



ЕКОЛОГІЯ. ЛЮДИНА. СУСПІЛЬСТВО

**XVIII Міжнародна науково-практична конференція
студентів, аспірантів і молодих учених**

ЗБІРКА ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

м. Київ, Україна

Рецензенти: М.Д. Гомеля, д-р. хім. наук, проф.
С.С. Ставська, д-р біол. наук, проф.
М.О. Карева, викладач.

Укладач: Д.Е. Бенатов

Дизайн та верстка: Р.В. Гармаш
О.П. Хлопова

Збірка тез доповідей XVIII Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих учених «Екологія. Людина. Суспільство» (м. Київ) / Укладач Д.Е. Бенатов. — К.: НТУУ «КПІ», 2015. — 160 с.

Збірка містить тези доповідей, в яких висвітлюються питання розробки та впровадження безвідходних технологій; очистки природних та стічних вод від забруднень антропогенного характеру; знешкодження газових викидів; рекуперації промислових відходів; розробки, проектування та впровадження екологічно чистих технологій та обладнання; проблеми екологічного моніторингу; екології популяції; охорони рослинного та тваринного світу; впливу стану навколишнього середовища на здоров'я населення; застосування методів математичного моделювання та прогнозування у промисловій екології, а також управлінські, соціально-економічні та правові аспекти раціонального природокористування та екологічної безпеки.

Для студентів, аспірантів, науковців і всіх, хто цікавиться проблемами захисту навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів.

Abstract book of the XVIII International Academic Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists «Ecology. Human. Society» (Kyiv, Ukraine) / D. Benatov. — K.: NTUU «KPI», 2015. — 160 p.

This abstract book includes articles concerning development and introduction of wasteless technologies; natural waters and sewage purifying from anthropogenic pollution; gas emission neutralization; industrial waste recuperation; development, design and introduction of non-polluting technologies and equipment; ecological monitoring problems; population ecology; flora and fauna protection; environmental influence on people health; methods of mathematical modelling and forecasting application in industrial ecology; administrative, social, economic and law aspects of natural resources rational use and ecological safety.

For students, post-graduates, scientists and everyone who is interested in environment protection and natural resources rational use problems.

Сборник тезисов докладов XVIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Экология. Человек. Общество» (г. Киев) / Составитель Д. Е. Бенатов. — К.: НТУУ «КПИ», 2015. — 160 с.

В сборник вошли тезисы докладов, в которых освещаются вопросы разработки и внедрения безотходных технологий; очистки природных и сточных вод от загрязнений антропогенного характера; обезвреживания газовых выбросов; рекуперации промышленных отходов; разработки, проектирования и внедрения экологически чистых технологий и оборудования; проблемы экологического мониторинга; экологии популяции; охраны растительного и животного мира; влияния состояния окружающей среды на здоровье населения; применения методов математического моделирования и прогнозирования в промышленной экологии, а также управленческие, социально-экономические и правовые аспекты рационального природопользования и экологической безопасности.

Для студентов, аспирантов, научных работников и всех, кто интересуется проблемами защиты окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Тези доповідей учасників конференції подаються в авторській редакції.

НТУУ «КПІ»
03056, м. Київ, п-т. Перемоги, 37, тел. (044) 454-9243
Наклад 150 пр.



ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

1. Є. М. ПАНОВ д-р тех. наук, проф., декан інженерно-хімічного факультету, голова програмного комітету
2. М. Д. ГОМЕЛЯ д-р хім. наук, проф., завідувач кафедрою Екології та технології рослинних полімерів НТУУ «КПІ», заступник голови програмного комітету
3. К.В. ЄФРЕМОВ Директор Світового центру даних із геоінформатики та сталого розвитку
4. С. С. СТАВСЬКА д-р біол. наук, проф. кафедри Екології та технології рослинних полімерів НТУУ «КПІ»
5. В. В. САВІНИХ канд. тех. наук, проф., завідувач кафедрою Безпеки життєдіяльності людини Ульяновського державного технічного університету, Росія
6. М. О. КАРЕВА Завідувач лабораторії теоретичної та експериментальної біології Київського палацу дітей та юнацтва
7. М. ОРЛОВСЬКІ д-р, доц. філії Варшавського технічного університету в м. Плоцьк (Республіка Польща)
8. І. СВІКІС старший викладач Латвійського університету, Латвія
9. Т. В. ТИМОЧКО голова Всеукраїнської екологічної ліги, проректор Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління
10. В. Ю. РУДЬ д-р тех. наук, проф. Санкт-Петербурзького політехнічного університету, Росія
11. О. І. АНДРЕЄВ канд. біол. наук, доц. Московського державного університету, Росія
12. С. А. САЛАГАКОВ доц., завідувач Хімічним відділенням Сибірського Федерального Університету (м. Красноярськ, Росія)
13. П. В. СКАЛАБАН Голова управління виховної роботи з молоддю Білоруського державного університету
14. О.І. СИТНИК канд.біол.наук, доц. кафедри екобіотехнології Факультету біотехнології та біотехніки НТУУ «КПІ»
15. А.Р. СТЕПАНЮК к.т.н., доц. кафедри машин і апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв ІХФ НТУУ «КПІ».
16. І. М. ДЖИГИРЕЙ к.т.н., доц. кафедри кібернетики ХТП, завідувачка лабораторії моніторингу екологічної стійкості НТУУ «КПІ».



ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

1. БЕНАТОВ Д.Е. Старший викладач, секретар НР НТСА НТУУ «КПІ», голова Організаційного комітету конференції
2. ПОПАДЕНКО І.С. Студентка ЛЕ-31м, ІХФ, НТУУ «КПІ», заступник голови Організаційного комітету конференції.
3. ШИНКАРЧУК М.В. Студентка БЕ-41м, ФБТ, НТУУ «КПІ»
4. КОРОВЧЕНКО К.С. Студентка ЛЕ-21, ІХФ, НТУУ «КПІ»
5. ДЕРЕВ'ЯНКО Ю.С. Студентка БТ-31, ФБТ, НТУУ «КПІ»
6. ШНУРЕНКО О.Р. Студентка БЕ-41м, ФБТ, НТУУ «КПІ»
7. ФЕСЮК О.В. Студентка БТ-11, ФБТ, НТУУ «КПІ»
8. ДІДЕНКО Г.С. Студентка БТ-21, ФБТ, НТУУ «КПІ»
9. БЛОШКІНА Л.А. Студентка ЛЕ-21, ІХФ, НТУУ «КПІ»
10. ІГНАТЮК Д.В. Студентка ЛЕ-21, ІХФ, НТУУ «КПІ»
11. КУРЧЕНКО В.А. Студент ЛЕ-21, ІХФ, НТУУ «КПІ»
12. ГАРМАШ Р.В. Студент ХА-01, ХТФ, НТУУ «КПІ»
13. ОБУШЕНКО Т.І. Старший викладач кафедри ТНВ та ОХТ ХТФ, НТУУ «КПІ»
14. ЛИТИНСЬКА М. Аспірантка кафедри ТНВ та ОХТ ХТФ, НТУУ «КПІ»



