполуки, що є ефективним біоантиоксидантом, з використанням інфузорій *Paramecium caudatum*.

Антиоксидантні властивості нанорозмірних речовин є одною з провідних тем в науковій літературі, зокрема, їх використання в біотехнологіях. Сполука фулерен C₆₀ гідратований (ТУ У 10.8-42050326-001:2022 ТОВ «ГРАФЕН ПЛЮС», Україна, Харків) є біоантиоксидантом та регулятором вільнорадикальних процесів, що дозволяє зберігати біологічні об'єкти протягом тривалого часу.

Попередні дослідження з використанням *Spirulina platensis* продемонстрували позитивний вплив нанорозмірної сполуки на терміни зберігання гідробіонтів. Отримані результати дали змогу оцінити біоантиоксидантний потенціал розчину фулерена C₆₀ FWS та доцільність проведення подальших досліджень.

На протязі експерименту планувалось вирішень декількох завдань:

- визначення токсичних концентрацій розчину фулерена C₆₀ гідратованого для біооб'єкту;
- визначити вираженість та тривалість реакції інфузорій виду *Paramecium caudatum* в присутності фулерена C₆₀;

Перший етап (токсичність) – визначення стану інфузорій за максимальних концентрацій розчину в умовах функціональних навантажень. Дослідження проводилося у 3 експериментальних варіантах :

- Дистильована вода + біооб'єкт;
- Поживне середовище + біооб'єкт
- Концентрований водний розчин фулерена C₆₀ + біооб'єкт

Другий етап – визначення мінімальної та оптимальної концентрацій розчину фулерена C₆₀ для отримання біологічного ефекту.

Інфузорії утримувалися в середовищі з трьома різними концентраціями (1:10, 1:100, 1:1000).

Контрольними показниками були обрані хемотаксис (рухливість) та загибель еукаріотів. Групи з використанням фулерену C₆₀ продемонстрували кращі результати та позитивну динаміку. Дослідження продовжуються!

БУЧКОВСЬКА В.І, СТАВСЬКА Є.О. (УКРАЇНА, М. КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ)

ЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СУЧАСНОГО ТВАРИННИЦТВА

ЗВО «Подільський державний університет»

32316, вул. Шевченка, 13, м. Кам'янець-Подільський, Україна; dekan-vet@pdatu.edu.ua

Abstract. The paper highlights the problem of creating waste-free livestock production in order to reduce the negative impact on the environment. In modern society, the role of industrial ecology is growing, called on the basis of assessing the degree of damage to nature industrialization, develop and improve engineering and technical means of environmental protection, comprehensively develop the basics of closed, waste-free and low-waste technological cycles and industries

В сучасному суспільстві різко зростає роль промислової екології, призначеної на основі оцінки ступеня шкоди, що наносить природі індустріалізація, розробляти і удосконалювати інженерно – технічні засоби захисту навколишнього середовища, всебічно розвивати основи створення замкнутих, безвідходних і маловідходних технологічних циклів і виробництв.

До найактуальніших проблем сьогодення, що торкається кожного жителя планети й від яких залежить майбутнє людства, слід віднести проблеми екології. Викликані недалекоглядними, нерозумним, не обґрунтованим ставленням людини до природи, вони виникли не сьогодні і не вчора.

Із розвитком цивілізації та науково-технічного процесу, бурхливим зростання кількості населення на Землі, обсягів виробництва та його відходів проблеми стосунків між природою та суспільством дедалі загострюються.

За останнє століття на значній території Землі сталися небажані зміни в структурі і функціонуванні багатьох екосистем. Пошкоджені і зруйновані важливі комплекси природи – лісові і степові масиви, чисті вода і повітря, які придатні для обробки ґрунту, багато чисельні види рослин і тварин. В природне середовище потрапили шкідливі промислові відходи, пестициди, добрива, які загрожують зміною складу атмосфери, водойм, ґрунтів і всіх живих організмів.

В останні роки у ряді країн спостерігаються революційні зміни в технологіях сільськогосподарського виробництва. В зв'язку із забрудненням навколишнього середовища населення світу вимагає чистих продуктів харчування. Продукція тваринництва може бути біологічно чистою за таких умов: одержання без застосування будь-яких хімічних добавок, тварини повинні перебувати в умовах, що забезпечують їх нормальний розвиток, оскільки велике скупчення погіршує стан здоров'я, і це позначається на якості продукції.

Тож, як і підприємствам інших галузей харчової промисловості, молокопереробним підприємствам необхідно звести вплив на навколишнє середовище до мінімуму, забезпечити максимальну екологічність виробництва продуктів харчування. Екологічність також передбачає зведення до мінімуму використання електричної та теплової енергії, тому молокопереробним підприємствам необхідно: - впроваджувати енергозберігаючі технології з метою економії палива, електроенергії та подальшого зниження питомих витрат; здійснювати пошук більш ефективних технологій енергопостачання; - здійснювати локальне очищення стічних вод шляхом реконструкції наявних очисних споруд, впровадження ресурсощадних технологій, які б дозволили вирішити екологічні проблеми (послабити негативний вплив підприємств на навколишнє середовище, уникнути штрафів за скидання викидів) та більш ефективно використовувати відходи, зокрема сироватку.

Останню можна, крім іншого, використовувати для виробництва біогазу, що дозволить знизити споживання попуного газу.

СТАСЕВИЧ С.П. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
**МОДЕЛІ СИСТЕМИ ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЇ ОРГАНІЗМУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ
КОМФОРТНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ У ВИРОБНИЧОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

*Національний університет "Львівська політехніка"
вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, Україна, 79013, coffice@lpnu.ua*

Abstract. The human body is a complex thermoregulatory system and for its normal functioning physiological and functional systems of human organs must work in a certain temperature stability. Body temperature is an indicator of the thermal state of the body as a whole and reflects the complex processes that occur in it. These processes are the heat generation of internal organs and tissues and heat exchange between these organs and the external environment. And thanks to the system of thermoregulation of the body, the average temperature of the human body is in the range of 36.5 ° C - 37.2 ° C, which provides comfortable conditions for the functioning of the human body as a whole.

Температурний стан комфорту для оголеної людини становить 28°C - 30°C, а легко одягненої при 22°C - 25°C. Температура тіла вище 42°C призводить до втрати свідомості, при ній відбувається порушення обміну речовин в тканинах мозку. При температурі 47°C настає кома, відбувається порушення серцевої діяльності та дихання.

Завдяки фізичним та хімічним процесам теплорегуляції досягається сталість температури різних частин тіла за будь-яких зовнішніх впливів на організм. Система терморегуляції організму забезпечує рівновагу процесів теплоутворення в організмі і теплопередачі назовні. Людина адаптується до зовнішніх умов середовища, використовуючи свою систему терморегуляції.

Тому у сучасному кліматі із різкими перепадами температур (улітку за добу – на 10–15°C) потрібні моделі теплової поведінки організму людини при таких перехідних і нерівномірних змінах температури середовища (наприклад, кондиційоване приміщення – спекотна вулиця, сонце – тінь, тощо).

Регулювання температури тіла людини є балансом між виробленням тепла організмом та його передачею у навколишнє середовище. Зовнішні екстремальні умови середовища можуть призвести до поганої терморегуляції тіла і, відповідно, до гіпертермії або гіпотермії.

Тому дуже важливо знати, як організм людини буде поводити себе у різних умовах навколишнього середовища: температура повітря, вологість, швидкість вітру. Існує багато моделей системи терморегуляції організму, найбільш відомі із яких є моделі Столвейка, Танабе та Фіала, і які продовжують удосконалюватися постійно. Тому є актуальним вибір такої моделі системи терморегуляції, яка б була найбільш узгоджена із експериментальними даними різних авторів, і використовувалася б для моделювання комфортного стану людини у змінному середовищі.

У процесі своєї трудової діяльності людина перебуває у постійній тепловій взаємодії з виробничим середовищем, у якому створений свій мікроклімат. Метеорологічні умови виробничого середовища працівника (температура, відносна вологість, рух повітря, тепловим випромінюванням нагрітих поверхонь) суттєво впливають на стан організму та його працездатність.

Для нормального теплового самопочуття людини важливе певне співвідношення температури, відносної вологості і швидкості руху повітря.

Моделі системи терморегуляції людини та моделі теплових відгуків організму на теплове навантаження (холодове чи нагрівання) використовуються для прогнозування теплового комфорту людини в різних умовах виробничого середовища, для моделювання фізіологічних реакцій людського організму та складних процесів теплообміну в змінних умовах навколишнього середовища (температура повітря, середню температуру випромінювання, відносна вологість, швидкість повітря, тощо) із врахуванням факторів, пов'язаних з людиною (одяг, рівень фізичної активності, тощо). Результати моделювання використовуються як оптимальні параметри моніторингу для оцінки теплових відгуків і теплового комфорту людини в різних умовах навколишнього середовища.

СТЕПАНЕНКО Т.О. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
**ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ НА ТЕРИТОРІЇ НОВОСТВОРЕНИХ
ОТГ**

*Державний біотехнологічний університет
61002, вул. Алчевських, 44, Харків, Україна; info@btu.kharkov.ua*

Abstract. Theoretical bases of formation of ecologically safe use of agricultural lands are investigated. Ways of rational use and protection of land are substantiated resources and reproduction of land resource potential of agricultural enterprises on the territory of OTG. It is established that environmentally friendly agricultural land use requires consideration of territorial, economic, environmental and social factors that significantly affect the condition of lands, their productivity, and at the same time the efficiency of agricultural enterprises.

На сучасному етапі реформування земельних відносин на території новостворених ОТГ виникло безіч питань стосовно раціонального, екологічно безпечного, екологічно доцільного використання земель. Нераціональне використання земельних ресурсів призводить до втрати чорноземами своїх властивостей, вони вивітрюються та вимиваються водами, що в свою чергу призводить до погіршення якості земельних ресурсів. Тому важливим є забезпечення екологічно безпечного та раціонального використання земель та їх охорони.

Ефективна система землекористування, яка неможлива без охорони і розширеного відтворення родючості ґрунтів, потребує комплексного еколого-економічного підходу до землі як ресурсу та основного засобу виробництва. Екологічна складова полягає в необхідності охорони і розумного використання земель та виробництві екологічно чистої сільгосппродукції. Економічна складова ґрунтується на інтересах сільгоспвиробників, тобто зменшенні витрат на виробництво продукції, що, в свою чергу, призводить до зменшення заходів з охорони ґрунтів, недотримання агротехнологій, застосування надмірної кількості хімічних засобів тощо.

Раціональне використання земельних ресурсів має базуватись на дотриманні: необхідного рівня вмісту поживних речовин у ґрунті, запобіганні різних видів ерозії, дотриманні сівозмін, вирощуванні екологічно чистої продукції, зменшенні розораності, використанні земель за цільовим призначенням. Сучасний землеустрій має якомога повніше враховувати екологічні вимоги, базуючись на екологічно збалансованому підході до використання природних ресурсів, що дозволить забезпечити відновлення родючості ґрунтів і підвищити продуктивність сільськогосподарських угідь.

Екологічно безпечне сільськогосподарське землекористування потребує врахування територіальних, економічних, екологічних і соціальних факторів, які істотно впливають на стан земель, їхню продуктивність, а разом з тим і на ефективність діяльності сільськогосподарських підприємств на території ОТГ. Тож, для підвищення економічної ефективності та екологічної безпеки сільськогосподарського виробництва необхідно на території об'єднаних громад оптимізувати структуру земельних угідь та посівних площ, запровадити ґрунтозахисні технології вирощування сільськогосподарських культур, посилити державний контроль та моніторинг за використанням земель, забезпечити фінансування землеохоронних і ґрунтозахисних заходів.

Процес формування екологічно безпечного землекористування повинен формуватися за рахунок оптимізації джерел інвестування з метою підвищення інвестиційної привабливості землекористування та здійснення організаційно-економічних заходів на державному та локальному рівнях. Врахування принципу економічної суті й екологічної доцільності в умовах сучасного сільськогосподарського землекористування сприяє поєднанню високоефективного виробництва з раціональним використанням земельних ресурсів та становленням екологічно збалансованого сільськогосподарського виробництва.

STEFANOVYCH P.I., STEFANOVYCH I.S. (UKRAINE, KYIV)
DANGERS IN THE MODERN URBAN ENVIRONMENT
 Kyiv National University of Civil Engineering and Architecture
 Povitroflotskyi ave. 31, Kyiv-37, 03037, <http://www.knuba.edu.ua>

Abstract. Modern human civilization is characterized by rapid urbanization. They are crucially due to two factors - the "demographic explosion" of the second half of the twentieth century. and scientific and technological revolution in all areas. Urbanization (from the Latin urbanos - urban) means the process of growth of cities and urban population and increase their role in the socio-economic and cultural life of society. Ways of origin of cities in the history of mankind have been different. Cities emerged as joint settlements of artisans, which facilitated their production activities, as trade centers, as military fortifications (fortresses).

Introduction.

The process of urbanization in Ukraine. Until 1918, the country was agrarian and 18% of the population lived in cities. Intensive urbanization in Ukraine began in 1926-1939, when the course was taken to industrialize the national economy, ie in just 13 years the urban population has grown 2.4 times. During 1940-70, the urban population in Ukraine grew at a much slower pace, as it increased 1.9 times in 30 years. Since the mid-50s of the twentieth century. a new stage of intensive growth in the number of cities and urban population in Ukraine has begun. In the last 30 years alone, the share of urban population in Ukraine has increased 2.2 times and amounted to at the end of the twentieth century. about 70% of the total population. In terms of the number of large cities (with a population of over 100,000), our country now occupies one of the leading places in the world, such cities now - 61. In Ukraine, there are 7 cities with a population exceeding or reaching almost a million people: Kyiv, Dnepropetrovsk, Odessa, Donetsk, Kharkiv, Zaporizhia and Kryvyi Rih.

The main dangers of life in an urban environment.

The main dangers of life in an urban environment include the dangers of urban pollution, urban pollution, drinking water pollution, noise, vibration and electromagnetic pollution and others. The main sources of pollution in the city are transport, energy systems and industry. Motor transport provides 70% of all toxic emissions into the atmosphere: carbon oxides, hydrocarbons, nitrogen oxides, soot, sulfur and lead compounds, rubber dust when washing tires. The city is also polluted by the combustion of coal, oil and natural gas. The most common harmful impurity in the air is carbon monoxide. One of the indicators of the quality of urban life is indoor air. Causes of indoor air pollution are pollution from burning wood, coal in fireplaces, unventilated gases from gas stoves and water heaters, aerosols, cleaners containing chlorine or ammonia, varnish and wax floor coverings, humidifiers, insect repellents, insect repellent, smoke from smoke. Toxic materials of premises are oil paints and solvents, carpet glue, furniture varnish, which emit benzene, toluene and other substances. According to the WHO, water can contain 13,000 toxic substances. In real conditions, water contains organic and mineral compounds, micro and microelements, gases, colloidal particles and living microorganisms. The content of these substances should not exceed the GCD. Water undergoes several stages of purification and disinfection at the appropriate stations using the following methods of purification: mechanical, physical, physico-mechanical, chemical, and physio-chemical, biological, complex. Noise, which is present in the premises, reduces productivity by 15-20%, significantly increases the growth of morbidity. Experts believe that in large cities, noise shortens human life by 8-12 years. Regulatory sound levels in decibels for residents of residential areas should be 55 during the day and 45 at night. Measures to combat noise are the creation of low-noise engines and vehicles, removal of residential buildings from highways, landscaping.

СУХОРУКОВА А.Л., ФЕТТЕР А.А. (УКРАЇНА, МИКОЛАЇВ)

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРИРОДНО- ТЕХНОГЕННИМИ РИЗИКАМИ

*Миколаївський національний аграрний університет
54020, вул. Георгія Гонгадзе, 9, Миколаїв, Україна; suhorukova@mnaui.edu.ua*

Abstract. Theoretical and methodological bases of formation of mechanisms of state management of natural and man-caused risks are revealed. It has been proved that natural and man-made security is the main component of national security, one of the objects of state management of national security. Factors that hinder the formation of an effective system of state management of natural and man-made safety have been identified.

Наразі, з розвитком цивілізації, технічного прогресу неухильно підвищується роль і вплив держави в забезпеченні захисту населення і територій від стихійних лих, аварій, природних і техногенних катастроф. Одним із пріоритетних завдань кожної держави виступає максимальне зниження ризиків виникнення надзвичайних ситуацій та мінімізація економічних, соціальних витрат на них у разі неможливості їх ефективного запобігання чи попередження. Безперечно, для України проблеми державного управління наслідками надзвичайних ситуацій є особливо актуальними.

Формування механізмів управління природно-техногенними ризиками, не набули широкого практичного застосування. Кількісна оцінка ризиків використовується лише в окремих сферах, наприклад, під час аналізу безпеки атомних електричних станцій, декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки. Водночас, недосконалі нормативно-правові, організаційні та технічні методи управління ризиками не дають змоги досягти рівнів ризиків, що відповідають рівням економічно розвинутих країн.

Формування та вдосконалення організаційно-економічного механізму екологічної політики відбувається, виходячи з нової ролі держави у процесах управління безпекою країни та регіонів. Державі належить провідна роль у процесі захисту населення та територій від надзвичайної ситуації природного та техногенного характеру, оскільки вона створює нормативно-інституційне забезпечення, формує та реалізує політику, визначає умови функціонування ринкових інструментів у цій сфері.

Механізм регулювання рівня природно-техногенної безпеки являє собою сукупність методів, заходів та інструментів державного регулювання. Методи державного регулювання природно-техногенної безпеки – способи впливу держави через законодавчі і виконавчі органи на функціонування підприємств, установ та організацій, ділову і соціальну активність громадян з метою забезпечення умов їх діяльності відповідно до національної політики у сфері природно-техногенної безпеки. Методи, засоби й інструменти, що використовуються під час регулювання державної політики, можна об'єднати у чотири основних блоки.

1. Державно-правові. Об'єднують інструменти, що регламентують діяльність держави стосовно встановлення обов'язкових для виконання законів і юридичних норм (правил) поведінки суб'єктів права.

2. Організаційні. Об'єднують способи і прийоми безпосереднього цілеспрямованого впливу виконавчих органів згідно із закріпленою за ними компетенцією, в установлених межах і в певній формі на підпорядковані їм органи та громадян.

3. Економічні, методи котрі спонукають суб'єктів ринку діяти у відповідних до стратегії безпечного розвитку напрямках.

4. Виробничо-технічні, серед яких ключовими є контроль за безпекою функціонування виробництва, рівень виробничої дисципліни, затрати коштів на протиаварійні заходи, стан господарської взаємодії виробництв, готовність працюючих на небезпечних об'єктах до термінової евакуації, ефективних рятувальних робіт у разі потреби.

ТАРАПІН О.В., Лисенко О.Г.
(УКРАЇНА, ДНІПРО)

ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ВОДНЕВИХ ГЕНЕРАТОРІВ ДЛЯ БАЛАНСУВАННЯ ПОТУЖНОСТІ ЕНЕРГОСИСТЕМИ

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
49005, проспект Дмитра Яворницького, 19, Дніпро, Україна; <https://www.nmu.org.ua/ua/>

Abstract. The object of research in the work was the economic justification of the feasibility of using hydrogen generators to balance the power of the power system on the example of the use of batteries of comparable power. The purpose of the work is to expand the use of electrolysis units to replace battery storages. The practical significance of the work is the possibility of further increasing the share of "green" generation without negative impact on the energy system and with greater efficiency.

В роботі було розглянуто питання доцільності застосування водневих генераторів для балансування потужності енергосистеми. На прикладі окремо стоячого комплексу, що отримує живлення від розташованої поблизу сонячної електростанції, було розібрано встановлення двох типів акумуляторів та трьох типів електролізерів з метою покращити якість постачання як самого комплексу, так і більш віддалених споживачів.

На основі графіків генерації та споживання було виконано розрахунок кількості різних типів обладнання для найбільш ефективної роботи. При цьому, щоб не ускладнювати розрахунки було прийнято обирати все обладнання по показнику його потужності (а не ємності, що характерно для акумуляторів).

З урахуванням додаткового обладнання та монтажних робіт була вирахована капітальна та експлуатаційна вартість обладнання, його прибутковість. Розраховані доступна до використання ємність в акумуляторах та можлива кількість електроенергії яку вони можуть запасати протягом року, загальний об'єм водню, що видобувається і вартість його продажу.

Для більшого маневрування потужністю за допомогою електролізерів було обрано і вираховано генератори електроенергії, що працюють на водні. Разом з тим було досліджено їх вплив на проект як з економічної сторони, так і з електротехнічної, порівнюючи їх з акумуляторами.

Таблиця 1

Обладнання на базі якого велося дослідження

Тип	Назва	Ціна, тис.грн за одиницю обладнання
Акумуляторні батареї	BYD B-Box літій-залізо-фосфатні	210
	BMS E-Wall літій-іонні	94
Перетворювач	RST-10000-48 AC-DC	34,8
Електролізери	Proton OnSite C PEM-типу, 10нм3/год	1 913
	McPhy-PIEL IMET-типу, 10нм3/год	1 520
	GHS HyProvide IMET-типу, 30нм3/год	3 695
Генератор електроенергії	H2 KIBOU на водневому паливі	729

САВЧЕНКО А.М. (УКРАЇНА, КИЇВ)
**ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ЄС В НАЦІОНАЛЬНЕ
 ЗАКОНОДАВСТВО УКРАЇНИ ЯК ПЕРСПЕКТИВА ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО
 РОЗВИТКУ**

*Київський національний університет будівництва і архітектури
 03037, пр. Повітрофлотський, 31, Київ, Україна pk@knuba.edu.ua*

Abstract. Global environmental problems need to be addressed. Achieving the goals of sustainable development gives hope for the preservation of the nature of our planet for posterity. It is possible to fulfill all the tasks of sustainable development only by acting together. The implementation of the EU environmental policy in the legislation of Ukraine will create prospects for achieving the goals of sustainable development of our state.

Екологічні проблеми давно вже носять глобальний характер. Саме тому міжнародна спільнота забила на сполох. Чим більший розвиток країни, чим вищий рівень життя населення тим більше уваги приділяється питанням екологічної безпеки. Проблема сталого розвитку, яка бере початок ще з Стокгольмської конференції з навколишнього середовища в 1972 р. набула особливої актуальності після Саміту зі сталого розвитку в Нью-Йорку на якому було визначено 17 глобальних цілей та 169 завдань зі сталого розвитку. Україна заявила про своє бажання стати на шлях до сталого розвитку ще в 1992р. на Конференції ООН з довкілля та розвитку в Ріо-де-Жанейро. З того часу Україна підписала близько 80 міжнародно-правових угод екологічного напрямку.

Чи не найбільшим кроком для України було підписання Угоди про асоціацію з ЄС і її ратифікації. Глава 6 цієї Угоди присвячена навколишньому середовищу. Співробітництво держав учасниць Угоди направлене на вирішення регіональних і глобальних проблем навколишнього середовища в таких сферах, як зміна клімату, екологічне управління, екологічна освіта, доступ до інформації з питань навколишнього середовища, якість атмосферного повітря та води, управління відходами та ресурсами, охорона природи, збереження біорізноманіття, промислове забруднення і промислові загрози, шумове забруднення. Поступове наближення законодавства України до права та політики ЄС у сфері охорони навколишнього природного середовища здійснюється відповідно до Додатка ХХХ, що включає 29 екологічних директив та регламентів, які Україна зобов'язана імплементувати у 8 тематичних сферах.

Виконуючи вимоги Угоди, дотримуючись графіку 23 травня 2017 року прийнято Закон України «Про оцінку впливу на довкілля». А через рік (20 березня 2018 року) прийнято Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку». 28.02.2019р. Верховною Радою України прийнято Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року», який дещо прискорив темпи імплементатії. 30.09.2019р. Президент України видає Указ «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року» в якому закріплює викладені в Національній доповіді «Цілі сталого розвитку: Україна» цілі для реалізації на регіональному рівні. Закон України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» від 12 грудня 2019р. № 377-IX є одним із нормативних актів прийнятих в рамках імплементатії законодавства. Цей Закон визначає правові та організаційні засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів та спрямований на виконання зобов'язань України за міжнародними договорами. Для реалізації цього закону була прийнята Постанова КМУ «Про затвердження переліку видів діяльності, на які поширюються моніторинг, звітність та верифікація викидів парникових газів, і особливостей його застосування» від 23 вересня 2020 р. № 880.

Однак, не все так добре. Зокрема законопроект «Про запобігання, зменшення та контроль промислового забруднення», розроблений Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України з метою забезпечення імплементатії положень директиви 2010/75/ЄС «Про промислові викиди» (інтегроване запобігання та контроль забруднення) та виконання умов Угоди про асоціацію з ЄС ухвалений Кабінетом Міністрів 23.09.2020 року і досі не прийнятий. Законопроект передбачає впровадження інтегрованого дозволу для великих підприємств, які є найбільшими забруднювачами довкілля, що забезпечить збереження навколишнього середовища.

СИДОРЕНКО С. В., СИДОРЕНКО С.Г. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
**КРИТЕРІЇ ТА ІНДИКАТОРИ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ МЕЛІОРАТИВНИХ ФУНКЦІЙ
 ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ**

*Український ордена «Знак Пошани» науково-дослідний інститут лісового господарства та
 агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького (УкрНДДЛГА)*
 610024, Харків, вул. Пушкінська, 86, Харків, Україна; svit23sydorenko@gmail.com

Abstract. Seven main criteria and a set of indicators for assessing the reclamation functions of shelterbelts have been identified. The proposed evaluation system will allow to determine both the total capacity to perform reclamation functions of shelterbelts and its individual components. The established list of criteria and indicators is not complete, it is planned to fill it in the course of further research, that will be connected with ecosystem services of shelterbelts.

Оцінювання меліоративних функцій полезахисних лісових смуг здійснюється в першу чергу оцінюванням впливу їх на мікроклімат. У передбачуваних методикою дослідження основна увага приділяється вивченню мікроклімату, який передує визначенню меліоративних характеристик полезахисних насаджень. Особливості меліоративного впливу визначаються з показників ширини, числа рядів, віку та висоти деревостану, ярусності, густоти, зімкнутості, визначаючих основний показник – конструкцію лісової смуги; наявності сніголаму та розташування його відносно окремих рядів насадження (у центрі, на узліссі, з навітряного боку, в завітряній частині тощо); наявності й характеру відкладені дрібнозему та снігу взимку за їх розміщенням у лісовій смугі та поблизу неї; наявності та густоти підліску, потужності лісової підстилки тощо.

Сформульовано основні напрямки ведення господарства щодо втілення основних меліоративних принципів, встановлено перелік критеріїв та індикаторів:

Критерій 1. Вітрозахист полезахисних лісових смуг. Індикатори: висота насадження, ажурність лісової смуги, породний склад, наявність підросту та підліску, просторове розміщення ПЛС відносно сторін світу, рядність, вітропроникність.

Критерій 2. Біологічна стійкість лісових смуг. Індикатори: санітарний стан, вік деревостану, породний склад, наявність дерев з механічними пошкодженнями, густота насадження, зімкненість, ажурність, підріст і підлісок, частка дерев з нахиленими стовбурами, наявність осередків хвороб та шкідників, видовий склад надґрунтового покриву, дефоліація та дехромація крон.

Критерій 3. Біорізноманіття. Індикатори: мікробіологічна активність в ґрунті, надґрунтовий покрив та позаярусна рослинність, видовий склад підросту і підліску, видовий склад основного ярусу, ентомокомплекс, наявність оселищ (гнізда, дупла, мурашники), біологічні коридори (наявність слідів тварин та їх зустрічність, птахи), розміщення відносно існуючої екологічної мережі (дальність до об'єктів ПЗФ та території Смарагдової мережі).

Критерій 4. Зниження ризиків водної ерозії. Індикатори: ширина лісової смуги, наявність підросту і підліску, зімкнутість насадження, товщина підстилки.

Критерій 5. Зниження ризиків вітрової ерозії. Індикатори: висота насадження, ажурність лісової смуги, породний склад, наявність підросту та підліску, розміщення на території, рядність, вітропроникність.

Критерій 6. Розподіл вологи на прилеглих сільськогосподарських угіддях. Індикатори: конструкція лісової смуги, кількість рядів, висота деревостану, цілісність та системність захисних насаджень, міжсмуговий простір.

Критерій 7. Продуктивність. Індикатори: діаметр дерев в смугі, запас деревостану, висота насадження, бонітет, форма деревостану, наявність побічного користування (плодові дерева та чагарники, лікарські трави, бджільництво, спроможність вирощування грибів).

Критерій 8. Екологічна стабілізація полезахисних лісових смуг. Індикатори: фітомаса, накопичення вуглецю.

Даний перелік критеріїв та індикаторів планується в подальшому розширити, задля розкриття всього потенціалу користностей, що надають ПЛС, зокрема і екосистемних послуг.

КРЮКОВСЬКА Л.І., СЕРЕБРЯКОВА Т.Р. (УКРАЇНА, КИЇВ)
**ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ
 ЗОЛОШЛАКІВ ТЕС У ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ**

Національний транспортний університет

01010, вул. М. Омеляновича-Павленка, 1 м. Київ, Україна, general@ntu.edu.ua

Abstract Utilization of ash slag is a necessary component for sustainable development of the state. Determining the environmental and economic efficiency of the use of ash in road construction took into account the prevented environmental damage, expressed taxes charged for the disposal of ash as waste, and reduced taxes on rent for the use of subsoil by replacing the necessary natural materials with ash.

Відходи теплових електростанцій (ТЕС) є фактором екологічної небезпеки, завдають серйозної шкоди довкіллю і здоров'ю людини, займають величезні площі, забруднюють токсичними з'єднаннями ґрунти, водний і повітряний басейни, підвищують собівартість готової продукції підприємств із-за значних витрат на їх транспортування, розміщення і зберігання. Виникають порушення ландшафту, рівноваги геологічного, фізичного та механічного стану; хімічне і радіаційне забруднення ґрунтів та вод, вимивання та видування шкідливих компонентів.

Проблема утилізації золошлакових відходів ТЕС – це серйозна загроза стану навколишнього середовища. За останні кілька років в Україні та у світі – це питання стало особливо актуальним в контексті вирішення екологічних завдань і підвищення ефективності діяльності паливноенергетичної галузі в цілому. Утилізація золошлаків є необхідною складовою для сталого розвитку держави та вимагає вирішення цілого комплексу питань – до розробки технічних умов їх застосування, технологічних ліній їх переробки, транспортних і навантажувально-розвантажувальних засобів – до перебудови психології господарників відносно використання вторинних мінеральних ресурсів.

Золошлаки теплових електростанцій можливо використовувати в різних галузях, в тому числі при будівництві доріг як мінеральна добавка. Дорожній одяг з використанням золошлаків мають достатню міцність, морозостійкість, довговічність. Наприклад, стабілізовані за допомогою цементу і золи матеріали продовжують збільшувати свою міцність з плином часу.

Економічне цілеспрямованість застосування золошлаків теплових електростанцій обумовлена високою цінністю традиційного природного матеріалу, у зв'язку з великими витратами на їх видобування. Крім того, вдосконалені фізико-механічні характеристики дорожньої конструкції з використанням золошлаків ТЕС дозволяють прогнозувати збільшені міжремонтні терміни, а, отже, знижують витрати на будівництво та ремонт автомобільних доріг.

Еколого-економічна оцінка використання золошлаків у дорожньому будівництві потрібно проводити за попередженими екологічними збитками навколишнього середовища через зменшення впливу золошлаків на довкілля і економії природних матеріалів.

$$\Delta E_p = \Delta P_{pv} + P_{zn} ,$$

ΔP_{pv} – це сума податку, який справляється за розміщення відходів обчислюються платниками самостійно щокварталу виходячи з фактичних обсягів розміщення відходів, ставок податку та коригуючих коефіцієнтів.

P_{pv} – податкові зобов'язання з рентної плати за користування надрами для відповідного виду товарної продукції гірничого підприємства - видобутої корисної копалини (мінеральної сировини) в межах однієї ділянки надр за податковий (звітний) період

Отже, проведення еколого-економічної оцінки використання золошлаків теплових електростанцій в дорожньо-будівельній галузі сприятиме визначенню ефективності заміни ними природних кам'яних матеріалів.

МОЛЧАНОВ Л.С., ГОЛУБ Т. С. (УКРАЇНА, ДНІПРО)

КОНТРОЛЬ ЗАЛИШКОВОЇ СТІЙКОСТІ ПЕРИКЛАЗОВУГЛЕЦЕВИХ ВОГНЕТРИВКИХ ФУТЕРІВОК В МЕТАЛУРГІЙНИХ АГРЕГАТАХ

*Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України,
49107, пл.ак. Стародубова 1, м. Дніпро, Україна office.isi@nas.gov.ua*

Abstract. Periclase-carbon refractories are used to protect metal structures of technological equipment used directly in steel production processes and are characterized by the aggressive effects of high temperatures, gas and slag-metal environment. It is provided measurement of electrical resistance, that is measured in accordance with standardized methods using standardized measuring instruments, of the investigated area of refractory material for the degree of destruction.

Металургійні та ливарні підприємства відносяться до найбільш ресурсоемких виробництв. При цьому сталий розвиток підприємств зазначеної категорії можливий у разі подовження строку експлуатації основного технологічного устаткування, а саме агрегатів що контактують з рідкими шлаковими та металевими розплавами. В зазначеному контексті вельми актуальним стає питання подовження строку служби вогнетривкої футерівки, яка забезпечує захист основних методо елементів конструкцій від високотемпературного впливу.

Впровадження методів подовження строку експлуатації вогнетривких футерівок потребує розробки ефективних методів з визначення реальних параметрів зон руйнування вогнетривкого матеріалу в процесі експлуатації. В сучасних умовах існує два основних методи контролю стану робочого шару футерівки сталеплавильних агрегатів: вимірювання за допомогою лазерних пристроїв та механічне вимірювання з візуальною оцінкою. Метод механічного сканування з візуальною оцінкою є одним з найстаріших і полягає у вимірі відхилення лінійних розмірів робочого простору сталеплавильного агрегату у порівнянні із шаблоном, який нормований відповідно до нової футерівки. При цьому стан поверхневого робочого шару футерівки оцінюється візуально. Зазначений метод контролю є вельми суб'єктивний і залежить від кваліфікації людини, що її проводить. Метод лазерного сканування є одним з нових методів оцінки ступеня руйнування футерівки і полягає у вимірі зміни внутрішнього простору сталеплавильного агрегату за рахунок лазерно-оптичної системи. Він є дуже точним у контексті визначення лінійних розмірів, проте не дозволяє контролювати стан поверхні робочого шару вогнетривів. При цьому значну похибку в його роботу вносить утворення шлако-металевих настилів на поверхні робочого шару футерівки. Зазначені вище аргументи доводять неможливість в повному обсязі існуючих методів задовольнити вимоги щодо контролю стану футерівки, які висуваються сучасними умовами виробництва.

Перспективним новітнім методом з визначення параметрів руйнування периклазовуглецевої футерівки (глибина руйнування, ступінь знеуглецювання) є методи, що базуються на вимірі електричних характеристик матеріалу, а саме, електричного опору. Даний показник є найбільш придатним для технічних вимірів, оскільки може бути зафіксований за допомогою повіреного устаткування та стандартизованих методик. В контексті визначення зміни стану поверхневого шару вогнетриву даний метод дозволяє зафіксувати збільшення опору матеріалу при вигорянні вуглецю, що є прямим показником фізико-хімічного зносу матеріалу та маркером просування фронту руйнування.

ЧМИР І.С., ЛЮТА О.В. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
**ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН
 ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Національний університет «Львівська політехніка»
 79013, вулиця Степана Бандери, 12, Львів, Україна; irachmir2701@gmail.com*

Abstract. *One of the main principles of Ukrainian domestic and foreign policy is to ensure environmentally friendly and decent living conditions for citizens and society, rational use of natural resources and protection of the environment from excessive pollution. To this end, Chernihiv region, as well as Ukraine as a whole, implements an environmental policy aimed at ensuring the effectiveness of public administration in the field of environmental protection, achieving a safer environment for human health, introducing energy-efficient and resource-saving technologies, and improving the ecological awareness and culture of the population.*

Чернігівська область розташована на крайній півночі Лівобережної України. Протяжність території із заходу на схід становить 180 км, з півночі на південь – 220 км. Загальна площа складає 31,9 тис. км², що становить 5,3 % території країни. За цим показником Чернігівщина посідає друге місце в Україні, середня щільність населення області – 31 особа на 1 км².

Найбільш забрудненим на території області є атмосферне повітря. Це зумовлено тим, що тут зосереджена велика кількість промислових підприємств. Зокрема найбільшим забруднювачем атмосферного повітря на Чернігівщині залишається КЕП «Чернігівська ТЕЦ» ТОВ фірми «ТехНова», яке розташоване в м. Чернігів. Викиди в атмосферне повітря складають близько 24,67 % викидів області, 73,82 % викидів стаціонарних джерел підприємств м. Чернігів. Підприємством в атмосферне повітря викинуто за 2020 рік 5153,290 тис. т забруднюючих речовин, з них: 1,542 тис. т сполук азоту, 1,724 тис. т діоксиду сірки, 0,158 тис. т оксиду вуглецю, 1,700 тис. т речовин у вигляді суспендованих твердих частинок. Всього на території налічується більше 400 великих і малих підприємств.

У 2020 році викиди від стаціонарних джерел 406 підприємств, організацій, установ, громадян – суб'єктів підприємницької діяльності в Чернігівській області склали 20,888 тис. т, що на 6,549 тис. т (24,9 %) менше викидів минулого року 27,437 тис.т. Найбільші обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря мають підприємства: сільського господарства, лісового та рибного господарства – 8,570 тис. т, або 41,03 %; енергетики – 6,004 тис. т, або 28,74 % від загальних викидів стаціонарними джерелами по області; виробництво продуктів нафтоперероблення – 1,253 тис. т або 6 %.

Щодо стану водних ресурсів даної області, то за даними суб'єктів системи моніторингу області, упродовж звітнього періоду на Чернігівщині гідрохімічні показники якості поверхневих вод у створах спостереження в цілому не зазнали значних змін і переважно відповідали гранично допустимим концентраціям для водойм рибогосподарського призначення. За індексом забруднення поверхневі води відповідали II або III класу якості (чиста та помірно забруднена).

Основними забруднювачами водних об'єктів області є підприємства галузі комунального господарства, а найбільшим забруднювачем поверхневих вод є Комунальне підприємство «Чернігівводоканал», яке зменшило скид недостатньо очищених стічних вод порівняно з минулим роком на 3,73 млн м³.

Говорячи про земельні ресурси Чернігівщини, слід відзначити, що територія відноситься до класу рівнинних, до типів мішанолісових і лісостепових, що зумовило значну строкатість ґрунтового покриву. Загалом експлікація ґрунтів області включає 253 ґрунтові відміни. Проте незважаючи на значні генетичні відмінності між різними групами ґрунтів, для всіх характерний понижений щодо їхніх типових ознак рівень природної родючості. Це пов'язано з легким гранулометричним складом, малогумусністю, підвищеною кислотністю, значною оглеєністю, засоленістю ґрунтів тощо.

У цілому агрохімічна, токсикологічна, радіологічна ситуація в області досить складна, по ряду позицій вона погіршується, що вимагає здійснення невідкладних агрохімічних, протирадіаційних і інших заходів, а також систематичного моніторингу об'єктів довкілля.

ЧЕРНИКОВА А. В. (БЕЛАРУСЬ, ГРОДНО)
ИНВЕРТАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ В ЗОНЕ
ВОЗДЕЙСТВИЯ ЦЕМЕНТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

*Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, ул. Ожешко, 22, г. Гродно,
 Республика Беларусь; nesterovich_01@inbox.ru*

Abstract. As a result of the study, the level of invertase activity of sod-podzolic soils of forest and agricultural lands exposed to technogenic pollution was revealed. It is shown that invertase activity in soddy-podzolic soils of agricultural land in the zone of influence of the cement enterprise varies within the range from 2.1 to 13.7 mg of glucose/1g/24h, in forest lands – from 2.4 to 12.0 mg of glucose/1g/24h. Maximum values of enzyme activity are found in soils of both forest and agricultural lands at a distance of 15 km from the source of pollution. A significant decrease in invertase activity was noted in the turf-podzolic soils of agricultural lands of the south- and north-eastern directions by 61% and 72%, respectively.

В результате исследования выявлен уровень инвертазной активности дерново-подзолистых почв лесных и сельскохозяйственных земель, подверженных техногенному загрязнению. Показано, что инвертазная активность в дерново-подзолистых почвах сельскохозяйственных земель в зоне воздействия цементного предприятия изменяется в пределах диапазона от 2,1 до 13,7 мг глюкозы/1г/24ч, в лесных землях – от 2,4 до 12,0 мг глюкозы/1г/24ч. Максимальные значения активности фермента обнаружены в почвах как лесных, так и сельскохозяйственных земель на расстоянии 15 км от источника загрязнения. Значительное снижение активности инвертазы отмечено в дерново-подзолистых почвах сельскохозяйственных земель юго- и северо-восточных направлений на 61% и 72% соответственно.

В условиях возросшей антропогенной нагрузки на биосферу планеты, почва, являясь элементом природной системы и находясь в динамичном равновесии со всеми другими компонентами, подвергается деградационным процессам. В почве процессы обмена веществ и энергии при разложении и синтезе органических соединений, переход трудноусвояемых питательных веществ в формы, легкодоступные для растений и микроорганизмов, происходят при участии ферментов. Поэтому ферментативная активность почвы является важнейшим диагностическим показателем воздействия антропогенной нагрузки на почвенные системы.

Район исследования расположен в Гродненско-Волковысско-Лидском агропочвенном районе Центральной почвенной провинции.

ОАО «Красносельскстройматериалы» (Гродненская обл., Волковысский р-н, г.п. Красносельский) – крупнейшее предприятие Беларуси, специализирующееся на производстве цемента, известковых материалов и асбестоцементных изделий.

В настоящее время в состав ОАО «Красносельскстройматериалы» входят четыре производственные площадки:

- филиал №1 «Цементный завод»;
- филиал №2 «Завод асбестоцементных изделий»;
- филиал №3 «Известковый завод»;
- филиал №4 «Карьероуправление».

К аэральным выбросам завода относятся оксиды и диоксиды азота, диоксиды серы, углерода и органические продукты горения топлива, также содержится значительное количество цементной, шламовой и клинкерной пыли. Цементная пыль представляет собой преимущественно смесь минералов, содержащих калий, кальций, алюминий и различные химические элементы [1].

Почвенный покров территории исследования представлен дерново-подзолистыми песчаными почвами, развивающимися на моренных связных песках; супесчаными почвами, развивающимися на моренных пылевато-песчаных рыхлых супесях и преобладающими суглинистыми почвами. Район исследований включал лесные земли и прилегающие сельскохозяйственные угодья, удаленные на разном расстоянии от предприятия (1, 1.5, 2.5, 3.5, 6.5, 8, 15 км) с учетом «розы ветров» (СЗ, ЮЗ, СВ, ЮВ). На территории г.п. Красносельский, по данным многолетних метеорологических наблюдений, в теплый период года преобладают ветры северо-западных, северных, западных и юго-западных составляющих.

Инвертазную активность почв определяли по методу В.Ф. Купревича и Т.А. Щербаковой [2].

Инвертаза катализирует реакции гидролитического расщепления сахарозы на эквиволярные количества глюкозы и фруктозы, воздействует также на другие углеводы с образованием молекул фруктозы – энергетического продукта для жизнедеятельности микроорганизмов, катализирует фруктозотрансферазные реакции [2].

Проведенные нами исследования дерново-подзолистых почв лесных и сельскохозяйственных земель в зоне воздействия цементного предприятия позволили выявить уровень потенциальной активности инвертазы.

На диаграмме (рис. 1) представлены значения инвертазной активности для почв сельскохозяйственных земель по следующим направлениям: юго-восточное, северо-западное и северо-восточное направление. Данная диаграмма позволяет проследить изменения значений активности инвертазы для дерново-подзолистых почв сельскохозяйственных земель в градиенте расстояния от цементного предприятия и по направлениям.

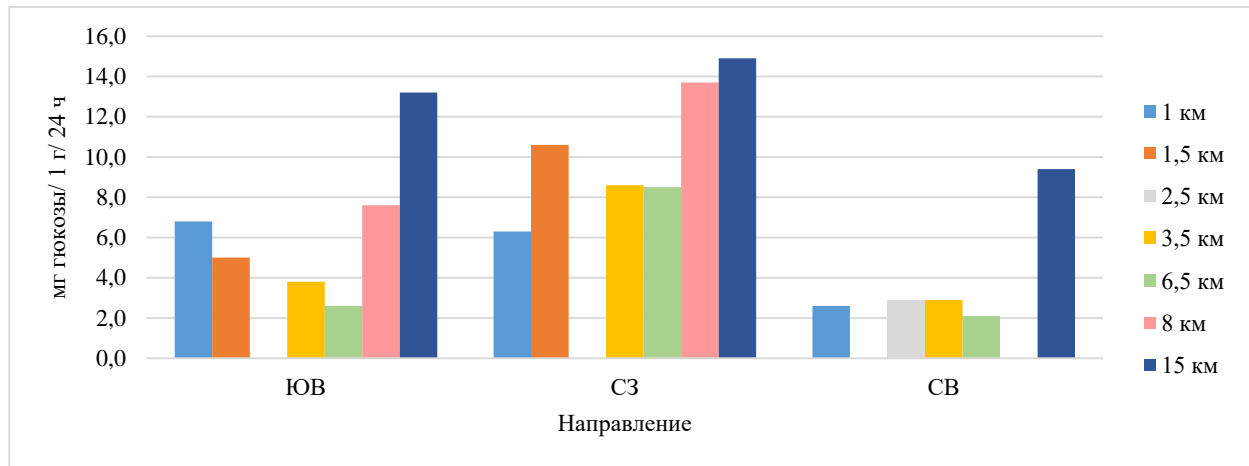


Рис. 1. Активность инвертазы в дерново-подзолистых почвах сельскохозяйственных земель в градиенте расстояния от источника загрязнения и по направлениям

Инвертазная активность дерново-подзолистых почв сельскохозяйственных земель в юго-восточном направлении в градиенте расстояния от источника загрязнения изменялась в диапазоне от 2,6 до 7,6 мг глюкозы/1г/24ч; в северо-западном – от 6,3 до 13,7 мг глюкозы/1г/24ч и в северо-восточном направлении – от 2,1 до 2,9 мг глюкозы/1г/24ч.

Следует отметить, что наибольшие значения активности инвертазы наблюдаются в дерново-подзолистых почв сельскохозяйственных земель на расстоянии 15 км от источника загрязнения по всем исследуемым направлениям. При этом не обнаружено прямолинейной тенденции к снижению активности фермента по мере приближения к источнику загрязнения.