З М І С Т
Секція № 1
ЗАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ

СТОЧНЫЕ ВОДЫ И МЕТОДЫ ИХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ В.А. Алябьева, И.В. Питак	16
ДОСЛІДЖЕННЯ МОЛЕКУЛЯРНИХ МЕХАНІЗМІВ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ЦІАНОТРОФНОЇ АЛКАЛОФІЛЬНОЇ БАКТЕРІЇ <i>PSEUDOMONAS</i> <i>PSEUDOALCALIGENES</i> СЕСТ5344 ДО МЕРКУРІЮ Д.О. Арутюнов	17
ВИЗНАЧЕННЯ САПРОБНОСТІ ВОДИ ОЗЕРА ТЕЛЬБІН О.О. Бірюков	18
НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ ДИОКСИНА НА БИОТУ И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ Л.А. Блошкина	18
ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ЕКСПРЕСІЇ РЕПОРТЕРНОГО ГЕНАПІД КОНТРОЛЕМ ГЕТЕРОЛОГІЧНИХ РЕГУЛЯТОРНИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ НА ВМІСТ ХЛОРОФІЛІВ В ЛИСТКАХ ТРАНСПЛАСТОМНИХ РОСЛИН ТЮТЮНУ К.С. Боровикова, А. Клебанович, І.М. Герасименко, Ю.В. Шелудько	20
КАТАЛАЗНА АКТИВНІСТЬ ЯК ІНДИКАТОРНА ОЗНАКА ЧУТЛИВОСТІ ТЕСТ-РОСЛИН ДО ДІЇ ГЕРБІЦИДІВ В.В. Вембер, І.Г. Дітяшова	22
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДЕНДРОФЛОРИ В УМОВАХ МІСТА Д. Ганаба	23
ЗАСТОСУВАННЯ ПЛАЗМОН-ПОЛЯРИТРОННИХ СПЕКТРОМЕТРІВ СЕРІЇ «ПЛАЗМОН» ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МАРКЕРІВ ГЕМОСТАЗУ А. Ганопольський	24
УСТОЙЧИВОСТЬ МИКРОБНЫХ СООБЩЕСТВ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ К СОЕДИНЕНИЯМ FE(III) КАК ОСНОВА РАЗРАБОТКИ ПРИРОДООХРАННЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ В.М. Говоруха	26
ЕКОЛОГІЧНІ ЗВ'ЯЗКИ ЦІАНОБАКТЕРІЙ <i>ANABAENA CYLINDRICA</i> З БАКТЕРІЯМИ <i>ERYSIPELOTHRIX RHUSIOPATHIAE</i> О.В. Гулай, В.В. Гулай, Н.П. Ткачук	27
НОРМАЛЬНА МІКРОФЛОРА ТРАВНОГО ТРАКТУ ТА ЇЇ ПОРУШЕННЯ С.Т. Гурака	28
ВИЗНАЧЕННЯ АНТИБАКТЕРІАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ СПИРТОВИХ ЕКСТРАКТІВ ТА СОКІВ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН О.В. Директоренко	30
ПІДВИЩЕННЯ ПРЕДСТАВНИЦЬКОСТІ ДАНИХ БІОІНДИКАЦІЇ А.О. Дичко, І.С. Єремеев	31
ЦИКЛИ РОЗВИТКУ І БІОТИЧНІ ЗВ'ЯЗКИ КОМАХ-ШКІДНИКІВ ТА КОМАХ-СИМБІОНТІВ ЗИМОВОГО САДУ ПАВІЛЬЙОНУ ОСТРІВ ЗВІРІВ КИЇВСЬКОГО ЗООПАРКУ; РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО БОРОТЬБИ З КОМАХАМИ-ШКІДНИКАМИ М. Калямін	32



ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ГНІЗДОВОЇ БІОЛОГІЇ ЧОРНОГО КРЯЧКА (<i>CHLIDONIAS NIGER</i>) Д. Костенко	33
ЗНАЧЕННЯ СТАРИХ КАРТ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОСИСТЕМ ПІВДНЯ УКРАЇНИ (НА ПРИКЛАДІ НІМЕЦЬКИХ КОЛОНІЙ) М.Ю. Крутоуз	35
ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ РОСЛИН <i>RUMEX ACETOSA L.</i> ТА <i>OSINUM BASILICUM L.</i> <i>IN VITRO</i> НА ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩАХ РІЗНОГО СКЛАДУ М. Магдисяк, І. Фільцев	36
ОТРИМАННЯ БЕЗХЛОРОФІЛЬНИХ ФОРМ КАКТУСІВ Г. Мазний	37
ЕВОЛЮЦІЯ РОДИНИ <i>FELIDAE</i> : МОРФОЛОГІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИМЕРЛИХ ПРЕДСТАВНИКІВ М.В. Науменко	38
ВПЛИВ ІНБРИДИНГУ НА ЗАКРІПЛЕННЯ ПОЛІГЕННИХ ОЗНАК Д.С. Осіпова	40
АНАЛІЗ ВИЖИВАЕМОСТІ РЕІНТРОДУЦІРОВАНОЇ ПОПУЛЯЦІЇ ПТИЦ ХИХИ, В ЗАПОВЕДНИКЕ БУШИ ПАРК, В НОВОЙ ЗЕЛАНДІЇ Ю.В. Панфилова, Д.П. Армстронг	41
МІКРОСКОПІЧНІ ГРИБИ ЯК ІНДИКАТОРИ СТАНУ СЕРЕДОВИЩА ІСНУВАННЯ ЛЮДИНИ Ю.Б. Письменна, А.Г. Суббота, Л.Т. Наконечна, І.М. Курченко	42
КІЛЬКІСНІ ПОКАЗНИКИ ГОМЕОСТАЗУ МІКРОБНИХ УГРУПОВАНЬ ҐРУНТУ О. КІНГ ДЖОРДЖ (АНТАРКТИКА) ЗА ДІЇ ТОКСИЧНИХ МЕТАЛІВ Є.П. Прекрасна, О.Ю. Белікова	44
ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОФЛОРИ ПОВІТРЯ ВІДКРИТОГО ПРОСТОРУ Д. В. Ромадіна	45
МІКРОБІОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ БОРОШНА К. Савчук	45
СТВОРЕННЯ ТА БІОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КАЛУСНОЇ КУЛЬТУРИ БАРВІНКА МАЛОГО В.Р. Свириденко, І.М. Герасименко	47
МЕТОДИКА ЗДІЙСНЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ЗА ДОПОМОГОЮ РОСЛИННИХ ОБ'ЄКТІВ Л.А. Сергєєва, В.С. Наконечний, О.І. Вальченко	48
ЗДІЙСНЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ЗА ДОПОМОГОЮ БІОХІМІЧНОГО МЕТОДУ НА НАТИВНІЙ ДНК Л.А. Сергєєва, О.М. Гунченко, О.І. Глебова	49
МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ПИТНОЇ ВОДИ М. Соболевський	50
МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КЛІТИН ПРИ КОМБІНОВАНІЙ ДІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ТА ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ В. Соловей	51