На диаграмме (рис. 2) представлены значения инвертазной активности для почв лесных земель по следующим направлениям: юго-западное, юго-восточное, северо-западное и северо-восточное направление.

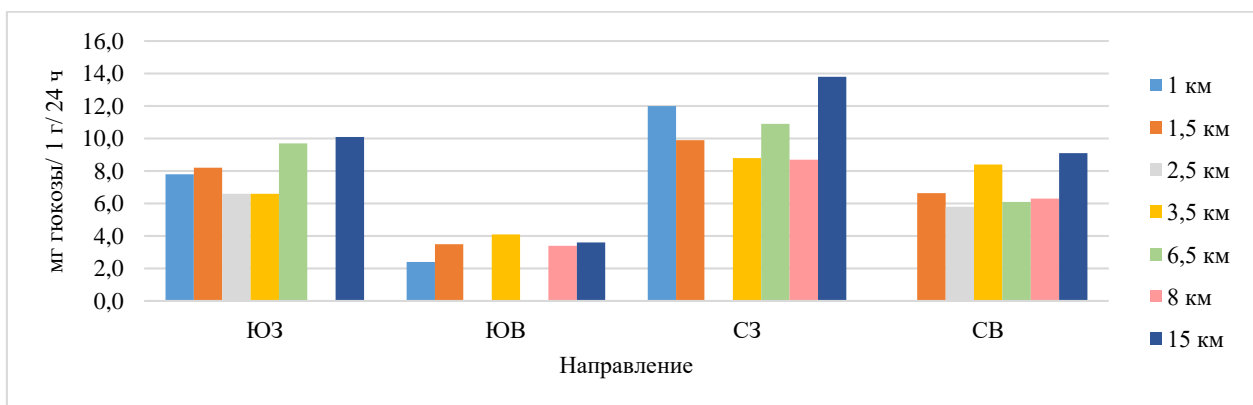


Рис. 2. Активность инвертазы в дерново-подзолистых почвах лесных земель в градиенте расстояния от источника загрязнения и по направлениям

Инвертазная активность дерново-подзолистых почв лесных земель в юго-западном направлении в градиенте расстояния от источника загрязнения изменялась в диапазоне от 6,6 до 9,7 мг глюкозы/1г/24ч; в юго-восточном – от 2,4 до 4,1 мг глюкозы/1г/24ч; в северо-западном – от 8,7 до 12,0 мг глюкозы/1г/24ч и в северо-восточном направлении – от 6,1 до 8,4 мг глюкозы/1г/24ч.

Наибольшая активность инвертазы в дерново-подзолистых почвах лесных земель наблюдается на расстоянии 15 км от источника загрязнения лишь для юго-, северо-западного и северо-восточного направлений. В частности, обнаружены низкие значения активности инвертазы для почв юго-восточного (2,4-3,6 мг глюкозы/1г/24ч) направления, что требует дополнительных исследований, направленных на изучение влияния эдафических факторов на инвертазную активность почвы.

На диаграммах (рис. 3, 4) представлены значения инвертазной активности для почв лесных и сельскохозяйственных земель по направлениям.

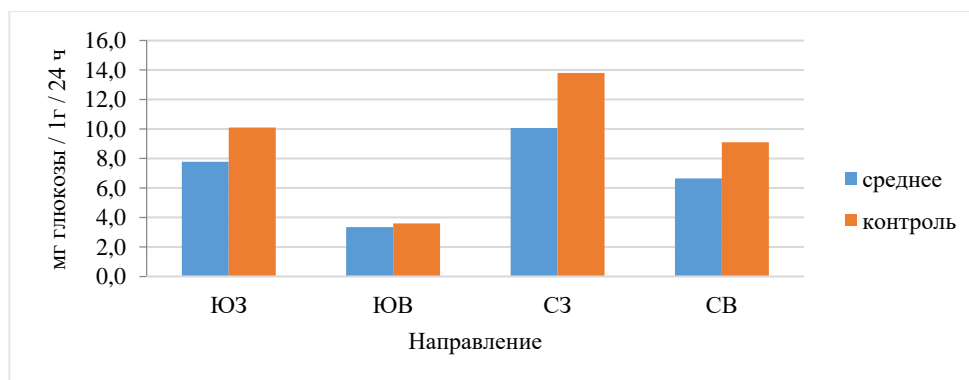


Рис. 3. Активность инвертазы в дерново-подзолистых почвах лесных земель по направлениям

Исследования показали, что значения активности инвертазы в дерново-подзолистых почвах лесных земель по сравнению с контрольными почвенными образцами снижались на 25% по всем направлениям, за исключением юго-восточного.

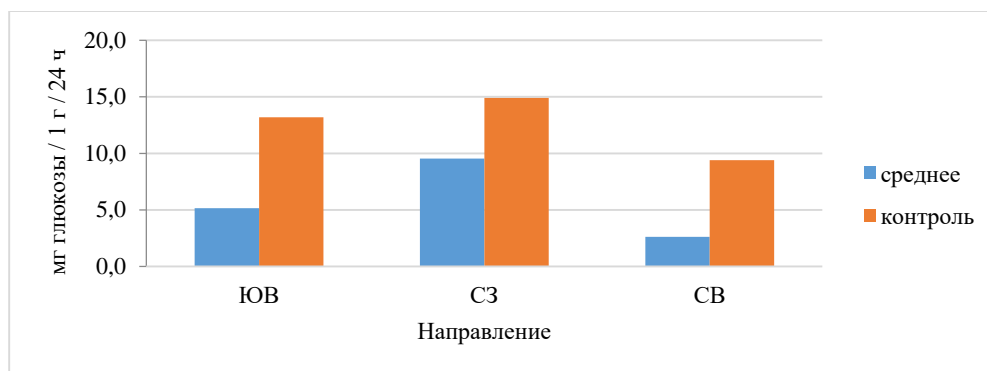


Рис. 4. Активность инвертазы в дерново-подзолистых почвах сельскохозяйственных земель по направлениям

Снижение значений активности инвертазы в дерново-подзолистых почвах сельскохозяйственных земель по сравнению с контрольными почвенными образцами составило для юго- и северо-восточного направлений – на 61% и 72% соответственно, а для северо-западного направления – на 36%. Возможно предположить, что снижение значений данного показателя в почвах юго- и северо-восточного направлений обусловлены преобладающей розой ветров, а именно западных составляющих.

Это обосновывает необходимость дальнейшего изучения вопроса о влиянии факторов различной природы на ферментативную активность почвы в условиях антропогенного (цементного) загрязнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козлова, В. К. Минералогический состав цементов, получаемых на основе отходов производства / В. К. Козлова // Цемент. – 1995. – № 8. – С. 4–5.
2. Хазиев, Ф. Х. Методы почвенной энзимологии / Ф. Х. Хазиев. – М. : Наука, 2005. – С. 252–260.

ТЕСЛОВИЧ М.В. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
ЕКОСИСТЕМНА ЦІННІСТЬ ГІРСЬКИХ ЛІСІВ
(НА ПРИКЛАДІ ЛІСОВОГО ЗАКАЗНИКА «ПРИВОДОДІЛЬНИЙ»)
Львівський національний університет імені Івана Франка
79000, вул. Петра Дорошенка, 41, Львів, Україна; zag_kan@lnu.edu.ua

Abstract. Based on modern approaches to the ecological assessment of ecosystem services the main indicators of the value of mountain forest ecosystems of the nature protection object «Privododilny» have been identified. It is established that the fragmentation of forest cover will lead to a significant deterioration of the components of the environment. This indicates the importance of the object not only for the conservation of biodiversity, but also for the well-being of the local population.

У 2000 році Генеральним секретарем ООН Кофі Аннаном була проголошена програма Millennium Ecosystem Assessment (MEA). З того часу проведено ряд досліджень з метою оцінювання екосистем, зокрема їхніх послуг. Така оцінка є передумовою для сталого використання природних комплексів та їх компонентів. Пошук підходів та розроблення методик до визначення цінності екосистем триває до сьогодні.

Мета нашого дослідження - визначити екосистемну цінність гірських лісів на прикладі лісового заказника «Привододільний» із використанням методики оцінки значення екосистемних послуг (ЕП) гірських лісів, що була подана у праці «Approaches and tools for assessing mountain forest ecosystem services» (<https://doi.org/10.17528/cifor/006755>).

Результати досліджень. Лісовий заказник місцевого значення «Привододільний» розташований на південно-західних схилах Вододільного хребта (квартали 1,2,3,4,17 Пашківського лісництва ДП «Воловецьке лісове господарство») на висотах 940 – 1190 м н. р.м. Його площа становить 722 га. У видовому складі переважають букові ліси, частина яких має вік 170-200 років. В його межах беруть початок гірські струмки та потоки, що впадають у річку Жденіївку, на високій заплаві та терасах у долині якої розміщена житлова забудова.

Основними ЕП, які виконує заказник із врахуванням його природоохоронного статусу є: наявність недеревної лісової продукції; поглинання вуглецю та продукування кисню; зменшення інтенсивності ерозійних процесів, паводків і повеней; формування умов для збереження біотичного різноманіття та естетичної цінності; забезпечення можливості для рекреації та гірського туризму.

За нашими обчисленнями частка лісовкритої площі заказника становить близько 93%. Частка крутих схилів (понад 16°) становить близько 58%. За рік на площу заказника припадає близько 800 тис. м³ опадів. Із врахуванням зазначених даних можна зробити усереднені розрахунки, результати яких наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Екологічна цінність лісових екосистем заказника «Привододільний»

Екосистемні послуги	Регулювання складу атмосферного повітря			Регулювання поверхневого стоку	Регулювання ерозійних процесів
	<i>Очищення від пилу, тис. т/рік</i>	<i>Поглинання вуглекислого газу, тис. т/рік</i>	<i>Продукування кисню, тис. т/рік</i>	<i>Об'єм стоку, тис. м³/рік</i>	<i>Втрата ґрунту тис. тонн/рік</i>
Існуючий стан лісового покриву	34	9	8	16	0,09
У випадку скорочення лісового покриву					
40% від існуючого стану	13	4	3	112	0,9
10% від існуючого стану	3	1	1	584	10

Висновок. Збереження природних екосистем лісового заказника «Привододільний» зумовлює суттєве покращення показників стану атмосфери. Крім того, лісові масиви скорочують об'єм поверхневого стоку більш як у 40 разів, а втрату ґрунту – більш як у 120 разів і відповідно запобігають інтенсифікації ерозійних процесів, паводків та повеней. Особливо важливими ці функції є для місцевої громади.

ТИТОВА А.О., ШМАНДИЙ В.М., БІГДАН С. А, ЛІДКОВА А. О. (УКРАЇНА, КРЕМЕНЧУК)
УДОСКОНАЛЕННЯ СХЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ

Кременчуцький національний університет імені М. Остроградського
 39600, вул. Першотравнева, 20, Кременчук, Україна; office@kdu.edu.ua

Abstract. To reduce the level of hazardous impact of the landfill, the problem of solid waste management in the city of Kremenchuk was studied. Ways to improve the system of primary sorting and removal of useful components at the stage of waste collection are proposed. A set of technological solutions for optimizing the waste treatment system is recommended. Thanks to the proposed optimization of the waste management system, the load on the landfill will be reduced, the negative impact on all components of the environment will be reduced.

У розвинених країнах Європи система управління відходами дає можливість їх переробляти та компостувати. За даними із відкритих джерел лідерами за обсягами корисного використання відходів є Німеччина, Австрія, Словенія, Бельгія, Нідерланди, Швеція. Україна займає найнижчу позицію з часткою утилізації побутових відходів менше 0,1 %. У складі побутового сміття на полігон попадають і відходи, які можуть бути вторинною сировиною.

Оцінка ресурсного потенціалу побутових відходів досліджувалась у м. Кременчук Полтавської області. З метою зниження рівня небезпечного впливу побутових відходів на довкілля, а також з метою вилучення вторинної сировини, з 2009 року в місті запроваджено програму роздільного збирання ТПВ за такими компонентами як: полімери, скло, пластик, залишкове сміття. Створено пункт приймання відходів, що містять ртуть.

Результати дослідження свідчать, що створена система первинного сортування відходів у місцях їх утворення не виключає можливість потрапляння ресурсоцінних та небезпечних відходів на полігон ТПВ.

Вирішити дану проблему пропонуємо шляхом удосконалення наявної системи управління відходами, створивши належні умови для збирання відходів, які мають ресурсну цінність і споживчу вартість як вторинна сировина. Для визначення компонентів відходів, які доцільно сортувати, було проведено дослідження морфологічного складу твердих побутових відходів, а також проаналізовано можливості їх переробки в Україні. Зроблено висновок що на сьогоднішній день можлива переробка майже всієї упаковки, що використовується у побуті, окрім білого пластику з-під молочних продуктів та батарейок. Сучасні технології дозволяють організовувати переробку скла, пластику, паперу, а з органічних відходів отримувати гумус та технічний ґрунт.

Враховуючи досвід Італії, Португалії та ін. країн ЄС вважаємо необхідним здійснювати збирання відходів у 4 види контейнерів: для пластику та паперу, скла, залишкового сміття та органічних відходів. Створити пункти приймання тих відходів, для яких не передбачено спеціальні контейнери (небезпечні відходи, електронне, електричне обладнання, тощо), у різних районах населеного пункту.

Збирання небезпечних медичних відходів та медичних гострих предметів здійснювати у спеціальні контейнери, встановлені в пунктах медичної допомоги. По мірі накопичення відходи повинні перевозити в найближчу лікарню, яка обладнана спалювальними установками (печами). Відходи органіки доцільно вивозити на відведені на полігоні твердих побутових відходів ділянки для компостування чи компостні станції.

У зв'язку з тим що в Україні потужності з перероблення відходів батарейок відсутні, здійснення їх утилізації можливо тільки за кордоном. Утилізація білого пластику також не здійснюється. Але, це на має бути підставами для залишення таких відходів у загальній масі побутового сміття що видаляється на полігонах. Необхідно їх відокремлювати та шукати можливість утилізації.

Але, варто зазначити, що заходи зі збільшення обсягів охоплення населення роздільним збиранням побутових відходів навіть до 90 % від загальної чисельності населення не забезпечать повноту вилучення ресурсних компонентів із загальної кількості відходів. Тому, всі відходи, які потрапляють у сміттєві баки, повинні обов'язково підлягати сортуванню на сміттесортувальній станції.

ТРЕТЯКОВ В.О., МАКОВЕЙЧУК Т.І. (УКРАЇНА, КИЇВ)
**ВПЛИВ ПРОТРУЮВАЧА НАСІННЯ ЗА ДІЇ ДОБРИВ НА ПРОРОСТКИ ПШЕНИЦІ
 ОЗИМОЇ НА ПОЧАТКУ ВЕГЕТАЦІЇ**

*Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України
 03022, вул. Васильківська, 31/17, Київ, Україна; vadim.resist@gmail.com*

Abstract. Pre-sowing treatment of seeds with Vibrans integral composition (2,0 l/t) with $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (1,0 kg/t) or Brexil mix (0,5 kg/t) helped to increase germination, accumulation of dry matter by roots (19,1 and 25,6%) and the aboveground part (almost 26%) of seedlings of winter wheat plants Podolyanka at the beginning of the growing season. The use of nutrients did not affect the manifestation of the retardant action of the fungicide to winter wheat.

Захист сільськогосподарських культур від ґрунтових та насінневих патогенів при проростанні та на ранніх етапах розвитку має важливе значення для забезпечення швидкого та безпечного їх укорінення та подальшого росту. До складу сучасних фунгіцидів, що використовують для протруювання насіння, може входити суміш декількох активних інгредієнтів з різними способами дії, що дозволяє контролювати ширший спектр патогенних організмів і знижує вірогідність виникнення резистентності.

Метою роботи було дослідити вплив передпосівної обробки насіння сучасним протруювачем насіння вайбранс інтеграл, до складу якого входить д.р. седаксан, та елементами живлення на розвиток сходів пшениці озимої.

В лабораторних умовах насіння пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) сорту Подолянка, обробляли наступними препаратами: вайбранс інтеграл (Syngenta, Швейцарія/Китай) (25 г/л седаксан + 25 г/л флудіоксоніл + 10 г/л тебуконазол + 175 г/л тіаметоксам) – 2,0 л/т окремо та разом із добривами, такими як монокалійфосфат (K_2HPO_4) (Ізраїль) – 1,0 кг/т; нітрат кальцію ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) (Китай) – 1,0 кг/т; магній сірчаноокислий (MgSO_4) (Китай) – 1,0 кг/т; брексил мікс (Mg 6 %, B 1,2 %, Fe 0,6 %, Mn 0,7%, Zn 5 %, Cu 0,8 %, Mo 1,0 %) (Valagro, Італія) – 0,5 кг/т. Насіння контрольного варіанту оброблено водою. Просушене зерно висівали в ґрунтово-піщану суміш (1:1) у ємності по 20 насінин. Повторність досліду – чотириразова. Рослини пророщували за температури 18 ± 2 °C, вологість ґрунту – 60 % ПВ.

Передпосівна обробка насіння пшениці озимої нітратом кальцію (1,0 кг/т) сприяла кращому проростанню насіння, на відміну від МКФ, магнію сірчаноокислого (1,0 кг/т) та брексилу мікс (0,5 кг/т), у порівнянні з контрольним варіантом обробленим водою. За обробки насіння протруювачем на 5-ту добу пророщування відсоток проростання був незначним, виявлено ретардантний ефект препарату вайбранс інтеграл, ймовірно за рахунок дії тебуконазолу. Додавання добрив із низьким зольним індексом, таких як кальцію нітрат, брексил мікс, сприяло послабленню ретардантної дії протруйника вайбранс інтеграл на 9-ту добу пророщування, при цьому фітотоксичної дії до сходів культури не спостерігалось, відбувалось покращення розвитку кореневої системи пшениці.

Передпосівна обробка насіння елементами живлення істотно не впливала на масу сухої кореневої системи пшениці, за виключенням МКФ (зростання на 9,4 %), але збільшувала надземну масу проростка на 6,5–24,5 %. Ретардантної дії протруйника у фазу ВВСН 12 не спостерігали. Маса сухої речовини надземної частини проростків пшениці зростала як за впливу добрив, так і за композицій протруйник + добриво. Обробка насіння $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (1,0 кг/т) та брексил мікс (0,5 кг/т) у композиції з вайбранс інтеграл мала найбільший у дослідах вплив щодо розвитку кореневої системи коренів, на 19,1 і 25,6 % відповідно, і збільшення майже на 26 % надземної маси проростків рослин пшениці озимої, порівняно з контрольним варіантом.

Отже, обробка насіння вайбранс інтеграл у суміші з $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, а також із брексил мікс сприяла росту сходів рослин та підвищенню накопичення сухої речовини коренями й надземною частиною проростків пшениці озимої сорту Подолянка на початку вегетації.

Отримані результати мають значення для вдосконалення систем захисту і живлення сортів пшениці озимої, протидії формуванню резистентності збудників хвороб та підвищенню продуктивності пшениці озимої.

ТЮРІНА А.А., ДЕГТЯРЬОВ О.М. (УКРАЇНА, КИЇВ)
**ВПЛИВ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ЗЕЛЕНОЇ УГОДИ НА АГРОПРОМИСЛОВИЙ КОМПЛЕКС
 УКРАЇНИ**

Національний університет біоресурсів і природокористування України
 03041, вул. Героїв Оборони, 11, каб. 302, м. Київ, Україна; aagrebennikova@nubip.edu.ua

Abstract. The impact of the European Green Deal on agriculture in Ukraine is analyzed. The development of the Green Deal program and the implementation of the strategy in Ukrainian legislation will only increase the country's recognition in the international arena as a reliable and determined partner; will give tangible postal development of sustainable agriculture and organic production with possible further export. The use of the "Farm to Fork" consumption chain will allow farmers to receive EU subsidies for "clean" products produced with a certain restriction on fertilizers and pesticides.

Реалізація Європейської «зеленої угоди» потребує зміни політичних стратегій у широкому розумінні (включаючи постачання чистої енергії, у секторах промисловості, виробництва та споживання, транспорту та сільського господарства) [1]. Для досягнення зазначених цілей необхідно надати більшого значення захисту та відновленню природних екосистем, сталого використання ресурсів та покращення здоров'я суспільства.

Європейська стратегія Green Deal передбачає низку викликів для європейського сільського господарства, частиною якої і прагне бути Україна, а також вимагає адаптації українського аграрного законодавства під стале екологічне виробництво. Ці виклики в цілому пов'язані з необхідністю для сільського господарства вжити заходів для покращення захисту навколишнього середовища та клімату, що вимагатиме змін у сільськогосподарській практиці та процесах індустріалізації сільського господарства, що діють в даний час дестабілізуючи екосистеми та клімат.

Особливо слід відмітити увагу Зеленої угоди до виробників сільськогосподарських культур. Ці амбіції будуть виражатися в нових зобов'язаннях та стимулах для фермерів:

1. турбота про багаті вуглецем ґрунти шляхом в тому числі захисту водно-болотних угідь та торфовищ;
2. введення обов'язкового інструменту управління поживними речовинами для покращення якості води та зниження рівня аміаку;
3. використання сівозміни замість диверсифікації культур;
4. впровадження еко-ланцюгів для підтримки чи заохочення фермерів до дотримання сільськогосподарських кліматичних та екологічних практик, що виходять за рамки основних вимог.

Українські національні стратегічні плани мають відображати європейські принципи субсидування сільського господарства, включаючи кліматичні та екологічні критерії, що є частиною європейського «Зеленого курсу» та стратегії «Від лану до столу».

У стратегії наведено основні цілі, що стосуються різних методів ведення сільського господарства, які мають бути досягнуті до 2030 року, а саме [2]:

1. Використання пестицидів. Прийнята мета має такий вигляд:
 - скорочення використання хімічних пестицидів та пов'язаних з ними ризиків на 50%;
 - скорочення використання більш небезпечних пестицидів на 50%.

Як обґрунтування прийнятих цілей зазначено негативний вплив використання пестицидів у сільському господарстві на забруднення ґрунту, води та повітря.

2. Використання добрив:
 - скорочення втрат діючих речовин не менше ніж на 50% при запобіганні погіршенню родючості ґрунту;
 - скорочення використання добрив не менше ніж на 20%.

Надлишок діючих речовин мінеральних добрив у навколишньому середовищі є основним джерелом забруднення повітря, ґрунту та води, що негативно впливає на біорізноманіття та клімат. Даний факт спонукав до прийняття цільових показників, вкладених у раціоналізацію використання добрив на сільськогосподарських підприємствах.

3. Щодо продажу протимікробних препаратів. У зв'язку з цим була прийнята наступна мета: скорочення продажу протимікробних препаратів для сільськогосподарських тварин та в аквакультурі на 50%. Це відбувається внаслідок зростання стійкості мікроорганізмів до протимікробних препаратів у зв'язку з їх повсюдним використанням для лікування тварин та людей. Щороку це зростання стійкості призводить до смерті приблизно 33 000 осіб у ЄС, що робить необхідним зміну європейського сільського господарства у цій галузі.

4. Щодо популяризації органічного землеробства. У цій галузі було прийнято амбітну мету, а саме 25% усієї сільськогосподарської площі має використовуватися відповідно до правил органічного землеробства. Ухвалення цієї амбітної мети було зумовлене як її важливістю для захисту ресурсів навколишнього середовища (екологічно чисті методи ведення сільського господарства), так і позитивним впливом на клімат та біорізноманіття.

Відповідно до поставлених цілей, національні стратегічні плани мають стати стимулом для популяризації практики сталого сільського господарства, включаючи точне та органічне землеробство, а також благополуччя тварин, агроекології та агролісівництва.

Новою пропозицією у національних стратегічних планах стануть компенсації, які покликані субсидувати фермерів за покращення екологічних та кліматичних показників, включаючи управління та зберігання вуглецю у ґрунті, а також покращення управління поживними речовинами для покращення якості води та зниження викидів.

Стратегічні плани також включатимуть значні обмеження щодо використання хімічних засобів захисту рослин, а також добрив та антибіотиків. Інновації, включаючи технологічні інновації, відіграватимуть важливу роль у просуванні екологічно та кліматично сприятливого сільського господарства.

Стратегія «Від лану до столу» також містить пропозиції щодо розширення прав і можливостей фермерів у ланцюжку виробництва продуктів харчування [2].

Окрім завдань, що стоять перед фермерами, у поліпшенні стану навколишнього середовища повинні брати участь й інші ланки ланцюга виробництва продуктів харчування, у тому числі сектора переробки, торгівлі, транспортування, зберігання та пакування продуктів харчування і переробки харчових відходів.

Список використаних джерел.

1. A European Green Deal. Офіційний веб-сайт European Commission. URL: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
2. Офіційний веб портал Міністерства агрополітики та продовольства України. URL: <https://minagro.gov.ua/ua>

ТЮТЧЕНКО С.М. (УКРАЇНА, ДНІПРО)
ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ
*Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ,
 м. Дніпро, пр. Гагаріна, 26 ; tiutchenkosvetlana@gmail.com*

Abstract. The global energy problem is the problem of providing mankind with fuel and energy now and in future. Shortage of energy resources became a global concern when the power crisis started. The increase in oil prices created serious difficulties for the world economy. The global problem of fuel and energy supply is still extremely important nowadays. The increase in consumption of fossil fuel is thought to be the major cause of global energy problem. Acceleration of fossil fuel extraction and production has led to serious deterioration of environment.

Економічна незалежність країни визначається, насамперед, її енергетичною самодостатністю та ресурсами. Енергетична незалежність значною мірою залежить від адекватної довгострокової енергетичної політики, яка передбачає стратегічні та тактичні заходи, спрямовані на досягнення енергетичної незалежності. Ця політика має базуватися на детальному аналізі паливно-енергетичного ресурсу та паливно-енергетичного комплексу країни, що передбачає використання новітніх науково-технічних рішень та організаційних заходів, спрямованих на підвищення ефективності переробки первинного палива та споживання кінцевого енергетичного ресурсу.

Енергетична криза може загрожувати не лише окремій країні чи континенту, а й людській цивілізації в цілому. Саме тому проблеми глобальної енергетичної безпеки стають все більш актуальними та широко обговорюються на міжнародних самітах найвищого рівня. Найбільша увага останнім часом приділяється таким ключовим питанням, як міжнародне співробітництво, оптимальна організація ринків та гармонізація умов доступу до світових енергоресурсів для всіх споживачів. Глобальна енергетична проблема — це проблема забезпечення людства паливом та енергією зараз і в майбутньому. Проблема паливно-енергетичного забезпечення залишається надзвичайно актуальною і сьогодні. Вважається, що збільшення споживання викопного палива є основною причиною глобальної енергетичної проблеми.

Енергетична криза, яка прискорила розвиток та впровадження енергозберігаючих технологій, дала поштовх до структурної перебудови економіки та підвищення енергетичної безпеки. Розвинені країни послідовно вживають таких заходів, які дозволили зменшити негативні наслідки енергетичної кризи. Під впливом енергетичної кризи багатьох розвинених країн провели масштабну структурну перебудову своєї економіки. Енергоємні галузі були витіснені або оновлені інноваційними технологіями. Важливим ресурсом підвищення енергоефективності є удосконалення технологічних процесів та обладнання. Головним напрямком забезпечення ефективної реалізації енергозбереження на підприємстві є формування адекватного існуючим умовам господарювання відповідного механізму енергозбереження [1].

Планування енергозбереження здійснюється шляхом встановлення участі кожного з підрозділів підприємства у реалізації енергозберігаючих заходів та базується на розроблених планах впровадження заходів та можливого рівня досягнення економії ПЕР в результаті їх проведення. Передумовою планування енергозберігаючої діяльності є оцінка потенціалу енергозбереження підприємства, що дозволяє визначити можливості підприємства щодо раціонального споживання ПЕР, а також окреслити напрями удосконалення ЕМЕ підприємства в умовах постійно змінюваного середовища. Формування потенціалу енергозбереження підприємства як сукупності ресурсів, якими воно володіє для забезпечення раціонального споживання ПЕР, є базою для планування пріоритетних напрямків енергозберігаючої діяльності.

Список літератури

1. Запихляк І.Б. Економічний механізм енергозбереження газотранспортних підприємств : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук. Івано-Франків. нац. техн. ун-т нафти і газу. Івано-Франківськ, 2010. 20 с. 16-17.

УДОВЕНКО І.О., БОРОВИК П.М., МОСІНА М.О. (УКРАЇНА, УМАНЬ)

ЗОНУВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

*Уманський національний Університет садівництва
20305, вул. Інститутська, 1, Умань, Україна; udau@udau.edu.ua*

Abstract. In this article, the authors consider the problem of organization and management of nature reserves in terms of anthropogenic impact. Emphasis is placed on the negative consequences of human intervention in the process of balanced use of natural resources and objects of the nature reserve fund of Ukraine, in particular reserves and national parks. The use of the zoning as a tool for the system of legal relations for the optimization of environmental activities in Ukraine is proposed.

Заповідна справа як сфера усвідомленої діяльності окремих країн існує у світі вже близько 150 років. Офіційно точкою відліку можна вважати час створення перших національних парків у США, державних заповідників у Росії та природних резерватів у Західній Європі[1].

На сучасному рівні заповідна справа має безліч невирішених проблем. В першу чергу є вдосконалення законодавчої системи регулювання господарських відносин в умовах заповідних зон. Істотною проблемою заповідної справи в Україні є недостатнє фінансування державою заповідників і національних парків, а також відсутність державної системи підготовки кадрів для заповідників та національних парків, через що, на постах керівників об'єктів природно-заповідного фонду часто опиняються люди, які не мають потрібної освіти

Класичне заповідання на сьогодні є домінуючою концепцією, яку започаткували відомі науковці – Й.К. Пачоський, В.В. Докучаєв, І.П. Бородин, та інші[1]. Ця концепція базується на комплексному екологічному розумінні природи та її передусім наукової цінності, всебічній важливості природи для виживання людської цивілізації завдяки гуманному ставленню до неї. Прикладом втілення цієї концепції є відсутність в Україні куточків природи, які б не використовувалися людиною.

Найважливіша частина національних природних парків — заповідна зона. На жаль, вона складає в середньому 20,3 % території парку, а в 5 діючих парках доки ще не виділена. У деяких національних парках заповідна зона займає дуже невелику площу. Наприклад, в Подільських Товтрах — 0,87 %, Джарилгацькому — 3 %, Бузькому Гарді — 5 %, Білобережжі Святослава — 8,8 %, Святих Горах — 6,5 %, Гуцульщині — 7,7 %, Нижньосульському — 7,9 %. Хоча згідно рекомендацій Програми літопису природи для заповідників і національних парків, затверджених Мінприродою України і НАН України, № 465/430 від 25 листопада 2002 р., заповідна зона національного парку повинна займати понад 20-30 % території парку, а заповідна зона біосферного заповідника — понад 3-50 % території заповідника, а згідно рекомендацій МСОП(IUSN), площа територій охорони природи (заповідних територій) національних парків і інших об'єктів природно-заповідного фонду повинна складати 75 % від їх загальної площі[2]. Якісній охороні заповідних зон заважає той факт, що у більш, ніж 13 національних природних парках до заповідної зони входять землі, які належать не лише самому парку, але і іншим землекористувачам — лісгоспам, сільрадам і тому подібне. Цей факт в деякій мірі розпорошує чіткі межі прав та обов'язків суб'єктів природокористування. Тому, на нашу думку, бажаним було б провести зонування у ботанічних садах, дендрологічних парках і зоологічних парках та чіткій визначеності прав та обов'язків користування об'єктами природоохоронної зони. Проте на практиці це найчастіше не робиться. Наприклад, з усіх українських дендрологічних парків і ботанічних садів затверджене зонування має тільки дендропарк Софіївка.

Список використаних джерел:

1. Дуднікова І.І. Концепція заповідної справи: сутність, значення, основні тенденції становлення і формування / І.І. Дуднікова // Гуманітарний вісник ЗДІА. – 2012. – № 50. – С. 231-242.

УЛЬЯНИЧ А.С., САМОХВАЛОВА А.І. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
**ДОСЛІДЖЕННЯ АКУСТИЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСТА, СТВОРЮВАНОВОГО
 АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ, ЯК ОДИН З МЕХАНІЗМІВ ДО ШЛЯХУ СТАЛОГО
 РОЗВИТКУ УРБОЕКОСИСТЕМ**

*Харківський національний університет будівництва та архітектури
 61002, вул. Сумська, 40, Харків, Україна; samohvalova_anya@mail.ua*

Abstract. The study was conducted to determine the noise level in the daytime in the 9th streets in Kharkiv, which differed in the presence / absence of rail transport, traffic intensity, road surface, the presence / absence of green plantations. Studies have shown that the average noise level on the mains of the central part of the city varies within 81 – 94 dB, which significantly exceeds regulations. Such a level of noise load in the urban environment requires the introduction of decisions aimed at reducing it.

В зв'язку зі збільшенням кількості екологічних проблем в останні роки все частіше приділяється увага питанням сталого розвитку як в Україні, так і поза її межами. Основним пріоритетним напрямом сталого розвитку є оптимізація життєдіяльності людства в умовах безпечного природного середовища та гармонійних відносин.

В результаті розвитку промисловості, транспорту та інфраструктури в житті сучасної людини з'являються нові види шуму, які вкрай негативно впливають на її стан. Вченими доведено, що фізіолого-біологічна адаптація людини до шуму практично неможлива, в зв'язку з чим регулювання, а також обмеження шумового забруднення довкілля є важливим і обов'язковим заходом.

Автомобільний транспорт значно впливає на акустичний стан міських урбоєкосистем та є джерелом 80 – 90 % рівня вуличного шуму. Майже на всіх вулицях великих міст шум від автотранспорту перевищує допустимий рівень на 25 – 35 дБА. Шум автотранспорту є інтенсивним, широкополосним і непостійним в часі. Таким чином проблема боротьби з транспортним шумом має як екологічне, так і економічне та соціальне значення.

В роботі були проведені дослідження по визначенню рівнів шуму (в дБ) в центральній частині м.Харкова на територіях, що прилягають до транспортних магістралей без рейкового транспорту на вул. Сумська, вул. Чернишевська, вул. Пушкінська, вул. Мироносицька, вул. Алчевських, а також з рейковим транспортом на вул.Трінклера, вул. Полтавський Шлях, вул.Ключківська, пр. Московський. Вимірювання рівня шуму здійснювалось декілька разів на одній точці з подальшим усередненням даних в денний час (з 13 до 15 години) на прямолінійних горизонтальних ділянках вулиці приблизно зі сталою швидкістю руху автотранспортних засобів при відсутності опадів за умови, що поверхня проїжджої частини вулиці була чистою та сухою. Результати вимірювання показали, що шумове навантаження на центральних вулицях міста з великою інтенсивністю руху без рейкового транспорту коливається від 81 до 92 дБ (при санітарних нормах 55 дБ в денний час), а на магістралях з рейковим транспортом – від 90 до 94 дБ. Нормативні значення рівня шуму досягаються лише на відстані 50 м від проїжджої частини і тільки на вулицях без рейкового транспорту і з невеликою інтенсивністю руху (вул. Чернишевська, вул. Мироносицька та вул. Алчевських).

Крім того, встановлено, що зелені насадження, які розташовані вздовж проїжджої частини міста, не мають шумозахисних властивостей в зв'язку з тим, що дерева висаджені в один або два ряди на відстані 4 – 6 м одне від одного, їх крона знаходиться на значній висоті (середня висота дерев 7 – 8 м, а крона знаходиться на висоті не менше 3,5 м) та відсутня щільна захисна маса.

Отже, було встановлено, що рівень шуму на центральних вулицях м.Харкова перевищує допустимі норми. Це пояснюється високою інтенсивністю руху в даній частині міста, наявністю трамвайних колій в загальному транспортному потоці. Лише точне і своєчасне визначення рівня шумового навантаження, а також надання пропозицій щодо прогнозу й контролю шумового впливу зможе гарантувати мешканцям міста створення екологічно комфортних умов проживання.

ФЕДОНЮК М.А., ФЕДОНЮК В.В. (УКРАЇНА, ЛУЦЬК)
**ПРО ЗАСТОСУВАННЯ STEM-ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ
 ЕКОЛОГІВ**

*Луцький національний технічний університет
 43018, вул. Львівська, 75, Луцьк, Україна; ecolutsk@gmail.com*

Abstract. Possibilities of using STEM-technologies in the process of training future ecologists are analyzed. Possibilities and advantages of application of such methods in educational process are estimated. Examples of projects performed together with students using these technologies are given.

Реалізація освітніх програм (далі – ОП) в сучасних умовах у закладах вищої освіти (далі – ЗВО) вимагає поєднання класичних методик та підходів до викладання освітніх компонентів (далі – ОК) з сучасними новітніми технологіями, які активно впроваджуються в освітньому середовищі на усіх рівнях, є наукоємкими та комплексними і дозволяють формувати в здобувачів освіти як відповідні фахові компетенції, що формують «hard skills» - чітко визначені професійні вміння та навички, які дають змогу працювати у певній конкретній галузі, так і так звані «soft skills» (м'які навички) – тобто комплексні вміння та навички щодо соціалізації, командної роботи, співпраці, креативності підходів до виконання поставлених завдань тощо.

У галузі екологічної діяльності наявність soft skills – це надзвичайно актуальний і важливий компонент підготовки майбутніх фахівців, адже сама специфіка вирішення екологічних проблем, на що повинен бути націлений майбутній фахівець, полягає у вмінні швидкого прийняття відповідальних рішень, вибору оптимального сценарію вирішення проблеми, вмінню взаємодіяти в команді, співпрацювати з фахівцями інших галузей, нарешті, вмінню швидкого прийняття нестандартних рішень – адже екологічні ситуації часто бувають стихійними, раптовими, небезпечними за потенційним впливом і такими, що повинні усуватися якомога швидше і ефективніше.

Виходячи з усього вищесказаного, реалізація цілей ОП через розробку STEM-проектів у вищій школі – це цікаве та актуальне завдання. STEM – це абревіатурне скорочення від англійських термінів Science, Technology, Engineering, Mathematics (українською: Наука, Технології, Інженерія, Математика). Даним поняттям позначають підхід до освітнього процесу, при якому основою отримання та закріплення знань в здобувачів є візуалізація наукових явищ, що дає змогу легко зрозуміти і здобути знання на основі практики та глибокого розуміння процесів. Акронім STEM був запропонований в 2001 році для позначення тренду в освітній та професійній сферах науковцями Національного наукового фонду США.

В системі підготовки фахівців у сфері природничих наук, до яких відносимо і майбутніх екологів, реалізація студентських STEM-проектів – це цікаве і перспективне завдання, яке, окрім власне навчальних цілей, може також дозволити вирішити завдання поглиблення наукового змісту підготовки здобувачів, адже кращі STEM-проекти розвиватимуться в наукові роботи, представлення яких на Всеукраїнських конкурсах студентських наукових робіт є цікавим та важливим для університетів. Деякі цікаві наукові роботи студентів кафедри екології та агрономії Луцького НТУ розроблялися саме як проекти такого типу, в реалізації яких поєднувалися основи природничих теорій, математичний науковий апарат, проектування, моделювання та оцінка екологічних процесів.

Зокрема, серед розроблених разом з студентами STEM-проектів варто відмітити наступні: «Проект дослідження грозової активності у Волинській області на основі використання можливостей онлайн-ресурсу Blitzortung.org». Проект реалізовувався із залученням як здобувачів ОП «Екологія» (Зубрицький Б.С.), так і слухачів стаціонарної секції Малої академії наук (Павлусь А.М.). Було отримано цікаві результати щодо зростання числа випадків виникнення гроз та супутних метеорологічних явищ на Волині в останні десятиліття в зв'язку з активізацією конвективних процесів у атмосфері як наслідку регіональних проявів глобальних змін клімату. 2) «Проект дослідження міського «острова тепла» над Луцьком з використанням можливостей і ресурсів дистанційного зондування Землі». Проект реалізовувався Прохоренко А.Ю. Робота представлялася на ряді Всеукраїнських та Міжнародних студентських конкурсів наукових робіт, здобула перемоги, була захищена як кваліфікаційна магістерська робота.

ФІРСАНОВ М.-Д.О., ПАНАС Н.Є. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

ПОБУДОВА ІЄРАРХІЇ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ НА ТЕРИТОРІЇ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ЯК ЧИННИК ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Львівський національний аграрний університет, 80381, вул. В.Великого, 1,
м. Дубляни, Львівський район, Львівська область; firsanov.deniska@ukr.net

Abstract. An integrated and adequate network of waste sorting, recycling and disposal facilities needs to be built in each community. It is necessary to optimize the work of institutions related to the disposal of mixed waste from private households. The creation of such a network will contribute to the formation of the community as a whole and will enable local communities to become self-sufficient in the elimination and disposal of waste, independent of landfills.

Управління побутовими відходами на сучасному етапі стає зростаючою екологічною та фінансовою проблемою не лише на рівні держави, але й на регіональному рівні. Збільшення споживання у всіх сферах життя населення неодмінно зумовлює зростання темпів утворення відходів. Оскільки для України характерним є переважно один метод поводження з побутовими відходами - складування на полігонах, який має суттєві вади і несе значну загрозу довкіллю, то важливим завданням є побудова певної ієрархії управління відходами на території кожної об'єднаної територіальної громади. З цією метою кожній громаді необхідно вибудувати інтегровану та адекватну до потреб і можливостей мережу об'єктів щодо сортування, переробки, ліквідації відходів та оптимізувати роботу установ, що пов'язані з із утилізацією змішаних відходів із приватних домогосподарств. Створення такої мережі сприятиме становленню громади в цілому та дасть можливість територіальним громадам стати самодостатніми у ліквідації та утилізації відходів, незалежними від полігонів ТПВ, які переважно є перевантаженими.

Для реалізації таких проектів на рівні кожного населеного пункту важливо провести оцінку кількості та джерел відходів, спрогнозувати потоки відходів у майбутньому, оптимізувати за можливості існуючі схеми збору відходів та оцінити рівень роботи установ утилізації та ліквідації, наявності можливостей утилізації небезпечних відходів. Важливо також провести оцінку необхідності у нових схемах збору ТПВ, за відсутності запроваджувати роздільний збір відходів.

Важливим завданням є також тісна співпраця органів державної влади, керівництва територіальних громад, домогосподарств в сфері запобігання утворенню відходів та підготовка відходів з метою їх повторного використання. Активна роз'яснювальна робота серед мешканців та впровадження культури поводження з відходами сприятиме роздільному збору відходів, виокремленню вторинної сировини, суттєвому зменшенню загального об'єму відходів. Низка питань, які потребують негайного вирішення пов'язана з роботою обслуговуючих компаній, що задіяні в сфері поводження з відходами. Нажаль, компанії, що задіяні в обслуговування громад часто характеризуються низькою інноваційно-інвестиційною активністю, що проявляється у повільних темпах впровадження сучасних ефективних технологій, недостатніми темпами розвитку організаційно-виробничої інфраструктури та відсутності дієвих економічних важелів.

Тому першочерговими завданнями щодо побудови ієрархії поводження з відходами на території кожної громади є підвищення обізнаності та пошуку потенціалу впровадження сучасних технологій поводження з відходами, сприяння діалогу між органами місцевого самоврядування, населенням, обслуговуючими компаніями з метою поглиблення посилення співпраці, ознайомлення з досвідом удосконалення управління відходами окремих територіальних громад.

ФУРТАС С.О., ЖУРАВСЬКА Н.Є. (УКРАЇНА, КИЇВ)

РЕАЛІЗАЦІЯ МЕХАНІЗМУ САМОЗБЕРЕЖЕННЯ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ СОЦІАЛЬНОЇ ЗАХВОРЮВАНОСТІ ЯК ОДИН З НАПРЯМКІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Київський національний університет будівництва і архітектури
03037, Повітрофлотський проспект, 31, Київ, Україна

Abstract. According to the provisions on sustainable development, humanity must find a balance between meeting the modern needs of mankind and protecting the interests of future generations. Therefore, important components of the movement are awareness of problems, their types and possible methods of prevention. It is important to implement the mechanism of self-preservation of health and life in the process of production activities as a preventive component of reducing the level of social morbidity, which will ensure compliance with the provisions of sustainable development.

Проблеми для безпеки життєдіяльності створюють біологічні чинники природного та антропогенного походження, які у великих кількостях перебувають у природному середовищі, на виробництві і в побуті. Біологічне забруднення пов'язане з присутністю у воді, повітрі і ґрунті патогенних мікроорганізмів викликають масове розповсюдження захворювань у вигляді епідемій і пандемій.

В процесі формування індивідуума, він може набувати шкідливих звичок та соціальних хвороб. Корисною, наприклад, є звичка дотримуватись режиму дня. Вона сприяє зміцненню здоров'я, підвищенню працездатності, і врешті - довголіттю. Що раніше ця звичка сформувалася, тим організованою є людина, міцніше її здоров'я. Шкідливі ж звички, навпаки, дезорганізують людину, послаблюють її волю, знижують працездатність, погіршують здоров'я і скорочують тривалість життя. Раніше їх утворення згубніше діє на індивідуум. Найпоширенішими факторами, що негативно впливають на стан здоров'я людини: алкоголь, куріння, наркотики.

Учені стверджують, що за останні десять років різко збільшилась кількість шкідливих звичок та соціальних хвороб - наркоманів, особливо серед підлітків, які зловживають природними і синтетичними отруйними речовинами. Кількість смертей через передозування наркотиків збільшилася у 12 разів, а серед дітей - у 42 рази. І це не враховуючи дітей та підлітків, офіційно визнаних токсикоманами.

Соціальна небезпека наркоманії: наркомани погані працівники, їхня працездатність (фізична і розумова) знижена; наркоманія завдає великої матеріальної і моральної шкоди; наркомани входять до групи ризику розповсюдження СНІДу; наркологічна хвороба в усіх її проявах соціально небезпечна, психічні захворювання загрожують майбутньому нації, у зв'язку з цим проблема набуває глобального значення (згідно з міжнародною класифікацією ВООЗ, сьогодні налічується близько 30 захворювань, які передаються статевим шляхом).

Таким чином, зменшення рівня захворюваності на соціальні хвороби залежить від політики держави на всіх рівнях: на макро та мезорівнях; необхідно реалізувати головний мотив і економічний зміст зайнятості – можливість забезпечити своєю працею гідне існування, підвищити свій життєвий рівень. З метою мотивації працівника до самозбереження здоров'я необхідно знати, які фактори впливають на це, в процесі професійної діяльності, в поза виробничих умовах, коли людина має зрозуміти, що ледве чашка своєї долі залежить від неї. Забезпечення заходів щодо урізноманітнення змісту професійної діяльності при реалізації механізму самозбереження з профілактичною складовою соціальної захворюваності - напрямки забезпечення сталого розвитку.