БІОТЕСТУВАННЯ ЗАБРУДНЕНИХ ІНСЕКТИЦИДАМИ ВОД З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННИХ ТА ТВАРИННИХ ОРГАНІЗМІВ В.Г. Спільна, В.В. Вембер	53
ПОЛІРЕЗИСТЕНТНІСТЬ МІКРООРГАНІЗМІВ КАРСТОВИХ ПОРОЖНИН О.С. Сулова, О.Б. Таширев	54
ОТРИМАННЯ ТРАНСГЕННИХ РОСЛИН ОРХІДЕЙ <i>DENDROBIUM LINGUELLA</i> СТІЙКИХ ДО ГЕРБІЦИДУ БАСТА, ЩО МІСТЯТЬ ГЕН <i>CYP11A1</i> ЦИТОХРОМУ P450SCC М.В. Шинкарчук, В.А. Рудас, Б.В. Моргун, О.В. Марковський, О.О. Овчаренко, Р.В. Іванников	55
ВИКОРИСТАННЯ SSR-АНАЛІЗУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ О.Р. Шнуренко, А.І. Степаненко, Б.В. Моргун, Є.В. Кузьмінський	57
ЦЕЛЮЛОЛІТИЧНА І КСИЛАНАЗНА АКТИВНІСТЬ ШТАМІВ <i>PENICILLIUM FUNICULOSUM</i> ТНОМ, ІЗОЛЬОВАНИХ З РІЗНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ НІШ О.М. Юр'єва, С.О. Сирчін, О.С. Харкевич, А.К. Павличенко, І.М. Курченко	59

Секція № 2 ТЕХНОЕКОЛОГІЯ

DEZYNFEKSCJA I OSUSZANIE BUDYNKÓW PO POWODZI Bożena Piątkowska, Małgorzata Zielińska	62
МОДЕРНІЗАЦІЯ УСТАНОВКИ КОНДЕНСАТОРА МАСТИЛА СУМІШШЮ ФЕНОЛУ ТА КРЕЗОЛУ В.В. Авраменко	66
МОЖЛИВОСТІ НАНОФІЛЬТРАЦІЇ В ОЧИЩЕННІ ДНІПРОВСЬКОЇ ВОДИ М.В. Александров, Я.Ю. Битик	67
ВИРІШЕННЯ ПИТАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ШЛЯХОМ УРЕГУЛЮВАННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ РУХУ АВТОТРАНСПОРТУ А.А. Арканова	68
ВИКОРИСТАННЯ ШЛАКУ МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМБІНАТУ ДЛЯ ОЧИСТКИ ТЕХНОГЕННИХ ВОД ВІД ЗАБРУДНЮВАЧІВ В.А. Баклажко	69
ОРГАНΟΣΟΛΒΕΝΤΝІЙ СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ЛЛЯНОЇ ЦЕЛЮЛОЗИ В.А. Барбаш, Ю.М. Нагорна	70
ОЧИЩЕННЯ ГАЗІВ ВІД ДІОКСИДУ СІРКИ SO ₂ ЗА ДОПОМОГОЮ КАТАЛІТИЧНИХ МЕТОДІВ А.Ю. Береза	71
СТАН ПОВОДЖЕННЯ З ТАРОЮ ТА ПАКУВАННЯМ В УКРАЇНІ А.А. Березовський, В.М. Радовенчик	72
БАРОМЕМБРАННІ МЕТОДИ В ОЧИЩЕННІ ДНІПРОВСЬКОЇ ВОДИ ВІД ПРИРОДНИХ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК Я.Ю. Битик, М.В. Александров	73
ОТРИМАННЯ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОГО БІОПАЛИВА З РИЖІЮ ПОСІВНОГО Блюм Р. Я.	75