KHLIBYSHYN KH.-YA., POCHAPSKA I. (UKRAINE, LVIV)
SOFTWARE FOR MONITORING AND ACCOUNTING CHANGES IN ECOSYSTEMS

Lviv Polytechnic National University
 12 Bandera street, Lviv, Ukraine, 79013;
khrystofor-iaroslav.khlibyshyn.sa.2021@lpnu.ua

Abstract. Some common approaches to ecosystem monitoring and software products for data analysis and accounting of environmental and economic services of enterprises are considered. The most common software products, that popular in the post-Soviet space, are described.

The fundamental information required for making decisions based on best practices can only be obtained through special programs to monitor changes in the environment and economic activity. Entrepreneurial / manufacturing activities are directly related to environmental impact and therefore require constant monitoring and reporting in this area. For simplified reporting, it is recommended to use programs focused on environmental data. Followig we will consider some of them that are most often used for this purpose. The software complex "Kedr" (hereinafter SC "Kedr") is designed to automate the most time-consuming and repetitive types of environmental, production and economic services of industrial enterprises, control of environmental impact and management, design, technical, technological and investment decisions in areas of environmental protection.

On the basis of current standards the PC "Cedar" is developed. It provides automation of the original documentation (reports) in accordance with regulatory and methodological documentation, as well as additional information, catalogs and tables. SC "Kedr" includes software packages (SP): "Povitria"(air), "Voda" (water), "Vidkhody" (waste), "Ekolohichni platezhi" (environmental payments).

The complex provides processing and storage of large amounts of environmental information typical of large enterprises (inventory data, permits and limits, reports by forms 2-TII, information on these payments, etc.). The possibility of unlimited increase in the volume of databases allows you to track the 'life story' and the real dynamics of changes in information on environmental activities of the enterprise for any period of time. The disadvantage of the SC "Kedr" is the lack of prompt updating of the regulatory framework.

ESP ROSA is a computer program for automated design in the field of industrial ecology, the main purpose of which is the development of environmental documentation of industrial enterprises and organizations. The ROSA program is designed for environmental designers of environmental firms and design organizations, specialists in environmental services of industrial enterprises and administrations of various levels.

ESP ROSA's scope of activities includes the development of projects for the organization and improvement of sanitary protection zones (SPZ); development of draft standards of maximum permissible emissions (MPE) into the atmosphere, inventory of sources of emissions of pollutants into the atmosphere; development of draft standards for waste generation and limits on their disposal; noise impact assessment; calculation of scattering of pollutants in the atmosphere (calculation of pollutant concentrations (CL), calculation of air pollution); control of the established norms of influence on environment; ecological expertise of projects; solving various information and analytical tasks within the environmental management system of the enterprise (ISO 14000); environmental and certification audit.

The advantage of ESP ROSA is the availability of regulatory information that includes catalogs of treatment equipment, classifiers of CL, wastes, components of wastes, production, sources of pollution, technologies, units of measurement, etc. In addition, ESP ROSA the ability to obtain reporting documentation in MS Excel (xls), MS Word (doc); generating reports based on open templates of documents for transferring objects to the new version of the program; contextual reference system; the possibility of independent development of the software; remote expansion of capabilities and changing the configuration of the software according to user needs expands the possibilities of it's use compared to the SC "Kedr".

ХОМЕНКО Д.С. аспірант, ЄВЛАШ В.В. д.т.н., проф

ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ- БОРОШНА ЗІ ШРОТУ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ

*Харківський державний біотехнологічний університет
61002, вул. Алчевських 44, Харків, Україна*

Abstract. This article discusses the possibility of using second-rate raw materials from milk thistle. The aim of the work was to study the possibility of using second-rate raw materials from milk thistle in the form of flour with the prospect of introducing it into the food industry. In the course of the work, the chemical composition of milk thistle flour was studied and compared with wheat flour. As a result of the data obtained, it was concluded that milk thistle flour from second-class raw materials can be used as an alternative to wheat flour due to the increased nutritional value of the product.

Використання сільськогосподарської сировини у технологічних процесах харчової промисловості не досягає 100 %. У більшості випадків для одержання основної продукції сировина використовується лише на 15-30 %, інша частина залишається у відходах. Практично всі ці відходи є вторинними сировинними ресурсами тому що містять найцінніші речовини – вітаміни, клітковину, білок, мікроелементи. Останні роки все частіше промисловість цікавиться переробкою та використанням другосортної сировини та дають їй «друге дихання».

Розторопша плямиста здавна відома своїми лікарськими властивостями. Завдяки флавоноїдам у складу, а точніше саме силібініну, її використовують, як діючу речовину у гепатопротекторних ліках, а олія з неї продається у багатьох супермаркетах та аптеках. Шрот, який залишається, за своїм хімічним складом та функціонально-технологічними властивостями може бути використано у харчовій промисловості, у вигляді борошна. Нами визначено та проаналізовано хімічний склад борошна з шроту з розторопші плямистої, що виробляється ТОВ «ХЕРСОН-АГРО ЮГ» у порівнянні зі складом пшеничного борошна.

Борошно з шроту з розторопші плямистої має в 2 рази більший вміст білка (11г у борошні пшеничному і 24г борошні зі шроту), в 6 раз більший вміст жиру та значно багатший на жирно-кислотний склад, в 5,7 разів більше клітковини, в той час як вуглеводів менше в 240%. При цьому калорійність пшеничного борошна та шроту з розторопші майже однакова. Крім того, борошно зі шроту має значний вміст магнію (3516мг/кг), кальцію, цинку, заліза. Дивлячись на хімічний склад шроту, можна зробити висновок, що борошно зі шроту розторопші плямистої має вищу харчову цінність, ніж звичайне пшеничне борошно. Використання його в харчовій промисловості збагатить харчові продукти білком, поліненасиченими жирними кислотами, мікромакроелементами.

ХОРОЛЬСЬКИЙ А.О., КОСЕНКО А.В. (УКРАЇНА, ДНІПРО)
**ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦЇЛЬНОСТІ СТВОРЕННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ СПОСОБІВ
 КРІПЛЕННЯ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ
 АКТИВНОГО КЕРУВАННЯ СТАНОМ ГІРСЬКОГО МАСИВУ**

*Відділення фізики гірничих процесів Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова
 Національної академії наук України,
 49600, вул. Сімферопольська, 2-а, м. Дніпро, Україна; director@ifgp.dp.ua*

Abstract. The proposed paper is devoted to solving an urgent scientific and technical problem, which consists in increasing the efficiency of the processes accompanying the extraction of minerals by creating resource-saving methods of securing mine workings on the basis of the development of technologies for active management of the state of the rock mass, which will ensure environmental friendliness, rational use of mineral resources, safety mining operations and improving the quality of the mined rock mass.

Сьогодні процес відпрацювання родовищ корисних копалин неможливо розглядати з позиції середини ХХ сторіччя, коли під ефективним виробництвом розуміли лише комплексне використання природних ресурсів, що дозволяє отримати економічний ефект. Основний тренд у світі при відпрацюванні родовищ – відповідність сталому природокористуванню.

Із наведеного вище аналізу випливає ряд важливих висновків, які формують актуальність вказаного напрямку дослідження:

- по-перше, процес розробки родовищ включає ряд вимог до процесу освоєння, які полягають не тільки у виборі економічно переважного варіанту, але і найбільш надійного з точки зору гірничої технології, адже збереження стійкості гірського масиву дозволяє зберегти його стан у непорушеному вигляді, що мінімізує порушення водоносних горизонтів;

- по-друге, при вирішенні задач, які супроводжують розробку родовищ корисних копалин, а це і управління станом гірського масиву, на ефективність процесу впливає ряд факторів, які мало пов'язані між собою та різні за своєю природою; при цьому, комплексно врахувати усі фактори неможливо, тому необхідно запропонувати універсальний підхід;

- по-третє, на стадії проектування необхідно виконати ряд вимог, які полягають у виборі екологічно переважного процесу; якщо розглядати задачу управління станом гірничого масиву, то екологічно переважна технологія передбачає зменшення кількості матеріалів на спорудження виробок, збереження перерізу виробок, що дозволить зменшити негативний вплив проведення підземних робіт на стан денної поверхні;

- по-четверте, процеси, які супроводжують видобуток корисних копалин є комплексними, тому задача ресурсозбереження включає ряд способів, які поєднують в собі заходи щодо підвищення стійкості і отримання ефекту за рахунок збереження поперечного перерізу, що дозволяє зменшити обмеження за пропускною здатністю, газовим фактором; заходів зі зменшення матеріалоемності, що дозволить отримати економічний ефект за рахунок економії допоміжних матеріалів, витрат на перевезення, витрат на спорудження, витрат на буріння, зачистку підшви виробки та ін.; заходів із підвищення ефективності технологічного циклу, що передбачає урахування можливих альтернатив організації технології спорудження; таким чином, для розробки ресурсозберігаючих способів кріплення гірничих виробок необхідно вирішити задачі із підвищення стійкості, зменшення матеріалоемності та розробки рекомендацій щодо організації технологічного циклу;

- по-п'яте, характерною особливістю даного дослідження є те, що вибір способу кріплення виробок базується на обґрунтуванні області раціональної експлуатації, що передбачає визначення сукупності гірничо-геологічних, технологічних, експлуатаційних та економічних параметрів.

Отже, якщо розглядати процес кріплення гірничих виробок, то можна стверджувати, що це комплексна проблема, яка включає не тільки обґрунтування технології, але і економічний та екологічний аналіз запропонованого рішення, саме тому, виникла проблема в розробці нових інструментів моделювання та технологій проектування багатопараметричних процесів.

ЧЕПУРКО Ю. В., ГОЛІК Ю. С., ІЛЛЯШ О. Е. (УКРАЇНА, ПОЛТАВА)

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В УМОВАХ НОВОГО АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНОГО УСТРОЮ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,
36011, просп. Першотравневий, 24, Полтава, Україна; juliakorzh2003@gmail.com*

Abstract. The provided materials reveal the features of certain environmental elements of sustainable development, changes in the administrative-territorial structure of the regions, taking into account the strategy of environmental development on the example of Poltava region in the conditions of created territorial communities (TC). Distribution of territories and objects of the naturally-protected fund of the Poltava area is done relatively TC, work is conducted on allocation of forest and landed resources of Poltava for every territorial community.

В сучасних умовах існування України важливою є оцінка стану сталого розвитку, як України в цілому, так і її окремих регіонів (областей), особливо в умовах, коли здійснились зміни у адміністративно-територіальному устрої. В Полтавській області прийнято екологічну оцінку Стратегії регіонального розвитку Полтавської області на 2021-2027 роки.

У відповідності з [1] стратегічна екологічна оцінка (СЕО) – це новий інструмент реалізації екологічної політики, який базується на простому принципі: легше запобігти негативним для довкілля наслідкам діяльності на стадії планування, ніж виявляти та виправляти їх на стадії впровадження стратегічної ініціативи. Метою СЕО є сприяння сталому розвитку, шляхом забезпечення охорони довкілля, безпеки життєдіяльності населення та охорони його здоров'я, інтегрування екологічних вимог під час розроблення та затвердження документів державного та регіонального планування.

Екологічною оцінкою стратегії регіонального розвитку Полтавської області визначені стратегічні та операційні цілі:

- Стратегічна ціль 1, Полтавщина – регіон високої якості життя, комфортних умов та добробуту;
- Стратегічна ціль 2, Збалансована інноваційна конкурентоспроможна економіка;
- Стратегічна ціль 3, Ефективне управління просторовим розвитком, забезпечення балансу екосистем та охорони довкілля.

Слід відзначити, що прийнятий у 2015 році порядок денний Саміту ООН у своєму результуючому документі «Перетворення нашого світу: порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року» визначає 17 Цілей Сталого Розвитку, 169 завдань і 230 показників [2]. Полтавська область на 2021-2027 роки визначила доцільним вивчення 45 показників, серед яких: показники економічного розвитку – 12, показники соціального розвитку, комфортних умов та добробуту – 11 і екологічні показники – 21.

У своїй більшості при врахуванні оцінки екологічного стану враховувались загальні показники для області, яка об'єднувала 25 районів. Але з 2020 року в адміністративно-територіальному устрої країни відбулися зміни, і на Полтавщині з колишніх 25 залишилося чотири райони, з більш-менш однаковими показниками як за територією, так і за кількістю мешканців. Згідно Постанови №3650 «Про утворення та ліквідацію районів» новоутворені райони складаються з 60 територіальних громад (ТГ). Якщо раніше зазначені показники екологічного стану визначались на підставі статистичних звітів окремих районів, екологічного паспорту Полтавської області та щорічних регіональних доповідей, то зараз виникла потреба урахування цих показників відносно окремих ТГ, чотирьох районів і тільки потім Полтавської області.

Для вирішення даного питання фахівцями НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» проводиться робота з визначення екологічних складових стосовно визначених ТГ.

Серед загальної кількості екологічних показників визначено, що станом на 01.01.2022 року найбільш (стабільними) достовірними є показники природно-заповідного фонду (ПЗФ). Так ПЗФ області станом на 1 січня 2021 року налічує 393 території та об'єкти загальною площею 142789,76 га, що відповідає показнику заповідності території Полтавської області 4,966%. Вперше з метою оцінки реального стану заповідності кожної територіальної громади та чотирьох укрупнених районів було визначено показники заповідності території та розроблені еколого-картографічні матеріали. Розраховані показники стану ПЗФ Полтавської області дещо уступають середньому рівню ПЗФ України, а тим більше Європи, але дозволяють робити прогнозоване можливе підвищення цього показника в умовах нових територіальних громад та створених районів. А це значним чином буде залежати від можливостей рівня розвитку об'єктів лісового господарства, а особливо, потенціальних можливостей земельних ресурсів Полтавської області, які зараз теж зазнають суттєвих змін.

ЧОРНА Н.А., БАБАНСЬКИЙ В.О. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)

ВИКОРИСТАННЯ ВОДНЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ АВТОНОМНИХ ЕНЕРГОУСТАНОВОК НА БАЗІ ПАЛИВНИХ КОМІРОК З МЕТОЮ ПОЛПШЕННЯ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

*Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"
61070, вул. Чкалова, 17, Харків, Україна; nataliyachernaya7@gmail.com*

Abstract. The first priority is to reduce natural gas consumption and a shift in emphasis towards use of renewable energy sources, in particular in systems autonomous power supply for private consumers. Considered projects using hydrogen technologies aimed at involvement of solar and wind energy in infrastructure energy technology complexes, namely for autonomous power supply of small consumers. It is shown that for provision of uninterrupted power supply to the autonomous the consumer needs to provide additional alignment systems energy supply. Use of energy conversion technology from primary sources, electrolysis plant, metal hydride hydrogen storage system and fuel cell will not only solve the problem of smoothing uneven supply of energy from renewable energy sources, but also to improve the ecological situation in Ukraine through application of hydrogen energy storage technologies.

У зв'язку з підвищенням тарифів на паливно-енергетичні ресурси та з метою їх раціонального використання та економного витрачання, енергетична політика індустріально розвинених країн спрямована на більш активне використання відновлювальних джерел енергії.

Метою роботи є розробка науково-технічних рішень, що забезпечують безперебійне електропостачання віддаленого автономного споживача з використанням відновлювальних джерел енергії та зменшення екологічного навантаження на довкілля за рахунок використання водневих технологій акумулювання енергії.

Останнім часом питанню використання вітрової та сонячної енергії, як відновлюваних ресурсів, приділяється велика увага. Потенціал використання вітрової та сонячної енергії в Україні є достатньо високим для широкого впровадження в енергетичні системи.

Для енергозабезпечення приватних споживачів доцільним є створення автономних енергоустановок на базі електрохімічних та металогідридних технологій для живлення паливних комірок екологічно чистим паливом – воднем. При експлуатації енергетичної установки, використовуючи в якості джерела відновлювальну енергію, досить імовірно виникнення позаштатних ситуацій, обумовлених припиненням енергопостачання внаслідок мінливості енергонадходження або аварійним виходом з ладу окремих елементів енергоустановки. Тому для забезпечення безперебійним електропостачанням автономного приватного споживача необхідно передбачати додаткові системи вирівнювання енергонадходження. Передбачено включення в технологічну схему енергоустановки додаткових елементів, які забезпечують її безперервну роботу протягом тривалого часу, що визначається потребами кінцевого приватного господарства. Запропонована буферна система накопичення водню, що призначена для безперебійного енергопостачання, як при роботі установки в нестационарних режимах, так і в разі аварійної зупинки. Застосування водню в паливних комірках дозволяє створювати ефективні системи автономного енергозабезпечення приватних споживачів. Найбільш перспективними для автономних споживачів є енергоустановки потужністю від 1 кВт до 20 кВт на основі паливних комірок з протоннообмінною мембраною, які характеризуються високим ККД, екологічною чистотою та безшумністю в роботі. Використання технології перетворення енергії від первинних джерел із застосуванням електролізної установки, металогідридної системи акумулювання водню та паливної комірки дозволить вирішити не тільки проблему згладжування нерівномірності надходження енергії від відновлюваних джерел енергії, а ще і зменшити екологічне навантаження на навколишнє середовище України.

ЧУПРИНА Ю.Ю.

ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

*Державний біотехнологічний університет, Україна
61002, вул. Алчевських, 44, Харків, Україна; rybchenko_yuliya@ukr.net*

Abstract. An important component of water resources is their hydropower resources - energy reserves of rivers and reservoirs above sea level. Total potential hydropower resources account for about 60% of all surface runoff energy.

There are potential, technically possible (according to this level of development of science and technology) and economically feasible for use hydropower resources. Potential hydropower resources of Ukraine amount to 44.7 billion kWh; of which technically possible for use - 21.5 billion kWh; economically feasible for use are 16 billion kWh.

В Україні у пересічний за водністю рік загальні запаси природної води складають 94 км³, з яких доступні для використання 56,2 км³. Основна частина водних ресурсів, що постійно відновлюються, припадає на річковий стік - 85,1 км³ (без Дунаю). 60% річкового стоку формується на території України (місцевий стік), 40% - за її межами (транзитний стік).

Головні ріки України:

- Дніпро (загальна довжина 2201 км, у межах України 981 км; середній річний стік 53,5 км³),
- Дністер (загальна довжина 1362 км, у межах України 705 км; стік 8,7 км³),
- Південний Буг (довжина 806 км; стік 3,4 км³),
- Сіверський Донець (загальна довжина 1053 км, у межах України 672 км; стік 5 км³),
- Дунай протікає по території України на ділянці 174 км; середній річний стік 123 км³ - переважно транзитний.

Всього на території України понад 70 тис. річок, але тільки 117 з них мають довжину понад 100 км. Влітку річки стають маловодними, чимало з них міліють і навіть пересихають. Для затримання талих снігових вод і регулювання стоку на більшості рік створено водосховища (загальна кількість - 1057; здатні вмістити 55 км³ води).

Для постачання води у маловодні райони збудовано канали: Північно-Кримський довжиною 400,4 км, Дніпро-Донбас - 550 км, Сіверський Донець-Донбас - 131,6 км та ін. На півдні України створено великі зрошувальні системи (Каховська, Інгулецька та ін.). У районах надлишкового зволоження або уповільненого стоку діють меліоративні системи (Верхньо-прип'ятська, Латорицька та ін.).

Озер у країні понад 20 тисяч, 43 з них мають площу, яка перевищує 10 км². Великі озера розташовані в плавнях Дунаю і на узбережжі Чорного моря (Ялпуг, Сасик та ін.). Найбільше озеро Полісся - Світязь. Синевир - найбільше озеро Карпат. Загальна площа боліт становить 12 тис. км². Розташовані вони переважно в Поліссі. Розрахункові запаси прісних підземних вод дорівнюють 27,4 км³, з яких 8,9 км³ не пов'язані з поверхневим стоком.

В цілому водні ресурси України можна охарактеризувати як недостатні. У маловодні роки дефіцит води відчувається навіть у басейнах великих рік.

Щонайбільше свіжої води (48% загального споживання) споживає промисловість, 40% води йде на потреби сільського господарства, 12% припадає на комунальне господарство міст та інших населених пунктів.

До заходів ощадливого і раціонального використання водних ресурсів належать: впровадження систем зворотного водопостачання та безстічного водокористування (із циклом повного очищення відпрацьованих вод); розробка і впровадження науково обґрунтованих норм зрошення (поливу); заміна водяного охолодження агрегатів повітряним; зменшення в структурі господарства України частки водоемних виробництв; проведення комплексу заходів щодо охорони поверхневих і підземних вод від забруднення тощо.

БУЧКОВСЬКА В.І, ШАМРЕЙ Б.В. (УКРАЇНА, М. КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ)
**ВПЛИВ ВІДХОДІВ СУЧАСНИХ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ НА НАВКОЛИШНЄ
СЕРЕДОВИЩЕ**

ЗВО «Подільський державний університет»
32316, вул. Шевченка, 13, м. Кам'янець-Подільський, Україна; dekan-vet@pdatu.edu.ua

Abstract. The thesis raises the issue of the use of chemical compounds in the production and processing of milk. Organic milk can be obtained only from healthy animals on farms that are safe from infectious diseases, in accordance with veterinary legislation, and the quality of which meets the requirements of the established standard. Mass and uncontrolled use of pesticides, antibiotics, detergents and disinfectants, veterinary drugs creates a certain probability of their entry into milk, including through the consumption of animals of various feeds, additives, drinking water, insufficiently washed milk utensils and milk pipelines.

Сучасне виробництво – це, перш за все, гігантський споживач. Кожне матеріальне виробництво неминує супроводжується утворенням речовин, що є побічним результатом чи іншої технології. Виникають відходи і в процесі споживання вже готової продукції.

Споживацька концепція виробництва привела до того, що відходи та побічні продукти, залежно від їхньої шкідливості, протягом багатьох десятиліть просто викидалися в навколишнє середовище. Тільки починаючи з другої половини ХХ століття стали застосовувати різні засоби для зв'язування та знешкодження промислових, сільськогосподарських та побутових відходів.

Промислове та сільськогосподарське виробництво зумовили появу особливого, техногенного, типу міграції речовини на планеті. Техногенна міграція полягає в переміщенні на великі віддалі сировини, продуктів виробництва та відходів. Техногенна міграція приводить до особливо різких порушень біогеохімічного циклу вуглецю, оскільки в кругообіг включається все більша його кількість, що раніше знаходилася в депо у вигляді вугілля, нафти та природного газу. Сильно порушуються біогеохімічні цикли азоту (за рахунок щорічного його надлишкового надходження до біосфери у кількості приблизно в 9 млн. тон) та фосфору (за рахунок підвищеного його стоку у водойми).

Екологічно чисте молоко можна одержати тільки від здорових тварин у господарствах, благополучних щодо інфекційних захворювань, відповідно до ветеринарного законодавства, й за якістю відповідати вимогам встановленого стандарту. Масове й безконтрольне застосування пестицидів, антибіотиків, миючих і дезінфікуючих засобів, ветеринарних препаратів створює певну вірогідність потрапляння їх у молоко, в тому числі й через споживання тваринами різних кормів, добавок, питної води, недостатньо промитої молочної посуду та молокопроводів. Щодо лікувальних препаратів, особливо антибіотиків, їх знаходять і в молоці хворих тварин. Молоко від таких тварин не можна використовувати для харчових цілей. Його утилізують або направляють на кормові потреби.

Контроль за здійснення заходів по охороні природи, раціональним використанням природних багатств, відтворенням розвитку флори та фауни України, нагляд за дотриманням правил охорони природи покладається на Кабінет Міністрів України і виконавчі органи влади відповідно до їх компетенції.

Отже, головним завданням природоохоронних заходів залишається збереження здоров'я і продовження життя людей.