ВИДАЛЕННЯ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ З НИЗЬКОКОНЦЕНТРОВАНИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ О.С. Болелій, Р. О. Горбунов	77
NEW APPROACHES IN THE PREPARATION OF PROCESS SOLUTIONS FOR DETERMINING NATURAL RADIONUCLIDES AND TRITIUM L. Bondareva	78
THE SURVIVAL OF SOME AQUATIC ORGANISMS: <i>ELODEA CANADENSIS</i> , <i>LEMNA MINOR</i> IN A POLLUTED BY OIL AND PETROLEUM PRODUCTS L. Bondareva, K. Belugin	79
ОСОБЛИВОСТІ КІНЕТИКИ СОРБЦІЇ СО ТА МН ПРИРОДНИМИ ТА МОДИФІКОВАНИМИ СОРБЕНТАМИ З РАДІОАКТИВНИХ РОЗЧИНІВ Є.В. Бортнік, К.К. Ярошенко, І.Л. Колябіна	80
ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ В ХІМІЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ПРИКЛАДІ ВИКОРИСТАННЯ ПОВІТРЯНОГО ТЕПЛООБМІННИКА О.О. Бояркін	81
ГАЛЬВАНООАГУЛЯЦІЙНЕ ЗНЕФТОРЕННЯ АРТЕЗІАНСЬКИХ ВОД З ВИСОКИМ ВМІСТОМ ГІДРОКАРБОНАТ-ІОНІВ Л.Ф. Васьковська, Л.А. Деремешко	82
SORPTION STUDY OF CHROMIUM (VI) ON ORGANOCCLAYS SYNTHESIZED FROM SILICATES OF VARIOUS GENESIS А.О. Golembiovskiy, M.V. Rudenka	83
ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ФЛУОРЕСЦЕНТНИХ НАНОМАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ ВУГЛЕЦЮ Д. Головань	84
ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ АМОНІЄМ ТА МЕТОДИ ЙОГО ВИЛУЧЕННЯ М.Д.Гомеля, А.І. Петриченко, В.М. Грабітченко, І.М.Трус, В.В. Макаренко	85
МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ ШЛАМІВ ГАЛЬВАНІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ Т.П. Гончаренко, Л.І. Жицька, О.М. Хоменко	86
МОДЕРНІЗАЦІЯ РЕКТИФІКАЦІЙНОЇ КОЛОНИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ МАСТИЛА А.О. Гумінська	88
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ ФІЛЬТРАТУ ПОЛІГОНІВ Г.С. Діденко	89
ОБЕСХЛОРИВАНИЕ ВОДЫ АКТИВИРОВАННЫМИ УГЛЯМИ А.А. Дорогань, И.Н. Иваненко	90
МЕТОД ТЕПЛОВОЇ СЕПАРАЦІЇ ПОЛІМЕРНИХ ПАКУВАЛЬНИХ ВИРОБІВ Д.В. Дудецький, І.В. Коваленко	92
ВИКОРИСТАННЯ ВІДСІВУ ГРАНІТНОГО ЩЕБЕНЮ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТРОТУАРНИХ БЕТОННИХ ВИРОБІВ О.І. Иваненко, М.В. Захарова, О.Ю. Гожулян	93
ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД КОКСОХІМІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА ПРИ ВИКОРИСТАННІ ДИСПЕРГОВАНОГО АКТИВНОГО МУЛУ А.В. Иванченко, О.А. Дупенко, О.Р. Белянська, І.В. Зінченко	94
МОДЕРНІЗАЦІЯ ВИПАРНОЇ УСТАНОВКИ В ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА ЛІЗИНУ А.Г. Искамов, О.Г. Зубрій	96



СОРБЦИОННО-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ Е.В. Киреева, К.В. Белугин, С.А. Сагалаков	97
ЗАСТОСУВАННЯ ГУМІНОВИХ КИСЛОТ ДЛЯ ДООЧИЩЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД ВІД ЗАЛІЗА Н.С. Коваленко, О.М. Деменюк, С.О. Доленко	98
ВПЛИВ ХІМІЧНИХ РЕАГЕНТІВ НА АКТИВНИЙ МУЛ І СПОСОБИ ПЕРЕШКОДЖАННЯ ЙОГО ВСПУХАННЮ НА СТАНЦІЯХ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД Л.Е. Кондрашова	99
ВИКОРИСТАННЯ БІНАРНИХ СУМІШЕЙ АЛКАНІВ З ЕТИЛАЦЕТАТОМ ДЛЯ ПОПЕРЕДНЬОГО ЕКСТРАКЦІЙНОГО КОНЦЕНТРУВАННЯ ФЕНОЛУ ПРИ ФЛУОРИМЕТРИЧНОМУ ВИЗНАЧЕННІ А.Д. Коробко, Г.М. Кравченко	100
ВИДИ ФІТОРЕМЕДІАЦІ ТА ЇЇ ПЕРЕВАГИ У ПОРІВНЯННІ З ТРАДИЦІЙНИМИ МЕТОДАМИ ОЧИЩЕННЯ К.С. Коровченко	101
СОРТУВАННЯ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ МЕТОДОМ ПОВІТРЯНОЇ СЕПАРАЦІЇ А.В. Корчовний, І.В. Коваленко	102
ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ ШЛЯХОМ ВИЗНАЧЕННЯ ПОТЕНЦІЙНИХ РИЗИКІВ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ Д. О. Крисінська	103
БІОСОРБЦІЯ МЕТАЛІВ АСОЦІАЦІЄЮ АНАЕРОБНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ З ЗАБРУДНЕНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ Є.В. Кроліцька	104
ЗМЕНШЕННЯ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ ПАРІВ БЕНЗОЛУ ЗА РАХУНОК УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ РЕКТИФІКАЦІЇ СУМІШІ БЕНЗОЛ-МЕТИЛБЕНЗОЛ О.С. Кушнір	106
ФОРМУВАННЯ І ФАЗОВІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ГІДРОКСИСУЛЬФАТНОГО GREEN RUST КОРОЗІЙНОГО ТА БІОГЕННОГО ПОХОДЖЕННЯ О.М. Лавриненко, В.В. Вембер, Ю.С. Щукін, М.Ю. Лабжинська	107
ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ З ВІДХОДІВ КОНОПЛІ І.Г. Лелеко	109
ПРОБЛЕМА ВИДАЛЕННЯ СПОЛУК АРСЕНУ З ПРИРОДНИХ ВОД М.І. Літинська	110
УДОСКОНАЛЕННЯ АЕРОТЕНКІВ НА СТАНЦІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД Я.П. Мартинюк	111
СУШИЛЬНА УСТАНОВКА З ФОНТАНУЮЧИМ ШАРОМ ІНЕРТНИХ ТІЛ ТА ЖИВИЛЬНИКОМ В.М. Марчевський, Я.В. Гробовенко	112
КОНТРОЛЬ І УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА (НА ПРИКЛАДІ М. КИЄВА) І.Т. Метелев	114
ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕНСИВНИХ МАСООБМІННИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ В.Ф. Моїсєєв, А.О. Грубнік	115



ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ЛАМП И.В. Мочульская	116
ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ В.А. Овчарук	117
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ПЛАЗМОХІМІЧНОЇ ПЕРЕРОБКИ ТВЕРДИХ ВУГЛЕЦЕВМІСНИХ МАТЕРІАЛІВ С.В. Петров, С.Г. Бондаренко, О.С. Жолудева	118
СТВОРЕННЯ НОВОГО ПИЛОВЛОВЛЮЮЧОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ С.В. Плашихін, Д.О. Серебрянський, Ю.О. Безносик, О.М. Набок, М.В. Семенюк	119
ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИЛУЧЕННЯ МЕТАЛІВ ДРУГОЇ ГРУПИ НА МЕМБРАННИХ ФІЛЬТРАХ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПРИРОДНИХ КОМПЛЕКСАНТІВ І.С. Попаденко, В.В. Попова	120
ВИКОРИСТАННЯ РЕДОКСИТІВ, НА ОСНОВІ ІОНІТА DOWEX MAC 3, ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЙНОЇ ОБРОБКИ ВОДИ Т.В. Потильчак, М.Д. Гомеля	121
ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ ЗА СУМІСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПТАШИНОГО ПОСЛІДУ ТА ПІСЛЯСПИРТОВОЇ БАРДИ В.В. Прохорович	122
ЗАЩИТА ГРУНТОВЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ОТ ФИЛЬТРАЦИИ М.П. Рева, В.Н. Шастун, И.В. Чушкина	123
ВПЛИВ ВОДНЕВОГО ПОКАЗНИКА НА ЕФЕКТИВНІСТЬ МАГНІТНОЇ ОБРОБКИ І.О. Рой, Л.Д. Пляцук	125
ЕФЕКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИДАЛЕННЯ НАФТОПРОДУКТІВ ІЗ СТІЧНИХ ВОД М.І. Романенко, В.М. Радовенчик, С.В. Гринчук, Д.А. Кот	126
ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА ВОДОВІДДАЧУ АКТИВНОГО МУЛУ В. М. Россінський	127
ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗФОСФАТНИХ ТЕХНІЧНИХ МИЙНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЕЛЕМЕНТІВ ГЕЛІОСИСТЕМ К.Ю. Савічева, Г.М. Прокоф'єва, Т.В. Сударушкіна, А.С. Сеннік	128
ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ХЛОРООРГАНІЧНИХ ПЕСТИЦИДІВ ТА ПОЛІХЛОРОВАНИХ БІФЕНІЛІВ У ПРИРОДНІЙ ВОДІ МЕТОДОМ ГАЗОВОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ / МАС-СПЕКТРОМЕТРІЇ О.М. Сапотницький, М.В. Мілюкін	130
ЗВОРотноОСМОТИЧНЕ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ФОСФАТІВ БОРТНИЦЬКОЇ СТАНЦІЇ АЕРАЦІЇ М. КИЄВА О.О. Семінська	131
БІОТЕРМІЧНА ФЕРМЕНТАЦІЯ ВІДХОДІВ К. В. Синяговська	132
ЕФЕКТИВНЕ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ТВЕРДИХ ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ АСОЦІАЦІЄЮ СПОРОУТВОРЮЮЧИХ ГРУНТОВИХ МІКРООРГАНІЗМІВ І.Б. Сіома	133



ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОКИСЛЕННЯ ДВОХВАЛЕНТНОГО ЗАЛІЗА В ПРИРОДНИХ ВОДАХ М.М. Твердохліб, І.О. Москалец, М.Д. Гомеля	134
ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ВІД ФЕНОЛІВ НА СОРБЦІЙНИХ МАТЕРІАЛАХ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ О.М. Терещенко	135
ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК ВИКОРИСТАННЯ АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФІНОВИХ ОСАДІВ О.В. Тертишна, В.О. Мартиненко, А.А. Чернишов, Л.О. Сніжко	136
УДАЛЕНИЕ ИОНОВ CR(VI) ИЗ СТОЧНЫХ ВОД Ю.В. Токарская, О.А. Бобешко	137
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ СОРБЦІЇ БОРУ З ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ НАМИВНОГО ШАРУ ГІДРОКСОСПОЛУК ЗАЛІЗА Д.О. Урбанас, Ю.В. Бабак	138
ВПЛИВ ЧАСУ ФІЛЬТРУВАННЯ ТА РОБОЧОГО ТИСКУ НА ПРОЦЕС ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД БАРВНИКА ПРЯМОГО ЧЕРВОГО КЕРАМІЧНОЮ МЕМБРАНОЮ К.М. Чіркова, Т.Ю. Дульнева	140
МІКРОСКОПІЧНІ ГРИБИ, ПЕРСПЕКТИВНІ ДЛЯ БІОДЕСТРУКЦІЇ ГУМОТЕХНІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ А.І. Чуєнко	142
ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ФОТОКАТАЛІТИЧНОЇ ДЕСТРУКЦІЇ АНІОННИХ ПАР У ВОДІ ПЕРОКСИДОМ ВОДНЮ Ю.О. Швадчина, М.С. Школьна, В.Ф. Вакуленко, А.М. Сова, Р.В. Приходько	143
ОКИСНО-ОРГАНΟΣΟΛЬВЕНТНА ДЕЛІГНІФІКАЦІЯ СТЕБЕЛ СОЛОМИ С.О. Шишкіна, А.О. Нагай, к.т.н. І.В.Трембус	145
ОСОБЛИВОСТІ РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ҐРУНТІВ БУРОВИХ МАЙДАНЧИКІВ НА ПІВДЕННОМУ СХОДІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ В.В. Яременко	146
ВИКОРИСТАННЯ ФОСФОГІПСУ В ЯКОСТІ ІММОБІЛІЗАЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СИСТЕМ БІОЛОГІЧНОЇ ОЧИСТКИ О. М. Яхненко, Є. Ю. Черниш	148

Секція № 3 СТАЛИЙ РОЗВИТОК

УРБООКОЛОГІЯ ТА ЕКОБЛАГОПОЛУЧЧЯ: ПОГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ОЧИМА ДІТЕЙ О.М. Амброзяк,	150
ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА РЕГІОНУ: ВИЗНАЧЕННЯ ПРИНЦИПІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ Є.М. Безсонов	151
НЕОБХІДНІСТЬ В ПОШУКУ НОВИХ ПІДХОДІВ В ЕКОЛОГІЧНОМУ ЗАКОНОДАВСТВІ Б.М. Васильківський	152
ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ В НЕОАНТРОПОЦЕНТРИЧНІЙ МОДЕЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТА В.В. Добровольський	153