ШЕКА І.В. (УКРАЇНА, ДНІПРО)
КОМПОЗИТИ У ГІРНИЧІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ. МИНУЛЕ. СЬОГОДЕННЯ. МАЙБУТНЄ.
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка».

Abstract. The use of composite materials in the mining industry is considered. A diagram of the use of composites in various fields is given. It has been established that early composites were little used in the mining industry, but with the expiration of time, composites will still be used in mining. The physical and mechanical properties of carbon fiber and steel are also analyzed.

В сучасних умовах впливу тенденцій декарбонізації, значна увага все ж таки приділяється видобутку корисних копалин, особливо в умовах сталого розвитку гірничої промисловості та збалансованого природокористування, що відповідає науковим потребам світової економіки.

У сучасному світі іде поступовий відхід від металевих матеріалів до композитних пластмас, адже це обумовлюється більшою легкістю та пластичністю останніх. До сьогоднішнього часу композитні матеріали майже не використовувались у гірничій промисловості (рис.), що обумовлювалось досить великою ціною на дані матеріали, а також непопулярністю їх використання.



Рис. Основні галузі використання композитних матеріалів

Але із плином часу, досить велику увагу отримали композити на основі вуглепластику, або просто карбони. Такі матеріали мають ідентичні характеристики (табл.) із металевими, але набагато легші. Це каже про можливість полегшення кріплення гірничих виробок, тому що 1 пог.м. металевого кріплення досягає 600-1000 кг, що є дуже важким і трудомістким.

Таблиця

Таблиця – Фізико-механічні властивості вуглепластику та сталі

Фізико-механічні властивості	Матеріал	
	вуглепластик	сталь
Щільність, кг/м ³	1500	7500
Міцність при розтягуванні, МПа	1400	1400
Модуль Юнга, МПа	125000	210000
Питома міцність, $e \cdot 10^3$, км	83	18
Питомий модуль, $E \cdot 10^6$, км	14	3
Межа міцності при вигині, МПа	1190	640
Межа міцності при стисненні, МПа	990	500

Таким чином, композитні матеріали на основі вуглепластику (карбони) набирають все більшого поширення і вже зараз та у майбутньому будуть широко використовуватись у гірничовидобувній промисловості, як кріпильні матеріали.

ГУЛАЙ О.І., ШЕМЕТ В.Я., ФУРС Т.В. (УКРАЇНА, ЛУЦЬК)
РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНІ МЕТАЛИ У СМАРТФОНІ
Луцький національний технічний університет
 43018, вул. Львівська, 75, Луцьк, Україна; shemet5@i.ua

Abstract. Modern life is impossible to imagine without high-tech and convenient means of communication. 40% of smartphones are made of metal, the same amount of plastic, another fifth is ceramic and other materials. They have about 60 different metals, mostly copper, gold, platinum, silver and tungsten. Rare earth metals are indispensable in smartphones. The production of gadgets has a significant negative impact on the environment.

Сучасне життя неможливо уявити без високотехнологічних та зручних засобів зв'язку. Смартфони на 40% складаються з металів, на стільки ж із пластику, ще одна п'ята – це кераміка й інші матеріали. У них близько 60 різних металів, це переважно мідь, золото, платина, срібло та вольфрам. Незамінними є рідкісноземельні метали – із 17 існуючих у гаджетах використовують 16. Світовий ринок рідкісноземельних металів досить невеликий. Найбільшими запасами володіють Китай, США та Австралія. В останнє десятиріччя досить активно розвивається застосування індивідуальних рідкісноземельних металів та їх оксидів не лише для виробництва смартфонів, а й сонячних панелей чи електромобілів.

У таблиці 1 наведено фізичні властивості деяких рідкісноземельних металів та приблизну їх вартість.

Таблиця 1

РЗМ	Густина, г/см ³	T _{плавлення} , К	T _{кипіння} , К	Атомна маса	Добування	Приблизна вартість, дол. США за 1 кг
Лютецій (Lu)	9,8404	1936	3668	174,966	Із мінералу LuF ₃	3,5...5,5 тис.
Церій (Ce)	6,757	1072	3699	40,116	Із мінералу CeF ₃	5...6 тис.
Диспрозій (Dy)	8,55	1685	2835	162,500	DyCl ₃ або DyF ₃	180...250
Ербій (Er)	9,06	1802	3136	167,259	ErCl ₃ або ErF ₃	100...500
Європій (Eu)	5,243	1099	1802	151,964	Eu ₂ O ₃ або EuCl ₃	500
Гадоліній (Gd)	7,900	1586	3539	157,25	GdF ₃ , GdCl ₃	132,5
Гольмій (Ho)	8,795	1747	2968	164,930	HoF ₃	120...191
Лантан (La)	6,162	1193	3469	138,905	разом з церієм, празеодимом і неодимом	500
Неодим (Nd)	7,007	1294	3341	144,242	NdF ₃ або NdCl ₃	70

Світовий запас рідкісноземельних металів безповоротно вичерпується через масове використання їх для виробництва деталей смартфонів. Виробництво гаджетів має суттєвий негативний вплив на довкілля. У китайській провінції Внутрішня Монголія через видобуток рідкісноземельних металів для гаджетів з'явилися радіоактивні озера. Для виробництва гаджетів за останні 10 років використали електроенергії, якої було б достатньо для забезпечення потреб однієї з найчисленніших країн світу – Індії – протягом цілого року.

В останні десятиліття у розвинених країнах спостерігається тенденція переходу підприємств на економіку замкненого циклу, зокрема, і рециклінгу РЗМ (рідкісноземельних металів). В її рамках перероблення відходів дозволяє зберегти довкілля. Технологічних відходів Європи було б достатньо для виготовлення нових пристроїв в тому обсязі, в якому європейці купують їх щороку, а видобуток цих металів у міському середовищі потребує в 17 разів менше енергії, ніж з природної сировини, а також вміст металів у електронних відходах вищий, аніж у руді. Сьогодні розробляються методи відновлення РЗМ шляхом біосорбції з використанням бактерій, грибів, водоростей тощо як біосорбентів.

Негативними сторонами процесу є те, що рециклінг РЗМ залишає токсичні відходи, а сучасні методики характеризуються низькою рентабельністю, РЗМ через фізико-хімічні властивості відходять у шлак, звідки їх практично неможливо вилучити.

Питання рециклінгу РЗМ залишається актуальним сьогодні, бо щороку світ виробляє понад 50 мільйонів тонн електронного сміття, і його обсяг зростає на 3-4% щорічно.

ШКРОБАТЮК Г.І., ШКОРОПАД О.М., ДАБІЖУК Т.М. (УКРАЇНА, ВІННИЦЯ)

СПОСІБ ЗМЕНШЕННЯ ШКОДОЧИННОСТІ ОМЕЛИ БІЛОЇ (*VISCUM ALBUM L.*) НА ДЕРЕВНІ НАСАДЖЕННЯ МІСТ

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, 21000 32, Острозького, Вінниця; info@vspu.edu.ua

Abstract. *It was found that white mistletoe (*Viscum album L.*) settles on trees, intercepts water and nutrients, reduces their growth rate, causes dryness and significantly reduces life expectancy. Also, with excessive colonization of donor trees by mistletoe, their leaves fall prematurely. This negatively affects the hardening and preparation of trees for winter. To reduce the harmfulness of mistletoe, donor trees are encouraged to carry out artificial watering, especially during droughts and high temperatures in summer.*

Зелені насадження міст беруть участь у створенні оптимальних санітарно-гігієнічних, мікрокліматичних та екологічних умов життя населення та у формуванні культурного ландшафту сучасного міста і дерева, зокрема, відіграють виняткову роль у створенні комфортних умов проживання для мешканців великих міст: охолоджують міський «острів тепла» влітку, збільшуючи альбедо і транспірацію; згладжують добові і сезонні коливання температури, є джерелом кисню; стабілізують вітровий режим; захищають від шуму міського транспорту; поглинають гази і пил з атмосферного повітря; виділяють фітонциди та збільшують концентрацію негативно заряджених іонів, що позитивно позначається на здоров'ї людей; забезпечують позитивний психоемоційний стан від споглядання зелених зон міста. Однак, останнім часом, кількість зелених деревних насаджень катастрофічно зменшується майже у всіх містах України. Однією з причин є значний ступінь заселення дерев напівпаразитом омелою білою (*Viscum album L.*), яка розростаючись на деревах перехоплює воду та поживні речовини рослини-донора, внаслідок чого відбувається зниження енергії росту дерев, призводить до суховерхості і поступового відмирання всього дерева, скорочення тривалості їх життя – років на 10-15.

Нами встановлено, що у дерев, які сильно колонізовані кущами омели відбувається зміщення фенофаз розвитку, а саме повністю опадає листя набагато раніше, ніж з дерев, на яких кущів паразиту мало, або зовсім відсутні. А як відомо, саме восени відбувається підготовка дерев до зимівлі завдяки фотосинтетичному апарату, в якому синтезуються важливі біологічно активні речовини, які забезпечують рослинам загартування і зимівлю. Очевидно, що такий негативний вплив омели на рослини-донори позначається і на темпах росту, і на загальній тривалості життя.

Численними дослідженнями встановлено, що у омели є цілий ряд анатомио-фізіологічних пристосувань до паразитичного способу життя, а саме відсутність механізмів регуляції інтенсивності транспірації. Для забезпечення безперервного потоку води з поживними речовинами від кореневої системи рослини-донора до паразита у листків омели водний потенціал набагато нижчий, а водоутримуюча здатність набагато вища; продиховий апарат не чутливий до дії абсцизової кислоти рослини-хазяїна. Як наслідок, гілки, що розташовані вище кущів омели зазнають значного дефіциту води, поступово відмирають і обламуються. Особливо гостро проявляється водний стрес рослин-живителів у посушливий період та за високих температур повітря влітку. На тлі планетарного потепління і суттєвих змін клімату на території України ця проблема постає особливо гостро, а шкодочинність омели зеленим насадженням з року в рік зростає.

ШМИРЮК О.В. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
**АДВЕНТИВІ ВИДИ РОСЛИН З ВИСОКИМ ІНВАЗІЙНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ НА
ТЕРИТОРІЇ ПРИРОДНОГО ПАРКУ «СВЯТІ ГОРИ»**

*Державний біотехнологічний університет
61002, вул. Алчевських, 44, Харків, Україна; info@btu.kharkov.ua*

Abstract. Anthropogenic influence leads to disturbances in the natural process of plant migration, this creates favorable conditions for the penetration of alien (adventive) species into new territories. An adventitious plant species can become invasive and cause harm; this can negatively contribute to the local biogeocenosis and ecosystem.

Адвентивні види рослин мають широкі екологічні властивості, через це вони здатні адаптуватись до різних міст зростання, конкурентоспроможні в боротьбі за існування, та мають високу репродуктивну здатність. Всі ці особливості дають змогу неаборигенним видам витісняючи місцеві види з характерних для них екоотопів.

За деякими дослідженнями вчених, в Україні налічується 830 чужорідних видів рослин для країни. Серед них приблизно 85 адвентивних видів рослин з високим інвазійним потенціалом. Зокрема, близько 20 видів таких рослин можуть спричинити негативні явища в лісах.

Національний природний парк – одна з найвищих категорій природоохоронних територій державної власності. На цій території обмежена господарська діяльність для збереження природного середовища. Одна з цілей створення національних природних парків полягає в переході такого типу природокористування, який найменшим чином шкодитиме природі при цьому призначені для відпочинку, тому тут дозволено відвідування туристів за певними умовами.

В НПП «Святі Гори» найбільш поширені такі інвазійні види, як дівочій виноград прикріплений (*Parthenocissus vitacea*) – деревна ліана роду Дівочий виноград, сімейства Виноградові, батьківщиною якої є Північна Америка, гринделія розчепірена (*Grindelia squarrosa*) – дворічна трав'яниста рослина родини айстрових, росте повсюди як бур'ян, найчастіше уздовж доріг на сухих місцях.

Отже через антропогенне поширення адвентивні види рослин можуть стати інвазійним та завдати шкоди біогеоценозу та екосистемі.

ЯВОРСЬКИЙ Н.І., ВАСІЙЧУК В.О. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
ДОСЛІДЖЕННЯ «ВУГЛЕЦЕВОГО СЛІДУ» ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ
ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ (EV)

*Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, 79013, вул. С.Бандери 12,
coffice@lp.edu.ua*

Abstract. One of the questions I'm most often asked about electric vehicles (EVs) is, "Are they really cleaner?" While it is clear that an all-electric vehicle eliminates tailpipe emissions, the main question of global warming emissions from producing EVs and generating electricity to charge them remains unanswered.

Синонім поняття «електромобіль» це чистий транспорт. Тобто поширення електромобілів має декарбонізувати транспортний сектор та очистити повітря наших міст. Шведський інститут досліджень у галузі навколишнього середовища (Swedish Environmental Research Institute) опублікував мета-дослідження, проведене на замовлення Шведського енергетичного агентства та Шведського управління транспортом. Доповідь «Споживання енергії та викиди парникових газів «вуглецевий слід» протягом життєвого циклу літій-іонних батарей» узагальнює існуючі у світі наукові дослідження, присвячені аналізу енергоспоживання та викидів при виробництві акумуляторів на основі існуючих сьогодні технологій. У доповіді приділяється увага викидам протягом кожного етапу виробництва батарей, у тому числі: видобуток корисних копалин, переробка матеріалів, складання компонентів акумулятора тощо. Звіт структурований за такими основними питаннями.

1) Наскільки великі енергоспоживання та викиди парникових газів, пов'язані з виробництвом літій-іонних батарей?

На основі аналізу опублікованих робіт встановлено, що обсяг викидів CO₂ приблизно дорівнює 150-200 кг на кВт·год ємності акумулятора. Енергоспоживання для акумуляторів оцінюється в 350-650 МДж/кВт·год.

2) Наскільки великі викиди парникових газів, пов'язані з різними етапами виробництва, включаючи видобуток, переробку та збирання (виробництво)?

Видобуток і переробка матеріалів становлять порівняно невеликий внесок у життєвий цикл батареї. Також він майже не залежить від хімічного складу акумуляторів (NMC, LFP чи LMO). Найбільша частина викидів (близько 50%) – виникає у процесі виробництва батареї. При цьому електроди – основний внесок у енергоспоживанні.

3) Які існують відмінності у викидах парникових газів між різними виробничими майданчиками?

У дослідженні зроблено висновок, що обсяг викидів зростає «майже лінійно» зі зростанням розміру літій-іонного акумулятора. Тобто практично немає питомого зниження викидів у разі зростання розмірів.

Ця доповідь шведських дослідників – це мета-дослідження, а не аналітика. Тобто тут зібрані та статистично узагальнені дані щодо викидів із різних досліджень, але жодних порівнянь із викидами в інших галузях (у тому числі секторах автомобілебудування) тут не наводяться.

Проте вказано, що у процесі виробництва електромобілів у докілья викидається на 63% більше вуглекислого газу, ніж під час випуску бензинових чи дизельних автомобілів. При цьому EV потрібно проїхати близько 80 000 км, перш ніж стати такими ж екологічними, як аналогічні за класом автомобілі, але з ДВС. У звіті йдеться, що при виробництві повністю електричного Polestar 2 (бренд Polestar належить Volvo) виділяється 24 тонни вуглекислого газу порівняно з 14 тоннами для бензинового Volvo XC40. Проте, виробництво автомобілів із ДВС також пов'язане з викидами. У автомобілі ДВС утричі більше компонентів, ніж у електромобілі. Їх також треба зробити, витративши енергію.

Тобто, розвиток електротранспорту має йти пліч-о-пліч з розвитком відновлюваної енергетики, що, власне, сьогодні і відбувається. Очищення структури генерації електроенергії неминуче веде до зниження вуглецевого сліду виробництва, зокрема і літій-іонних акумуляторів.

С. ЯГОЛЬНИК, С. ЧАБАН (ЛЬВІВ, УКРАЇНА)
АНАЛІЗ РИНКУ ПИТНОЇ ВОДИ ДЛЯ МАЛЮКІВ В УКРАЇНІ

*Національний університет «Львівська політехніка», Інститут сталого розвитку,
 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12; Україна; svitlana.h.yaholnyk@lpnu.ua*

Abstract. The aim of our work is to analyze the market of the most popular manufacturers of drinking water for babies in Ukraine for the period from 2018 to 2021. According to the results of the Internet audience poll, the top five includes products manufactured exclusively by domestic companies. The first place in a few years according to the results of Internet voting in Ukraine is occupied by water, produced by the company «Ekoniya», brand «Malyatko».

Відомо, що вода – це основа здоров’я людини, а тим паче дитини. Організм малюка напряму залежить від якості питної води яку споживає дитина. На жаль, у природі важко знайти воду, яка б мала низьку мінералізацію і збалансований склад саме в такій кількості, яка необхідна малюку. Вода для малюків повинна проходити спеціальну підготовку, тому на всіх етикетках дитячих сумішей є надпис: «Розбавляти спеціальною водою зі збалансованим складом». Ринок питної води для дітей в світі постійно розвивається. Метою нашої роботи є аналіз ринку найбільш популярних товаровиробників питної води для малюків України в період з 2018 по 2021 рік включно (табл. 1). Фаворитів ринку кожного року визначають: споживачі (небайдужа громадськість), експерти (авторитетні спеціалісти даного напрямку ринку) та журі успішних людей (відомі публічні люди і знаменитості).

Таблиця 1

Найбільш популярні товаровиробники питної води для малюків України з 2018 по 2021 р.

№	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.
1	Малютко	Малютко	Малютко	Малютко
2	Аква Няня	Моршинська Спортик	Моршинська Спортик	Моршинська Спортик
3	Моршинська Спортик	Bebivita	Аква Няня	Аква Няня
4	Bebivita	Аква Няня	Малиш	Малиш
5	Малиш	Малиш	Аквиля	Аквиля

Як видно з табл. 1 перше місце за даними результатів голосування інтернет – аудиторії в Україні займає вода компанії «Еконія» ТМ «Малютко» (Черкаська обл.). До 2001 року не було жодного вітчизняного товаровиробника води для дітей. Ця компанія є першим товаровиробником води для малят в Україні. Ця ж компанія кілька років тому почала виготовляти воду для малят за назвою «Аквиля», яка в 2020 році вперше посіла п’яте місце. Друге місце вже кілька років за даними результатів голосування інтернет – аудиторії в Україні займає вода, яка виготовляється на заводі «Оскар» (Львівська обл.). Вперше розлив Моршинської води по пляшках відбувся в 1995 році. В 2007 році відбулося масштабне оновлення і підприємство отримало одні із найпотужніших виробничих комплексів в Україні. В 2016 році Моршинська отримала найвищу нагороду «Superior Taste Award» і стала першою українською водою відзначеною міжнародною нагородою такого рівня.

На третьому місці знаходиться вода «Аква Няня», яка виготовляється на Миргородському заводі мінеральних вод (Полтавська обл.). Вона не обробляється озоном, діоксидом вуглецю та сріблом, не містить консервантів, штучно не насичується макро- та мікроелементами. Вода «Малиш» виготовляється на ТОВ «Хорольський завод дитячих продуктів харчування» (Полтавська обл.). Її виробництво було розпочато навесні 2014 року.

Вода «Bebivita» виготовляється на ТОВ "ХІПП-Ужгород" (Закарпатська обл.). Bebivita є одним з найвідоміших європейських брендів, який представлений у 17 країнах Європи.

Як видно з проведених досліджень в Україні за останні 20 років з’явилися чимало товаровиробників якісної питної води для малюків. За даними результатів голосування інтернет – аудиторії в п’ятірку найкращих товаровиробників входить продукція, яка виключно виготовляється на вітчизняних підприємствах.

ЛАВРЕНКО С. О., ЯКОВЕНКО Я. П. (УКРАЇНА, ХЕРСОН)
**ЕНЕРГООЩАДНА СИСТЕМА ОСВІТЛЕННЯ РОСЛИН В ТЕПЛИЧНИХ
 КОМПЛЕКСАХ**

*Херсонський державний аграрно-економічний університет
 73006, вул. Стрітенська, 23, Херсон, Україна; akovenkoarik375@gmail.com*

Abstract. Using the Light Rail system is cost-effective and environmentally friendly, as it saves up to 50% of electricity and illuminates a large area without purchasing additional appliances and lamps; has precise settings for moving and stopping time; moves imitating the natural light of the sun (daylight); the most efficient distribution of light on the leaf surface.

Однією з головних екологічних проблем людства є викиди в атмосферу вуглекислого і чадного газу, а також забруднення іншими шкідливими речовинами, що призводить до значного збільшення температури навколишнього середовища. Велика кількість цих речовин виділяється при спалюванні тепловими електростанціями твердих та рідких видів палива для створення електроенергії, яку люди використовують в багатьох сферах суспільного життя, промислового виробництва та сільськогосподарських підприємствах. Зважаючи на це доцільніше буде в першу чергу зменшити споживання електроенергії. Одним із рішень є використання сонячних панелей, але це додаткові витрати, які здебільшого швидко окупитися не зможуть.

В сільськогосподарській сфері діяльності найбільші витрати електричної енергії припадає на теплиці, а найбільш витратний період – це осінь і зима. В цей час для підтримки необхідного рівня температури, зволоження та освітлення витрачається найбільша кількість цього енергетичного ресурсу. Освітлення є основною умовою для проходження процесу фотосинтезу. При недотриманні оптимальних умов освітлення це призводить до порушення росту та розвитку рослин, формування асиміляційної поверхні та в кінцевому результаті загибелі рослин.

При нестачі світла часто намагаються збільшити освітленість приміщення за рахунок збільшення кількості ламп. Але це призводить до зростання собівартості продукції. Рішенням цього питання є застосування нових систем освітлення, зокрема Light Rail. Це просте і водночас ефективне автоматизоване пристосування, що дозволяють зменшити споживання електроенергії у теплицях, без використання додаткових джерел освітлення.

Light Rail є автоматизованою енергоощадною системою за допомогою якої світло розподіляється рівномірно над рослиною без ризику опалити її та споживає всього 5-6 Вт електроенергії. Це унікальна система, яка створена для безперервної роботи та переміщення ламп освітлення. Швидкість механізму становить 60 см/хв. Також система дозволяє регулювати затримку пересування від 0 до 60 секунд для зупинки освітлювальних ламп на обох кінцях механізму.

Конструкція створена для горизонтального переміщення відбивача з лампою, що дозволяє збільшити площу освітлення без встановлення додаткових ламп. Крім того, система максимально покриває світловим спектром всі затінені ділянки рослини, не залишаючи тінь, що сприяє швидкому росту та значно збільшує врожайності. Використання роботизованої системи Light Rail дозволяє збільшити на 30% ефективну площу освітлення.

Порівнюючи зі звичайними стаціонарними лампами, люмінесцентні, лампи високого тиску, металогалогенні освітлювальні прилади, двосторонні освітлювальні прилади та будь-яке інше тепличне освітлення не будуть мати ніякої користі рослині, бо висвітлює лише ті частини листя, які знаходяться безпосередньо перед ним, внаслідок чого може обмежити, або припинити ріст і розвиток рослини. Світло, яке випромінює Light Rail, забезпечують ефект, дуже схожий на сонячне випромінювання, тобто яскраво світить жовто-помаранчевим, що відповідає природному сонячному освітленню.

Використання системи Light Rail економічно та екологічно вигідна, адже вона заощаджує до 50% електроенергії та освітлює велику площу без придбання додаткових приладів і ламп; має точні налаштування часу переміщення та зупинки; переміщується, імітуючи природне світло сонця (світлового дня); має найбільш ефективний розподіл світла по листовій поверхні.