СВЯЗЬ ЭКОЛОГИИ, ЭКОНОМИКИ И ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ УЧЕБНОГО ТЕКСТА ДЛЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ	
А.В. Долгополов, А.В. Черемисин, В.В. Давыдов	154
КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА ОТВЕТА ИНОСТРАННОГО СТУДЕНТА НА ПРИМЕРЕ ЭКЗАМЕНА ПО ЭКОЛОГИИ	
А.В. Долгополов, А.В. Черемисин, И.А. Шапошников	156
ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕДАГОГИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО И ГУМАНИТАРНОГО ВУЗА В ХОДЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ЭКОЛОГИИ	
А.В. Долгополов, А.В. Черемисин, В.В. Давыдов	157
ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ И ОБЛАСТЯХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА	
А.В. Долгополов, А.В. Черемисин, И.А. Шапошников	159
THE PREDECESSOR OF NOOSPHERE NATURAL CONSUMPTION (S.PODOLINSKY)	
Yurii Duplenko, Kateryna Gamaliia	161
ECOLOGICAL MARKING GOODS IN UKRAINE	
O. Zhezheria, T.Chorna	162
СОЦІАЛЬНИЙ АСПЕКТ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ РЕГІОНІВ	
А.В. Жердецька	163
КОНЦЕПЦІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТА МИКОЛАЄВА	
Л.П. Клименко, В.В. Добровольський, Н.О. Воскобойнікова	165
ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ВИРОБНИЧОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПРИ ОЦІНЦІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПРОДУКТУ	
Б.М. Комариста, В.І. Бендюг	167
ІНГІБІТОРИ КОРОЗІЇ АЛЮМІНІЮ ДЛЯ ВОДООБОРОТНИХ СИСТЕМ АЕС	
Т.А. Корда, М. Шуриберко	169
ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ	
Г. Ю. Кравченко	170
ВИКЛАДАННЯ КУРСУ «ЕКОЛОГІЯ» В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ ГРОМАДЯНСЬКОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ	
В.А. Кречетова	171
ГІГІЄНИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ НОВИХ САНІТАРНИХ ПРАВИЛ НОРМАТИВНОГО РЕГЛАМЕНТУ ДО ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ НА РЕКРЕАЦІЙНИХ ВОДОЙМАХ В УМОВАХ ЕКСПЕДИЦІЇ	
М.І. Литвиненко, К.А. Кривонос	173
ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИДОБУВАННЯ СЛАНЦЕВОГО ГАЗУ В УКРАЇНІ	
А.В. Мірковець	174
РОЛЬ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ У ФОРМУВАННІ МЕДИЧНОГО ПРАЦІВНИКА	
Г.О. Мірошнік	175
ДИНАМІКА ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ В УКРАЇНІ ЗА 2014 РІК	
Л.О. Мітюк, О.С. Ільчук, О.О. Блонський, В.О. Кузьмін	176



СТАЛИЙ РОЗВИТОК ТА АУДИТ ТЕРИТОРІЙ КАРПАТСЬКО-ПОДІЛЬСЬКОГО РЕГІОНУ Л.В. Міщенко	177
ЗАГАЛЬНОЄВРОПЕЙСЬКА ЕКОЛОГІЧНА МЕРЕЖА NATURA 2000 ЯК НОВИЙ ІНСТРУМЕНТ ЗАХИСТУ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В УКРАЇНІ: ПЕРЕДУМОВИ ВПРОВАДЖЕННЯ Н.В. Нагорна.....	178
УЧАСТЬ ШКОЛЯРІВ У РУСІ НА ЗАХИСТ ДОВКІЛЛЯ У МІСТАХ (КИЇВІ, МЕГАПОЛІСАХ) О.Т. Незруч	180
СЕРТИФІКАЦІЯ ФАХІВЦІВ З НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ ОБ'ЄКТІВ ТЕПЛОВОЇ ТА ПРОМИСЛОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ ПІДНАГЛЯДОВИХ ДЕРЖГІРПРОМНАГЛЯДУ УКРАЇНИ В 1997–2015 РОКАХ В.В. Несін	181
СТАН ТА ПРАВОВИЙ РЕЖИМ ТЕРИТОРІЙ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ УКРАЇНИ П.Ю. Несін	182
ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ЗАЛУЧЕННЯ ГРОМАДСЬКОСТІ У ПРОЦЕДУРИ УХВАЛЮВАННЯ РІШЕНЬ З ПИТАНЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ В.В. Путренко, І.М. Джигирей	183
НЕОБХІДНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ У СУСПІЛЬСТВІ Н.І. Сабадаш	185
ОЦІНЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ СТАЛОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ І РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА В.О. Собко, І.М. Джигирей	186
ПРО СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ ОСВОЄННЯ ГІДРОЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ МАЛИХ І СЕРЕДНІХ РІК Д.В. Стефанишин, Д.Е. Бенатов	187
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АККРЕДИТОВАННОЙ ЛАБОРАТОРИИ ГРИБОСТОЙКОСТИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ А.Г. Суббота, А.И. Чуенко, И.Н. Курченко	188
СУДОВА ІНЖЕНЕРНО-ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА — ІНСТРУМЕНТ ДЕРЖАВНОЇ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В.І. Уberman, Л.А. Васьковець	190
ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНВЕСТУВАННЯ В ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В БУДІВЛЯХ М.І. Федорук	191
ЄВРОПЕЙСЬКА ЛАНДШАФТНА КОНВЕНЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ВПРОВАДЖЕННЯ ЛАНДШАФТНОЇ ПОЛІТИКИ В УКРАЇНІ О.В. Чайка	192
ДОСВІД ВПРОВОДЖЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ ТА ФІНЛЯНДІЇ. ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КРАЇН М.В. Шинкарчук, В.Ю. Белан	193



РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМИ РЕАБІЛІТАЦІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕДИЦИНИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ (ЯК ОДНА З УМОВ ПЕРЕХОДУ ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ) М.В. Шинкарчук, М.В. Шинкарчук	195
ДО ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ ДЕРЖАВИ М.В. Шкорба, Г.В. Скиба	196
ГЕОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ ЯК СКЛАДОВОЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ А.С. Шолохова, В.П. Михайленко	197
СВІТОВИЙ ЦЕНТР З ГЕОІНФОРМАТИКИ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЗАПРОШУЄ ДО СПІВПРАЦІ	199
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ РОСЛИННИХ ПОЛІМЕРІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ УКРАЇНИ «КПІ»	200
УВАГА, КОНКУРС!	201





ЗАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ

Секція № 1



СТОЧНЫЕ ВОДЫ И МЕТОДЫ ИХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ

В.А. Алябьева, И.В. Питак

Национальный технический университет «ХПИ»

61002 г. Харьков, ул. Фрунзе, 21

Во все времена поселения людей и размещение промышленных объектов реализовались непосредственно в близости от пресных водоемов, используемых для питьевых, гигиенических, сельскохозяйственных и производственных целей. В процессе использования воды человеком она изменяла свои свойства и в ряде случаев становилась опасной в санитарном отношении. В настоящее время значение пресной воды как природного сырья постоянно возрастает. При использовании в быту и промышленности вода загрязняется веществами минерального и органического происхождения. Такую воду принято называть сточной водой. В зависимости от происхождения она может содержать токсичные вещества и возбудители различных инфекционных заболеваний.

Биологические методы очистки сточных вод основаны на жизнедеятельности микроорганизмов, которые минерализуют растворенные органические соединения, являющиеся для микроорганизмов источниками питания. Этот биоценоз организмов, развивающихся в аэробных условиях на органических загрязнениях, содержащихся в сточной воде, получил название активного ила.

Сооружения биологической очистки условно могут быть разделены на два вида. К первому относятся сооружения, в которых процесс биологической очистки протекает в условиях, близких к естественным (поля фильтрации и биологические пруды). В сооружениях второго вида аналогичная очистка осуществляется в искусственно созданных условиях — в аэротенках и биофильтрах.

Для полной биологической очистки сточных вод малых широко применяются аэротенки. Это емкость глубиной до 5–6 метров, которая имеет устройство нагнетания воздуха, работает по методу полного окисления, установка с аэробной стабилизацией избыточного активного ила. Эффект очистки в аэротенках, качество и окислительная способность активного ила определяются составом и свойствами сточных вод, гидродинамическими условиями перемешивания, температурой и активной реакцией среды, наличием элементов питания и другими факторами. Также для очистки вод используется биологический фильтр. Это сооружение, в котором сточная вода фильтруется через загрузочный материал, покрытый биологической пленкой, образованной колониями микроорганизмов. Биофильтры насчитывают столетнюю историю использования их в качестве биологических окислителей.

В практике биологической очистки сточных вод, помимо биофильтров и аэротенков, находят применение комбинированные сооружения, имеющие признаки аэротенков и биофильтров, с которых сглаживаются недостатки биоокислителей обоих видов. Процесс биологической очистки в любом конструктивном оформлении зависит от двух основополагающих факторов — благоприятных условий жизнедеятельности прикрепленного и свободноплавающего биоценозов.

В заключение важно отметить, что защита водных ресурсов от истощения, загрязнения и их рациональное использование — одна из наиболее важных проблем, требующих безотлагательного решения.

Литература:

1. Воронов Ю.В., Яковлев С.В. «Водоотведение и очистка сточных вод», Москва, 2006.



УДК 577.21

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЛЕКУЛЯРНИХ МЕХАНІЗМІВ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ЦІАНОТРОФНОЇ АЛКАЛОФІЛЬНОЇ БАКТЕРІЇ *PSEUDOMONAS PSEUDOALCALIGENES* СЕСТ5344 ДО МЕРКУРІЮ

Д.О. Арутюнов

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

e-mail: dvm1991@ukr.net

Ціаніди є сполуками, які широко використовуються в багатьох видах промисловості, головними серед яких є гірничодобувна промисловість та видобуток золота. Через свою високу токсичність, ціанідвмісні відходи, що утворюються, становлять небезпеку для громадського здоров'я та навколишнього середовища. Біологічні методи біоремедіації ціанідів, основані на здатності деяких мікроорганізмів асимілювати ціанід як джерело азоту, є дуже привабливою альтернативою фізико-хімічним методам, які наразі використовуються для знезараження ціанідвмісних промислових відходів. Тим не менш, існує надзвичайно мало наукових робіт, в яких описане використання ціанотрофних мікроорганізмів для біоремедіації таких відходів. Така ситуація спостерігається, перш за все, тому, що відходи часто додатково містять інші токсичні сполуки, які перешкоджають росту мікроорганізмів. Це передбачає необхідність дослідження стійкості ціанотрофних мікроорганізмів до токсичних домішок, що містяться у ціанідвмісних відходах.

Ціанідвмісні відходи гірничодобувної промисловості часто містять сполуки ртуті. На півдні Еквадору, де реалізується видобуток золота за використання ціанідвмісних сполук та сполук ртуті, утворюються відходи, що містять 5,1 мМ ціанід-йону та 2,5 мМ ртуті. У річці Пуянго (Еквадор), недалеко від місця видобутку золота, концентрація ціанід-йону складає 128,6 мкМ, а концентрація ртуті — 16,4 нМ [1].

Штам *Pseudomonas pseudoalcaligenes* СЕСТ5344 стійкий до 10 мкМ HgCl_2 . Нещодавно було повністю секвеновано геном штаму СЕСТ5344 і було виявлено, що він містить гени резистентності до ртуті (оперон *mer*) [2].

Щоб перевірити, чи дійсно оперон *mer* функціонує, шляхом інерційного мутагенезу було сконструйовано мутант штаму СЕСТ5344, в якому ген *merA* (кодує ртутіоредуктазу — ключовий фермент системи бактеріальної резистентності до ртуті) не функціонував. Згідно отриманих результатів, мутант і дикий тип демонструють однаковий рівень резистентності до ртуті за його низьких концентрацій (1 мкМ і 2,5 мкМ). За вищих концентрацій ртуті (5 мкМ і 10 мкМ) дикий тип демонстрував ріст, тоді як мутант не був здатний до росту. Ці результати вказують, що оперон *mer* *P. pseudoalcaligenes* СЕСТ5344 починає функціонувати за концентрацій ртуті, що перевищують 2,5 мкМ.

Література:

1. Tarras-Wahlberg N., Flachier A., Lane S., Sangfors O. (2001) Environmental impacts and metal exposure of aquatic ecosystems in rivers contaminated by small scale gold mining: Puyango River basin, southern Ecuador. *Science of the Total Environment*, 278:239–261.
2. Wibberg D., Luque-Almagro V. M., Igeño M. I., Bremges A., Roldán M. D., Merchán F., Sáez L. P., Guijo M. I., Manso M. I., Macías D., Cabello P., Becerra G., Ibáñez M. I., Carmona M., Escribano M. P., Castillo F., Sczyrba A., Moreno-Vivián C., Blasco R., Puhler A., Schluter A. (2014) Complete genome sequence of the cyanide-degrading bacterium *Pseudomonas pseudoalcaligenes* СЕСТ5344. *Journal of Biotechnology*, 175:67–68.