ЯРЕМЕНКО Г.В. (УКРАЇНА, ХАРКІВ)

**ОБЛІК ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ РОСЛИН ЯК НЕОБХІДНА УМОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
АНТРОПОГЕННО-ТРАНСФОРМОВАНИХ ЕКОСИСТЕМ**

Державний біотехнологічний університет

61002, вул. Алчевських, 44, Харків, Україна; info@btu.kharkov.ua

Abstract. Invasive species are capable of causing extinctions of native plants and animals, reducing biodiversity, competing with native organisms for limited resources, and altering habitats. This researching deals with the problem of introduction alien plants in the south of Ukraine. The main task of this investigation is to provide extensive and precise data on those species which can be dangerous for native taxa and their habitats. Through such scientific studies, it will be possible to develop uniform strict measures of, and approaches to, the control of introduction of the most dangerous non-native species.

Збереження біорізноманіття рослинних угруповань екосистем з різною інтенсивністю рівня антропогенного навантаження потребує системи обліку та управління чисельністю неаборигенних видів. Потрапляючи в комфортні умови існування, неаборигенні види швидко розповсюджуються, змінюють видовий склад угруповань та стають інвазійними, конкуруючи з місцевими видами за екологічні ніші. Згідно з результатами недавніх досліджень вчених, в Україні налічується 830 видів рослин, які вважаються неаборигенними для видового складу флори країни. Серед них близько 85 адвентивних видів рослин з високим інвазійним потенціалом. Зокрема, близько 20 видів таких рослин можуть спричинити негативні явища в лісах України, поширення ще 20 інвазійних чужорідних видів рослин загрожує погіршенням стану водних та прибережних екосистем. Загалом, більше 80 видів рослин спричиняють збитки сільському і лісовому господарствам або ж є шкідливими для здоров'я людини. Сільське господарство півдня України характеризується високим розвитком рослинництва. Згідно даних Статистичного збірника «Регіони України», розораність земель Запорізької, Одеської, Миколаївської та Херсонської областей складає понад 60%. На сільськогосподарських угіддях інвазійні види рослин не тільки наносять шкоду культурам, що вирощуються, але і завдають значних економічних збитків, бо потребують проведення карантинних заходів боротьби.

Дослідження видового складу інвазійних рослин у агрофітоценозах проводились протягом вегетаційного періоду бур'янів у 2021р. на парових полях перед культивуацією. Обстеження проводили візуально по двох діагоналях поля, прилеглих місцях, лісосмугах та вздовж узбіч доріг. У ході проведення обліків виявлено такі види інвазійних рослин: амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.) та гірчак повзучий (*Acroptilon repens* L.).

Останні роки амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.) поширилася практично по всій території України. Цей вид добре поширюється у посівах просапних культур, значно засмічує посіви та здатен приводити до втрати врожаю у 40% при наявності 3-5 рослин на 1 кв.м.

Корені гірчака повзучого (*Acroptilon repens* L.) здатні виділяти похідні фенолу, які гальмують ріст і розвиток культурних рослин, у кількості 20-25 стебел на 1 кв.м. урожайність культур знижувалася на 40-60%

Саме тому рання ідентифікація і запобігання впливу неаборигенних видів на біосистеми є одним з головних напрямів Стратегії Європейської економічної спільноти щодо збереження біорізноманіття та запобігання економічній шкоди сільському господарству в районах, що знаходяться у зоні високого ризику розповсюдження інвазійних видів.

Отже, за рахунок чужорідних видів рослин відбувається забруднення рослинних угруповань та поступова деградація антропогенно-трансформованих екосистем. Систематичний моніторинг земель господарського використання є пріоритетним заходом інвентаризації неаборигенних та інвазійних видів на території місцевих екосистем.

¹БОНДАР О.В., ²ДАЛЯВСЬКА С.І., ¹СТЕПОВА О.В., ²МАЛЬОВАНІЙ М.С.
(УКРАЇНА, ПОЛТАВА, ЛЬВІВ)

МОНІТОРИНГ ІНДИКАТОРІВ БІОКОРОЗІЙНОЇ АКТИВНОСТІ ҐРУНТІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

¹Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Першотравневий проспект, 24, м. Полтава, Україна

²Національний університет "Львівська політехніка", вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, Україна,
ruslana.bilous.eo.2019@lpnu.ua

Abstract. According to the analysis of the current state of scientific and technical achievements on the harmful effects on the environment due to accidental leaks, it was found that one of the dangerous factors is external biocorrosion processes followed by depressurization of steel pipelines and emergencies. The consequences of this are significant environmental losses associated with the loss of petroleum products and significant pollution of environmental components. According to the results of the analysis of scientific and technical literature, the main indicators of active life of soil microorganisms that contribute to biocorrosion processes have been identified. Soil maps based on indicators of their biocorrosion activity on the example of Poltava region are constructed. It is established that due to their properties in the soils of Poltava region there are all conditions for the emergence and development of biocorrosion processes on the outer surfaces of pipelines, which significantly increases the risks of depressurization of steel pipelines and environmental pollution. It is proposed to evaluate the biocorrosion activity of soils by a reasonable integrated indicator of biocorrosion activity. On the basis of research of soil samples, experimentally established the presence of conditions for the development of biocorrosion processes on pH indicators, the presence of sulfates and soil moisture.

Основною формою впливу магістральних нафто-газопроводів на довкілля при їх експлуатації є можливість забруднення компонентів довкілля продуктами транспортування у разі виникнення аварійних ситуацій. Аналіз причин аварій трубопроводів показав, що більше 80% всіх аварій пов'язані з корозією металу труб. Для екологічно безпечної експлуатації підземних трубопроводів, крім методів корозійного захисту, необхідно оцінювати та враховувати корозійну активність ґрунтів, в яких вони прокладені.

На процеси корозії підземних металокопункцій впливає ряд факторів, а саме: хімічна природа ґрунтів, їх вологість, питомий опір, наявність сіркобактерій бактерій, які відіграють значну роль серед мікробної асоціації ґрунтових мікроорганізмів та впливають на корозійні процеси на поверхні труби.

Процеси ґрунтової корозії підземних металокопункцій підсилюються життєдіяльністю мікроорганізмів. Мікроорганізми використовують метал як джерело живлення або виділяють продукти, які його руйнують. З мікроорганізмів, що беруть участь у процесах корозії, велику роль відіграють сульфатовідновлюючі бактерії типу *Sporovibrio desulfuricans* (найбільш поширені у природі), тіосульфатоокиснюючі типу *Thiobacillus thioparus*, сіркобактерії типу *Thiobacillus thiooxidans*, залізоспоживаючі типу *Gallionella ferruginea*, водозв'язуючі типу *Hydrogenomonas flava*, залізні бактерії типу *Crenothrix* і *Leptothrix* і нітратовідновлюючі типу *Thiobacillus denitrificans*. Деякі бактерії і грибки можуть мати непрямий вплив на корозійний процес; вони утворюють на поверхні металу, що змочується водою, мікробіологічну плівку, яка сприяє виникненню концентраційних елементів.

Найбільш сприятливе середовище для розвитку сіркобактерій: ґрунт з рН = 5-9 (оптимально 6-7,5), 25-30°C, питомий опір 5-200 Ом·м. Розвиток цих бактерій стимулює чорний мул і залишки розкладання рослинного або тваринного світу. У результаті дії цих бактерій утворюється сірководень, який, з'єднуючись із залізом, утворює сірчисте залізо.

В роботі проаналізовано ґрунти Полтавської області за індикаторами корозійної активності ґрунтів, та встановлено, що високу біокорозійність мають ґрунти на заході та південному сході області (Пирятинський, Гребінківський, Оржицький, Хорольський, Новосанжарський і Лохвицький райони). Ґрунти північного заходу і сходу області (Чорнухівський, Полтавський, Чутівський і Карлівський райони) мають низьку корозійну активність. Ґрунти усіх інших районів, а це основна частина Полтавщини, відносяться до підвищеної біокорозійної активності.

БУНІЙ Ю.С.

(УКРАЇНА, М. НАДВІРНА)

БІБЛІОТЕКИ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

ВСП «Надвірнянський фаховий коледж НТУ»

78400, вул. Соборна, 177, Надвірна, Івано-Франківська обл.; ncntu@ukr.net

Abstract. The economy of shared consumption essentially involves extending the life of goods and objects. Natural resources are preserved when objects are used longer and there is no need to create new ones. This ensures the principles of resource wisdom: no emissions, no waste and sustainable use of natural resources. Tools and other household items are usually used infrequently, but are found in many households. By providing consumers with access to essential items (from glasses and utensils to toys and tools), the library has a social and environmental impact on society in general and the community in particular. Therefore, this experience has significant prospects for dissemination in Ukraine.

Економіка спільного споживання по суті передбачає продовження терміну використання товарів і предметів. Природні ресурси зберігаються, коли об'єкти використовуються довше і немає необхідності створювати нові. Таким чином забезпечуються принципи ресурсної мудрості: відсутність викидів, відсутність відходів і стабільне використання природних ресурсів. Інструменти та інші предмети побуту, як правило, використовуються зрідка, але зустрічаються в багатьох домогосподарствах. Надаючи споживачам доступ до необхідних предметів (від келихів і посуду до іграшок та інструментів), бібліотека здійснює соціальний та екологічний вплив на суспільство в цілому та громаду зокрема. Тому цей досвід має значні перспективи для поширення і в Україні.

За останні десятиліття зріс інтерес до концепції економіки спільного споживання, яка переносить акцент з індивідуального володіння на доступ до товару, оренду або спільне використання. Головним гаслом цієї концепції є «позичай-використовуй-повертай». У цьому сенсі в окремих країнах відбулося розширення функцій бібліотек, які до кола своїх ресурсів включили більше різновидів, наприклад інструменти для ремонту, кулінарії, іграшки, настільні ігри, камери, комп'ютерні консолі, електрогітари, колонки, мийки високого тиску, дрилі, ручну шліфувальну машинку, швейну машинку, проектор, тример для живоплоту, димовий апарат тощо, які використовуються нечасто. Такі бібліотеки за кордоном (США, Канада, Німеччина, Норвегія, Великобританія) отримали назву «бібліотеки речей» (LoT) і побудовані на розумінні необхідності внеску кожного у розбудову сталого суспільства та бажанні людей позичати, а не купувати довговічні речі. Більш широкий асортимент товарів збільшує потенційне коло клієнтів і зменшує шанси нових споживачів бути розчарованими початковим досвідом «немає в наявності».

Окремі бібліотеки комплектуються подарованими інструментами, товарами, чи збирають відомості про тих, хто їх має і може надати для оренди, інші купують нові речі для позики та відшкодовують це за рахунок орендної плати. Дослідження таких бібліотек у Німеччині показало, що споживачів мотивують користуватись ними економія заощаджень, зручність та позитивні соціальні аспекти обміну, тоді як серед бар'єрів використання називають недостатню обізнаність про LoT, питання гігієни, безпеку, низьку якість речей, великі зусилля та небажану залежність від інших людей. Крім того, відзначались розбіжності щодо попиту та пропозиції на товари, які можна позичити, оскільки орендодавці не хочуть позичати особисте майно незнайомцям і повністю відмовляються від послуги, якщо люди здалися їм ненадійними. З іншого боку, позичальники хочуть отримати доступ лише до предметів високої якості.

Щодо плати за оренду речей, то наприклад в окремих бібліотеках Великобританії ця послуга безкоштовна за рахунок грантів, спонсорської допомоги тощо, в інших є щомісячний членський внесок у розмірі від 3 фунтів стерлінгів, що дає право позичити предмети на суму 6 фунтів стерлінгів; до 5 фунтів стерлінгів, щоб позичити предмети на суму 10 фунтів стерлінгів; до 10 – членство для необмеженої оренди. В окремих бібліотеках існує багаторівнева система орендної плати, наприклад, вартість оренди форми для тортів становить 1 фунт стерлінгів, свердла – 3 фунти. Ці низькі ціни покликані залучити людей до ідеї позичати, а не володіти, і підтримувати тих споживачів, які є фінансово неспроможними без волонтерської та грантової підтримки.

У Фінляндії в міській бібліотеці м. Турку можна взяти напрокат ігри, музичні інструменти, лічильник енергії, сміттеві баки, милиці чи навіть лопату для прибирання снігу. Крім того, можна взяти на прокат абонементи у театр, оркестр, на міські спортивні об'єкти, у парк розваг, у музей, на іподром тощо. Бібліотека пропонує громаді різне обладнання для ремонту товарів народного споживання, зокрема, швейну машину, 3D-принтер, цифровий принтер. У бібліотеці функціонує майстерня, на базі якої проводиться інструктаж, та різні курси з опанування вмінням відновлення речей.

Отже, економіка спільного споживання по суті передбачає продовження терміну використання товарів і предметів. Природні ресурси зберігаються, коли об'єкти використовуються довше і немає необхідності створювати нові. Таким чином забезпечуються принципи ресурсної мудрості: відсутність викидів, відсутність відходів і стабільне використання природних ресурсів. Інструменти та інші предмети побуту, як правило, використовуються зрідка, але зустрічаються в багатьох домогосподарствах. Надаючи споживачам доступ до необхідних предметів (від келихів і посуду до іграшок та інструментів), бібліотека здійснює соціальний та екологічний вплив на суспільство в цілому та громаду зокрема. Тому цей досвід має значні перспективи для поширення і в Україні.

¹ГОЦІЙ Н.Д., ²КЕНДЗЬБОРА Н.З., ³ОДНОРИГ З.С., ¹ФЕДУНИК В.Р., ³ІЛИК Д.В. (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

**ВПЛИВ УРБОГЕННИХ УМОВ НА ВЕГЕТАЦІЮ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН
(на прикладі дендрарію Ботанічного саду НЛТУ України у м. Львові)**

¹ДВНЗ «Львівський державний університет безпеки життєдіяльності»,
вул. Клепарівська, 35, м. Львів, Україна

²ДВНЗ «Національний лісотехнічний університет України»,
вул. Ген. Чупринки, 105, м. Львів, Україна

³Національний університет "Львівська політехніка",
вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, Україна,

Abstract. In an urban environment, which is characterized by significant transformation of natural components, the plant is affected by a set of negative factors that affect plant viability. In Lviv in recent decades, the results of global climate change are quite clearly seen: a rise of air temperature, a significant change in the length of the growing season, shifting of climatic seasons, and others. Study of the impact of climate change on the viability of woody plants is crucial to address the city's environmental issues. The article analyzes the influence of climate change on the main phenological phases of development of woody plants in an urban environment on the example of the arboretum of the Botanical Garden of UNFU in Lviv.

В умовах урбогенного середовища, яке характеризується значною трансформацією природних компонентів, на рослинний організм діє комплекс негативних факторів, які впливають на життєвість рослин. У Львові впродовж останніх десятиліть досить чіткими є прояви глобальної зміни клімату: зафіксований ріст температури повітря, суттєва зміна тривалості вегетаційного періоду, зміщення кліматичних сезонів та ін. Вивчення впливу кліматичних змін на життєвість деревних рослин є надважливим для вирішення екологічних питань міста. В статті проаналізовано вплив кліматичних змін на проходження основних фенологічних фаз розвитку деревних рослин в умовах урбогенного середовища на прикладі дендрарію Ботанічного саду НЛТУ України у м. Львові. Впродовж останніх десятиліть у місті Львові (як і на всій території України) спостерігаються значні прояви змін клімату. Зміни середньорічної температури повітря та сумарної кількості опадів характеризуються, переважно, додатнім лінійним трендом.

Проведені нами дослідження показують, що режими тепла і вологи у середовищі існування рослинних організмів є визначальними чинниками при формуванні як природних, так і культурних фітоценозів. Реакції-відповіді деревних рослин на кліматичні зміни є добре вираженими та залежать від їх спадкових адаптаційних можливостей. Відхилення феноритмів були зафіксовані як в інтродукованих видів, так і в аборигенних представників дендрофлори.

Кліматичні аномалії є наслідком антропогенної діяльності. За період досліджень з 2011 до 2020 рр. виявлено переважно підвищення температури атмосферного повітря і збільшення сумарної кількості опадів у порівнянні з кліматичними нормами цих показників для м. Львова. Найбільш критичними є одночасно позитивні аномалії температури і від'ємні аномалії опадів.

Виявлено, що календарні терміни початку вегетування значною мірою залежать від погоднокліматичних умов. Вплив метеофакторів на завершення вегетації рослин є меншим, крім коливання температур атмосферного повітря та опадів велике значення мають сума ефективних температур за весь період вегетування, кількість накопичених опадів, тривалість світлового дня. Найбільші відхилення феноритмів цвітіння спостерігали у рослин дуже раннього початку цвітіння, що свідчить про їх особливу метеочутливість. Кінець цвітіння є нестабільним у рослин з дуже пізнім завершенням цвітіння, лімітуючими факторами в цьому випадку виступають як високі температури, так і наявність чи відсутність атмосферних опадів у відповідний період.

В подальшому ці дослідження будуть продовжені. Отриманий експериментальний матеріал при належному математичному опрацюванні дозволить поглибити розуміння адаптивних процесів окремих представників дендрофлори до наслідків кліматичних змін.

¹КОТИК С.Я., ²ПАНЧЕНКО В.І., ¹АФТАНАЗІВ І.С.,
¹МАЛЬОВАНІЙ М.С., ²МЕЛЬНИКОВА О.Г., (УКРАЇНА, ХАРКІВ)

ЕКОЛОГІЧНІ ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ КАВІТАЦІЙНО ОБРОБЛЕНОГО ПАЛИВА В ДВИГУНАХ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

¹Національний університет "Львівська політехніка", вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, Україна,
 Serhii.Kotyuk.EO.2019@lpnu.ua

²Харківський національний університет будівництва та архітектури, вул. Сумська, 40, м. Харків,
 Україна

Abstract. The results of an experimental study of the efficiency of cavitation treatment of a fuel mixture based on A-95 gasoline and distilled water for automobile internal combustion engines are described. Cavitation treatment of this fuel mixture at a percentage of water/gasoline of 17/83% allows increasing the cost of gasoline up to 15-20% when operating engines on flat and sloping sections of roads and in traffic jams. Due to the cavitation treatment, the engine power is reduced by only 6 ÷ 7%. The design of the created automobile electromagnetic vibrating cavitator is described. Its application will not only save fuel, but also increase the completeness of combustion of water-gasoline fuel mixture, i.e. improve the environment.

Експериментальним дослідженням підтверджено перспективність застосування кавітаційної обробки для інтенсивного перемішування важко змішуваних між собою води та бензину у певних масових співвідношеннях. Сформована кавітаційною обробкою водяно-бензинова паливна суміші придатна для забезпечення стабільної роботи автомобільних двигунів у полегшених режимах, наприклад, «холостого ходу». Діапазон забезпечення стабільного режиму роботи двигуна на водяно-бензиновій кавітаційно обробленій паливній суміші знаходиться в межах співвідношення 15-17% води відповідно до 85-83% бензину в сформованій паливній суміші.

Експериментально встановлено, що при нарощуванні маси води у водяно-бензиновій кавітаційно обробленій паливній суміші знижується на 15-20 відсотків частота обертання колінчастого валу двигуна. Це супроводжуватиметься пропорційним зниженням його крутного моменту, а відповідно і потужності двигуна.

Робоча камера із розміщеними в ній дисковими збурювачами кавітації є основою запропонованої конструкції низькочастотного віброрезонансного кавітатора для перемішування і кавітаційної обробки водяно-бензинової паливної суміші. Коливних переміщень збурювачам кавітації надає заживлений від акумулятора автомобіля електромагнітний привід. Встановлено, що оптимальними режимами коливних переміщень збурювачів кавітації є амплітуда коливань 1,0-1,5 мм при частоті їх коливань в діапазоні 47 - 52 Гц.

Вдосконалена технологічна схема живлення кавітаційно обробленим водяно-бензиновим паливом циліндрів автомобільного двигуна внутрішнього згоряння включає доповнення традиційної мережі подачі бензину електромагнітним вібраційним кавітатором для перемішування водяно-бензинової суміші та додатковою мережею подачі води з баком її накопичення.

Так звані «полегшені» режими роботи двигуна, зокрема робота на «холостому ходу», просування у міських заторах, їзда на прямолінійних та спускових ділянках автомобільних трас тощо є основними періодами використання водяно-бензинової паливної суміші під час експлуатації автомобілів.

Використання водяно-бензинової паливної суміші впродовж річної тривалості експлуатації автомобіля спроможне забезпечити економію до 150 літрів бензину вартістю біля 4.5 тисяч гривень. Крім того поряд із економічною вигодою наявна і екологічна її складова. Вона полягає у зменшенні обсягів спалювання бензину.

КРИВИЙ В.В. (УКРАЇНА, ХЕРСОН)
**ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕТИНЧАТОКРИЛИХ КОМАХ У ЗАПИЛЕНІ
ЕНТОМОФІЛЬНИХ КУЛЬТУР**

*Херсонський державний аграрно-економічний університет
73006, вул. Стрітенська, 23, Херсон, Україна; office@ksau.kherson.ua*

Abstract. The vast majority of plants that we eat are pollinated by insects. Without pollination, the yield of entomophilic crops will be too low, and this problem is not solved by self-pollinated crops. The majority of the population believes that it is the honey bee that is the main and only pollinator of agricultural plants. Indeed, in conditions when 70% of Ukraine's land is plowed, and the Forest-Steppe and Steppe zones have turned into solid agricultural land, species diversity has sharply decreased, and very stressful conditions for the vast majority of wild pollinators have created. The problem of the effectiveness of pollination of entomophilic crops, as in Ukraine is very relevant.

Запилювачів ентомофільних культур можна умовно поділити на спеціалізованих та другорядних. До спеціалізованих запилювачів насамперед відносяться комахи ряду перетинчастокрилі, а саме бджоли, оси та осмії. На відміну від медоносної бджоли, поодинокі бджоли переважно збирають пилок, а не нектар, і більш ефективно запилюють рослини. Крім того, у поодиноких бджіл значно ширше коло рослин, з яких вони збирають пилок, у тому числі сільськогосподарських угідь.

Також дуже гарними спеціалізованими запилювачами є джмелі. Завдяки високій ефективності диких запилювачів - поодиноких бджіл та джмелів, їх почали розводити в штучних умовах. Сьогодні у світі розводиться та застосовується для запилення кормових, олійних, садових, тепличних культур близько 25 видів диких бджіл. В Україні штучно розводять та використовують три види поодиноких бджіл (осмія руда, осмія рогата, люцернова бджола-листоріз) і земляного джмеля.

Комахи активно відвідують і можуть запилювати квіти з відкритим нектаром або короткими трубочками, такі як соняшник, суниця, рослини з родин селерові (морква, коріандр, кріп та ін.) і капустяні (ріпак, гірчиця, редька та ін.). Серед перетинчастокрилих комах оси також належать до неспеціалізованих запилювачів, паперові оси з роду *Polistes* є одними з ефективних запилювачів, які регулярно відвідують квіти, в тому числі й для запасання нектару для нащадків.

За останні три десятиріччя в усьому світі різко зменшилася чисельність комах-запилювачів, навіть деякі з них зникли як біологічний вид, і причин цьому багато. Головними з них є різке зменшення площ із природною рослинністю, придатних для гніздування та живлення диких бджіл і збільшення пестицидного навантаження. Навіть там, де збереглися ділянки з природною рослинністю, вони розташовані далеко одна від одної, що робить популяції запилювачів вразливими.

Одним із найважливіших напрямів збереження біорізноманіття є створення та підтримка територій, що охороняються (заповідників, національних парків, регіональних ландшафтних парків, заказників, у тому числі мікрозаказників і мікрозаповідників). Мікрозаказники і мікрозаповідники створюють на площі 0,1 - 10 га на території балок, ярів, меж, полос відчуження поблизу доріг, тобто на різноманітних ділянках місцевості, непридатних для сільгоспвиробництва.

Територію мікрозаповідників рекомендується засіювати гречкою і фацелією для поліпшення кормової бази та вирівнювання поверхні, що в подальшому буде засіватися рослинами пилко-нектароносного конвеєра. На цих територіях забороняється випас худоби, викошування трави та інша господарська діяльність.

¹ФІРСАНОВ Д.О., ²РОМАНЧУК Є.П., ¹ПАНАС Н.Є. ²ВРОНСЬКА Н.Ю.(УКРАЇНА, ЛЬВІВ, ДУБЛЯНИ)

ПОБУДОВА ІЄРАРХІЇ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ НА ТЕРИТОРІЇ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ЯК ЧИННИК ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

¹Львівський національний аграрний університет, вул. В.Великого, 1, м.Дубляни, Україна
firsanov.deniska@ukr.net

²Національний університет "Львівська політехніка", вул. Ст. Бандери, 12, м.Львів, Україна

Abstract. An integrated and adequate network of waste sorting, recycling and disposal facilities needs to be built in each community. It is necessary to optimize the work of institutions related to the disposal of mixed waste from private households. The creation of such a network will contribute to the formation of the community as a whole and will enable local communities to become self-sufficient in the elimination and disposal of waste, independent of landfills.

Управління побутовими відходами на сучасному етапі стає зростаючою екологічною та фінансовою проблемою не лише на рівні держави, але й на регіональному рівні. Збільшення споживання у всіх сферах життя населення неодмінно зумовлює зростання темпів утворення відходів. Оскільки для України характерним є переважно один метод поводження з побутовими відходами - складування на полігонах, який має суттєві вади і несе значну загрозу довкіллю, то важливим завданням є побудова певної ієрархії управління відходами на території кожної об'єднаної територіальної громади. З цією метою кожній громаді необхідно вибудувати інтегровану та адекватну до потреб і можливостей мережу об'єктів щодо сортування, переробки, ліквідації відходів та оптимізувати роботу установ, що пов'язані з із утилізацією змішаних відходів із приватних домогосподарств. Створення такої мережі сприятиме становленню громади в цілому та дасть можливість територіальним громадам стати самодостатніми у ліквідації та утилізації відходів, незалежними від полігонів ТПВ, які переважно є перевантаженими. Для реалізації таких проектів важливо провести оцінку кількості та джерел відходів, спрогнозувати потоки відходів у майбутньому, оптимізувати за можливості існуючі схеми збору відходів та оцінити рівень роботи установ утилізації та ліквідації, наявності можливостей утилізації небезпечних відходів. Важливо провести оцінку необхідності у нових схемах збору ТПВ, запроваджувати роздільний збір відходів.

Активна роз'яснювальна робота серед мешканців та впровадження культури поводження з відходами сприятиме роздільному збору відходів, виокремленню вторинної сировини, суттєвому зменшенню загального об'єму відходів. Низка питань, які потребують негайного вирішення пов'язана з роботою обслуговуючих компаній, що задіяні в сфері поводження з відходами. Нажаль, компанії, що задіяні в обслуговування громад часто характеризуються низькою інноваційно-інвестиційною активністю, що проявляється у повільних темпах впровадження сучасних ефективних технологій, недостатніми темпами розвитку організаційно-виробничої інфраструктури та відсутності дієвих економічних важелів.

Першочерговими завданнями побудови ієрархії поводження з відходами на території громад є підвищення обізнаності та пошуку потенціалу впровадження сучасних технологій поводження з відходами, сприяння діалогу між органами місцевого самоврядування, населенням, обслуговуючими компаніями з метою поглиблення співпраці, ознайомлення з досвідом удосконалення управління відходами окремих територіальних громад.

¹ГАНДЗ Н.М., ²РУЖЕВИЧ Р.М., ¹ДАЦКО Т.М., ²МАЛЬОВАНИЙ М.С.

(УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

ОЦІНКА ФІТОТОКСИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СВИНЦЮ ТА КАДМІЮ В УМОВАХ МОДЕЛЬНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ

¹Львівський національний аграрний університет, 80381, вул. В. Великого, 1, Дубляни-Львів,
Україна; rectorat@lnau.edu.ua

²Національний університет "Львівська політехніка", вул. Ст. Бандери, 12, м.Львів,
Україна

Abstract. Phytotoxic effects of lead and cadmium on growth and development of strawberry-plant in contaminated soil at the level of 1, 5, 10 Threshold Limit Values have been investigated. Negative effects of Pb^{2+} and Cd^{2+} ions on parameters of water relationships, photosynthetic activity of leaves of strawberry-plant has been revealed. The peculiarities of adsorption and distribution of heavy metals in the plants were analyzed. It was established that lead and cadmium compete with essential trace elements in the plant organism in that way disturbing their adsorption. Character of lead and cadmium effects in soils on the values of yielding and quality of strawberry has been established.

Забруднення навколишнього середовища важкими металами з кожним роком набуває все більшого поширення і в багатьох регіонах несе в собі ознаку техногенного опустелювання. Проблема важких металів є дуже актуальною для України, в зв'язку з забрудненням в тій або іншій мірі важкими металами сільськогосподарських угідь. Це особливо важливо з огляду на якість сільськогосподарської продукції, що вирощується в умовах техногенного навантаження.

Для оцінки ступеня забруднення сільськогосподарських культур, зниження їх поживної цінності і розробки заходів, скерованих на отримання екологічно чистої продукції, зростає необхідність детального вивчення особливостей надходження і нагромадження свинцю та кадмію в рослині. При цьому негативну дію вказаних елементів доцільно розглядати в плані їх фітотоксичності. Метою роботи був комплексний еколого-фізіологічний аналіз рослин суниці ананасної (*Fragaria ananassa* Duch.) в умовах навантаження свинцем і кадмієм різних за геохімічною ємністю ґрунтів західного Лісостепу України – ясно-сірий лісовий і чорнозем опідзолений. У мікроділянковому польовому досліді рослини суниці висаджували на штучно забруднений іонами Pb^{2+} і Cd^{2+} ґрунт. Як забруднювачі використали солі $Pb(CH_3COO)_2$ та $CdCl_2 \cdot 2,5H_2O$, які внесли окремо на глибину 0-20 см в кількостях 1, 5, 10 ГДК валових форм свинцю та кадмію. У період досліджень здійснювали оцінку найбільш чутливих морфо-функціональних показників стресового стану рослин.

Виявлена негативна дія забруднення ґрунту іонами свинцю та кадмію на показники водного режиму листків суниці: загальне обводнення листків, відносний вміст води, водний потенціал та водоутримуюча здатність. За дії досліджуваних важких металів відбуваються зміни у фотосинтетичному апараті, що виражені через дисбаланс в накопиченні, розподілі і співвідношенні хлорофілу а і b, каротиноїдів. Проведено порівняльну оцінку свинцю та кадмію за впливом їх на фітопродуктивність суниці. Стрес, викликаний важкими металами, чітко виявляється депресією ростових процесів вегетативних органів. Надлишок свинцю та кадмію в ґрунті викликає надходження цих елементів в рослини. Локалізація свинцю та кадмію зменшуються в ланцюгу корінь–надземні органи–генеративні органи. Свинець і кадмій конкурують з необхідними рослині металами, порушуючи їх функціональні ролі. Свинець послаблює надходження заліза, кальцію, калію, а кадмій – цинку, калію, затримує пересування заліза. Фітотоксичність свинцю та кадмію виявляється у пригніченні розвитку генеративної фракції рослин, що полягає у суттєвому зменшенні числа плодоносних елементів. При забрудненні ґрунту свинцем і кадмієм відбуваються негативні зміни у хімічному складі плодів суниці. Плоди суниці, вирощені в умовах забруднення ясно-сірого лісового ґрунту та чорнозему опідзоленого свинцем на рівні 1-10 ГДК, відповідають санітарно-гігієнічним нормативам і є придатними до споживання. Концентрація кадмію у плодах суниці, вирощеної при забрудненні ясно-сірого ґрунту на рівні 5, 10 ГДК та чорнозему опідзоленого 10 ГДК, перевищує встановлені допустимі його норми в плодово-ягідній продукції.

БАРОЛІС С.О., ТЕЛЕНДІЙ К.О., ШЕВЧЕНКО Р.І. (УКРАЇНА, ОДЕСА)

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СИСТЕМ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ М. ОДЕСИ

*Одеський національний технологічний університет, вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна,
onaft.eko@gmail.com*

Abstract. Conducted a quantitative assessment of the environmental friendliness of the water supply and sewerage system of Odessa and developed recommendations for improvement.

Екологічна ефективність діючих в Україні систем водопостачання та водовідведення залишається на доволі низькому рівні і має суттєвий потенціал для покращення. В роботі було досліджено екологічну ефективність системи питного водопостачання та водовідведення м. Одеси та прилеглих населених пунктів Одеської області, роботу якої забезпечує підприємство «Філія «Інфоксводоканал» ВАТ «Інфокс».

Інфоксводоканал очищає воду річки Дністер з водозбором в районі м Біляївка і подає її на відстань в 40 км, збирає і очищає стічні води. Загальна протяжність водоводів і водопровідних мереж становить – 1661,112 км. Довжина каналізаційної мережі 680,2 км. Очищення стічних вод проводиться на двох каналізаційних очисних спорудах: «Південна» і «Північна». Очищені стічні води за допомогою трубопроводів скидання і глибоководного випуску діаметром 1200 мм., та довжиною 2300 п.м., скидаються у Чорне море

Дослідження екологічних аспектів функціонування системи водопостачання та водовідведення дозволило встановити основні джерела викидів парникових газів як критерію екологічної ефективності та основні фактори, що їх визначають.

Так, джерелами викидів парникових газів на очисних спорудах є:

- метану – анаеробні процеси в первинних відстійниках, ущільнення й зневоднювання осаду на мулових майданчиках, витоків при зброджуванні осаду в метантенках, розміщення осаду на полігонах;
- закису Нітрогену – процеси нітрифікації й денітрифікації.

В ході досліджень встановлено, що викиди парникових газів від системи водопостачання складають 16,4% від викидів від системи водовідведення.

Менша емісія парникових газів від системи водопостачання пов'язана з меншим вмістом органіки в воді, що очищується.

В системі водовідведення основними факторами емісії є споживання електроенергії (53%), в основному на транспортні операції та забезпечення аеробного очищення стічних вод в аеротенках, та, меншою мірою, викиди метану при аеробному очищенні (25%) та оксидів Нітрогену (13% - в процесі очищення стічних вод та 1% - при розміщенні мулу на мулових полях). Суттєвий вклад в емісію (8%) також вносить розкладання органічної складової мулу на полігоні та мулових майданчиках та полях.

Оцінка можливого зменшення викидів за рахунок впровадження систем анаеробного зброджування мулу показала, що таке зменшення за умови використання біогазу в когенераційних установках може скласти 39018,6 т CO₂-екв/рік або 19%.

Таке значне зменшення емісії пов'язане з:

- отриманням теплової (3029,4 т CO₂-екв/рік або 7,8%)
- та електричної (22962,5 т CO₂-екв/рік або 59%) в когенераційній установці;
- відсутністю викидів оксидів Нітрогену від розміщення мулу на полігоні (2342,73 т CO₂-екв/рік або 6%);
- зменшенням викидів метану від біогазової установки порівняно з розміщенням мулу на мулових майданчиках та полях (10191,12 т CO₂-екв/рік або 26%).

Проведені дослідження та аналіз екологічних аспектів функціонування системи водопостачання та водовідведення м. Одеси дозволили сформулювати ряд найбільш ефективних заходів скорочення викидів парникових газів та оцінити з точки зору екологічної ефективності заходи, що на сьогоднішній день реалізуються управляючою компанією.

¹ЮРЕНКО В.Ю., ²ДУБІЛЬ І.П., ¹ШЕВЧЕНКО Р.І., ²МАЛЬОВАНІЙ М.С.
(УКРАЇНА, ОДЕСА, ЛЬВІВ)

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ КОНСЕРВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

¹Одеський національний технологічний університет, вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна,
onaft.eko@gmail.com

²Національний університет "Львівська політехніка", вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, Україна,
sofiia.krokhina.meoek.2021@lpnu.ua

Abstract. Based on the life cycle analysis, a study of the environmental friendliness of the production of canned fruits and vegetables was carried out, ways to reduce the amount of waste and increase the environmental friendliness of products were proposed.

В консервному виробництві значна частина сировини втрачається у вигляді відходів або використовується нераціонально. Значною мірою це обумовлюється низькою екологічною ефективністю технологічних рішень. В роботі здійснено обґрунтування системи оцінювання екологічної доцільності технологічних рішень в плодоовочевій промисловості. Досліджували напрями використання відходів: харчовий, кормовий, технічний. Особливу увагу звернули на технології комплексної переробки відходів виробництва.

В ході аналітичного огляду літератури встановлено, що:

- на фоні значної номенклатури відходів існує велика кількість як досконально спроектованих, впроваджених у практику, так і таких, що знаходяться на стадії завершеного теоретичного обґрунтування технологічних рішень щодо їх утилізації;
- з ряду причин розроблені технології утилізації не отримали широкого розповсюдження на діючих консервних заводах як правило з економічних причин;
- перспективні біотехнологічні методи переробки органічних відходів також не знайшли широкого розповсюдження в практиці роботи консервних заводів;
- на сьогоднішній день відсутня обґрунтована система оцінювання екологічної доцільності технологічних рішень в плодоовочевій промисловості.

Також, зважаючи на результати аналітичного огляду літератури, визнано доцільним розпочати роботу над удосконаленням технологій утилізації відходів консервної промисловості з обґрунтування системи оцінювання екологічної доцільності технологічних рішень в плодоовочевій промисловості. Таке обґрунтування можливе на основі системного підходу з використанням методології оцінки життєвого циклу, що вже довела свою ефективність у вирішенні проблем екологічної оцінки.

Дослідження життєвого циклу плодоовочевого виробництва дозволило запропонувати схему екологізації продукції у вигляді «Розширеної відповідальності виробника». В ході дослідження встановлено значну складність інвентаризаційного аналізу. Зокрема, звертається увага на відсутність в поточній практиці поводження з відходами плодоовочевого виробництва аналізу етапів їх повного життєвого циклу, перш за все стадії проектування, та значущості потенційних екологічних впливів, пов'язаних з відходами, як на етапах виробництва, так і в результаті втрати сировиною, напівфабрикатами та продукцією споживчих властивостей.

Загалом, проведені дослідження, дозволяють зробити висновок, що система бухгалтерського обліку може бути цінним джерелом інформації для інвентаризаційного аналізу, але в сучасному вигляді не здатна повною мірою врахувати всі екологічні аспекти, зокрема з огляду на врахуванні лише вартісних аспектів виробництва. Також не враховуються екологічність сировини, енергетичних ресурсів, негативний вплив на довкілля відходів та втрат, їх ступінь небезпеки, а відсутність налагодженого обліку процесу утворення, руху та використання вторинної сировини веде до втрати значного об'єктивного резерву економії матеріальних ресурсів. Перспективним з точки зору інвентаризаційного аналізу є метод нормування, базою для якого можуть стати матеріальні баланси.

В роботі пропонується здійснювати управління екологічною ефективністю виробництва на основі математичної моделі та аналізу умов формування екологічного впливу на основі методології ОЖЦ.

ТРОЙНИКОВА Н.Д., ПИЛИПЕНКО О.О., ГОЛОВКО Л.С. (УКРАЇНА, ДНІПРО)

ФОРМУВАННЯ ECO-SKILLS ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
49010, просп. Гагаріна, 72, Дніпро, Україна; golovko@ef.dnu.edu.ua*

Abstract. The results of the study consisted of the theoretical substantiation of the eco-skills for sustainable development. The focus is on determining the relationship between forming eco-skills and sustainable development of the economy. The paper illustrates the important role of eco-skills acquisition for sustainable society. Thinking sustainable is now changing the way live, work and does business. The study also reveals the necessity of training for eco-skills.

На сучасному етапі спостерігається особливе загострення екологічних проблем, яке призводить до негативних тенденцій у соціально-економічному розвитку країн світу. Це виявляється, перш за все, у погіршенні здоров'я націй, зменшенні тривалості життя при народженні, значному соціальному розшаруванні у суспільствах внаслідок нерівних можливостей доступу до ресурсів. Наслідком цього є порушення балансу «природа-економіка-соціум», тобто загальносвітової концепції сталого розвитку. Однією із головних причин є порушення балансу у екосистемах та виникнення загроз для екологічної безпеки. У зв'язку із цим виникає об'єктивна необхідність у дослідженні взаємозв'язку між екологічною безпекою та сталим розвитком економіки, виокремленні причин та наслідків, визначенні характеру взаємовпливу [1].

Ресурсоефективне та більш чисте виробництво – ефективний підхід до аналізування виробничих процесів - це простий та раціональний підхід. Його застосування включає організаційні зміни всередині компанії, мотивацію та навчання персоналу раціональному господарюванню, а також зміну сировини, зміни в технологічних процесах, внутрішню та зовнішню утилізацію відходів тощо. Ресурсоефективне та більш чисте виробництво сприяє кращому розумінню персоналом проблем довкілля. А також означає суттєве покращення стану здоров'я працюючих, якості та екологічного забезпечення. Деякі українські підприємства вже перейшли до застосування даного підходу у своєму виробничому процесі в рамках проекту з розвитку ресурсоефективного та чистого виробництва в Україні, що впроваджується в Україні за підтримки ООН з промислового розвитку (UNIDO) [2].

Аналіз стану проблеми формування eco-skills в контексті сталого розвитку в теорії і практиці дозволяє висунути гіпотезу: процесу формування екологічної свідомості вчаться при вивченні предметів природничого циклу, якщо: в програмах і підручниках відповідних дисциплін чітко і конкретно зосередитись на екологічних проблемах; будуть посилені екологічні елементи взаємозв'язку предметів природничого циклу; питання екології розглядатимуться у взаємозв'язку забезпечуватиметься їх практична спрямованість;

здійснюватиметься поетапне виховання за допомогою включення їх в різноманітні форми екологічної діяльності; в процесі екологічного виховання враховуватимуться як вікові особливості, так і особливості екологічних проблем регіону; визначити екологічний потенціал регіону та країни.

На екологічну свідомість впливають культура, особисті потреби і досвід, цінності середовища, у якому зростає та перебуває людина. Культивування нової свідомості, формування eco-skills в аспекті цілей сталого розвитку по відношенню до природи процес тривалий, пов'язаний з екологічними, соціальними та іншими умовами життя суспільства.

1. Варламова С.І., Варламова І.С. Екологічна безпека та сталий розвиток взаємозв'язок та взаємовплив/ С.І. Варламова, І.С. Варламова// Ефективна економіка. – 2017. - №7 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5679>.

2. Стале виробництво [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.zhiva-planeta.org.ua/diyalnist/staluy-rozvtok/stale-vyrobnytstvo.html>

3. Екологічна свідомість людини & довкілля [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://epl.org.ua/wp-content/uploads/2020/12/ekosvidomist.pdf>.

ВОЛОЧНЮК Л.С., ТИМЧУК І.С., (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)

МОНІТОРИНГ ТЕПЛООВОГО ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

Національний університет "Львівська політехніка",
вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, Україна, Volochniuklilia@gmail.com

Abstract. In our work we monitored the thermal condition of the environment in urban areas. An analysis of the problems of urban heat, which only worsen, assuming an increase in temperature from man-made sources is imposed on the global trends of global warming. Therefore, our work is designed to determine the coefficient of heat dissipation and heat absorption from different surfaces that can cover different types of buildings.

Міське середовище багатьох великих міст продовжує втрачати якість для життя населення. Це пов'язано з високим рівнем фізико-хімічного забруднення атмосфери, шумовим, вібраційним, тепловим і іншими видами техногенної дії. Ця робота присвячена дослідженню теплового забруднення довкілля.

Тепло може розглядатися як фізичне забруднення довкілля, якщо його природний температурний фон зростає вище за норму внаслідок природних процесів (вулканізм, перенесення повітряних мас та ін.) і антропогенних емісій тепла. Найяскравіше це явище проявляється в містах – у вигляді стійких позитивних аномалій температури, що називаються "островами тепла". Під "островами тепла" мають на увазі області міського ландшафту, що характеризуються підвищеною температурою повітря. Вираженість таких "островів" залежить від кліматичних умов, сезонності, та головним чином – від інфраструктурних особливостей міського середовища : функціональної зони, площі та щільності забудови.

Високо урбанізовані території характеризуються зміною температурного режиму внаслідок цілого ряду чинників. До найбільш значних з них, можна віднести :

- зменшення інтегрального альбедо міських поверхонь, і, як наслідок, збільшення долі поглиненої сонячної радіації в порівнянні з природними ландшафтами;
- зниження прозорості атмосфери через забруднення аерозолями і різними твердими домішками від виробничих об'єктів, транспорту і інших джерел;
- зниження втрат тепла за рахунок довгохвильової радіації
- накопичення і зберігання теплоти елементами забудови внаслідок збільшення долі матеріалів з високою питомою теплоємністю в сучасному будівництві;
- зниження витрати тепла на випар за рахунок скорочення площ з природним ґрунтовим покривом і зеленими насадженнями що призводить до зростання теплового балансу;
- збільшення рівня шорсткості підстилаючої поверхні і зниження швидкостей вітру в містах призводять до формування зон застою повітря.

З урахуванням приведених чинників, техногенні емісії надмірного тепла в довкілля в умовах складного міського ландшафту можуть призводити до стійких локальних змін температурного режиму геосфер : атмосфери, гідросфери і верхніх шарів літосфери. Такі зміни, як правило, знижують якість міського середовища для життєдіяльності.

Медико-екологічні дослідження розвитку міських островів тепла особливо гостро проявляються на тлі тривалих хвиль спеки. У такі періоди організм відчуває напругу, яка призводить до загострення багатьох хронічних захворювань, в першу чергу, до судинної, респіраторної та ендокринної патології. Що призводить до зростання передчасної смертності населення.

На жаль, в осяжному майбутньому проблема міських островів тепла тільки посилюватиметься, оскільки підвищення температури від техногенних джерел накладається на глобальні тенденції потепління клімату. Тому наша робота присвячена визначенню коефіцієнту тепло відбивання і теплопоглинання різних поверхонь, якими можна покривати різні види будівель.

Наукове видання

**СТАЛИЙ РОЗВИТОК:
ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.
ЕНЕРГООЩАДНІСТЬ.
ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ.**

VII МІЖНАРОДНИЙ МОЛОДІЖНИЙ КОНГРЕС
10-11 лютого 2022, Україна, Львів

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

Головний редактор

Обкладинка

Комп'ютерне складання:

Я. Яроченко

Л. Гудзик

О. Венгер

Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування. VII Міжнародний молодіжний конгрес, 10-11 лютого 2022, Україна, Львів : Збірник матеріалів — Київ : Яроченко Я. В., 2022. — 268 с. : рис. Електронне видання у PDF форматі.

Електронний файл.

Об'єм даних у мегабайтах: 5,62 Мб.

Видавець: ФО-П Яроченко Яніна Володимирівна

Україна, 04213, м. Київ, а/с 4. Тел. (093) 923-1410

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК 6692 від 21.03.2019

info@liegudzyk.com / <https://liegudzyk.com/online-publishing>

Lie Gudzyk Studio® Online-Publishing