ВИЗНАЧЕННЯ САПРОБНОСТІ ВОДИ ОЗЕРА ТЕЛЬБІН

О.О. Бірюков

Київський Палац дітей та юнацтва

01010 м.Київ, вул.І. Мазепи, 13

e-mail: ippsukr@gmail.com

Озеро Тельбін знаходиться в житловому масиві Березняки м. Києва та використовується для рекреації, тому безпечна якість води є на даний час актуальною.

Мета й задачі. Визначити сапробність води озера Тельбін за мікробіологічним показником. Визначити деякі хімічні показники і провести біотестування.

Матеріали та методи. Загальне мікробне число води (ЗМЧ) — це кількість в 1 мл води сапрофітних бактерій, або колонієутворюючих одиниць (КУО), що виростають на середовищі м'ясо-пептонний агар (МПА) за 24 години при температурі 37 °С або за 48 годин при температурі 28 °С.

Визначення ЗМЧ води озера Тельбін проводили за методом Коха (розведення води з наступним висівом на поживне середовище МПА). Визначали РН та наявність аміаку, нітратів і фосфатів у воді за допомогою хімічного набору фірми La Motte. Біотестування з впливу води на проростання насіння проводили з використанням насіння огірків, та пшениці. У якості контролю використовували дистильовану та водопровідну воду. Пророщування насіння проводили протягом 72 годин при температурі 28°С. Проростання насіння оцінювали за довжиною гіпокотилія та епикотилія.

Результати досліджень показали:

1. ЗМЧ води в озері Тельбін навесні становило $5 \cdot 10^7$ КУО/мл, а восени воно стало на порядок вищим ($5 \cdot 10^8$ КУО/мл). Ці показники відповідають полісапробній зоні води.

2. Рівень концентрації аміаку становив менше 0,5 мг/л, а фосфатів — менше 1 мг/л, що не перевищує гранично допустимі концентрації цих речовин у поверхневих водоймах.

3. Насіння обох тестових рослин у зразку води з озера Тельбін проростало так само, як і у контрольних зразках (відстояній водопровідній воді, та дистильованій воді). Біотестування показало, що вода озера Тельбін не справляє негативного впливу на проростання насіння і ріст проростків огірків та пшениці.

Література:

1. Методичний посібник з визначення якості води. Під ред. Назаренка В.І. — К.: «Прінт-Квік», 2002. — 52 с.

2. Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. Під ред. Назаренка В.І. К.: «Прінт-Квік», 2002. — 52 с.

3. Нетрусов А.И., Егоров М.А., Захарчук Л.М. и др. Под ред. Нетрусова А.И. Практикум по микробиологии. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 608 с.

4. Рідей Н.М., Копілевич В.А., Войтенко Л.В. та ін. Практикум з визначення якості об'єктів довкілля. Частина І. Вода — К.: Видавничий центр НАУ, 2006. — 160 с.

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ ДИОКСИНА НА БИОТУ И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Л.А. Блошкина

Национальный технический университет Украины «КПИ»

03056; Украина, г. Киев, пр. Победы, 37

e-mail: b-liliya-a@mail.ru

Диоксином в органической химии называют шестичленный гетероцикл, в котором два атома кислорода связаны двумя двойными углерод-углеродными связями. В токсикологии под



термином «диоксин» понимают производное этого соединения, а именно 2,3,7,8-тетрахлордибензо-пара-диоксин, который является представителем обширной группы чрезвычайно опасных ксенобиотиков из числа полихлорированных полициклических соединений.

Диоксины относятся к разряду особо опасных стойких органических загрязнителей, так как обладают высокой устойчивостью к фотолитическому, химическому и биологическому разложению. В результате они долгое время могут сохраняться в окружающей среде. При этом для диоксинов не существует «порога действия», то есть даже одна молекула способна инициировать ненормальную клеточную деятельность и вызвать цепь реакций, нарушающих функции организма. Главными источниками появления диоксинов в окружающей среде являются окисление и сжигание органических веществ, химическая, металлургическая, а также целлюлозно-бумажная промышленность.

Даже из приведённого беглого описания очевидно, как важна и сложна проблема защиты от этого опасного ксенобиотика. Поэтому, например, в США, где в окружающую среду внесено значительное количество диоксина, на изучение этой проблемы только федеральным правительством выделяется ежегодно 5 млн долл.

В биосфере диоксин быстро поглощается растениями, сорбируется почвой и различными материалами, где практически не изменяется под влиянием физических, химических и биологических факторов среды. Благодаря способности к образованию комплексов, он прочно связывается с органическими веществами почвы, купируется в остатках погибших почвенных микроорганизмов и омертвевших частях растений. Период полураспада диоксина в природе превышает 10 лет. Таким образом, различные объекты окружающей среды являются надёжными хранилищами этого яда. Он неизмеримо более опасен для человека и окружающей среды не только в местах его поступления в природу, но и за многие сотни и тысячи километров от них. Поэтому проблемы диоксина затрагивают не только региональные и национальные интересы. Это в первую очередь важнейшие вопросы международной проблемы защиты человека и окружающей среды, которыми должны заниматься соответствующие всемирные организации.

Защита от диоксина — одна из самых сложных проблем, которую когда-либо приходилось решать. Крайне низкие опасные концентрации этого яда невозможно установить простыми методами массового анализа. Диоксин невозможно уничтожить в биосфере доступными для массового применения методами и средствами. Надёжная защита человека от диоксина — это сложный комплекс мероприятий по профилактике и терапии поражений, который должен включать:

- 1) разработку для контингентов поражённого населения комплекса безвредных в условиях резкой активации монооксигеназ медицинских препаратов, систем веществ производственного и бытового назначения;
- 2) разработку средств, препятствующих всасыванию яда в пищевом тракте и способствующих его выведению из организма;
- 3) разработку терапевтических препаратов для восстановления нарушенного обмена.

Сложность этих задач очевидна, и единственный реальный путь решения проблемы — не допустить накопления диоксина в природе. Поэтому кардинальное решение проблемы диоксина и родственных ему соединений может быть достигнуто лишь свёртыванием всех химических производств, связанных с образованием этих ксенобиотиков. Сейчас известно, что диоксин образуется при пиролизе полихлорвинила, при сжигании мусора в печах, при пиролитическом разложении любых органических веществ в присутствии источников хлора. Финскими исследователями показано, что диоксин появляется в местах лесных пожаров. Всё это второстепенные источники диоксина в природе. Однако их множество настораживает и требует проведения тотального контроля за всеми высокотемпературными превращениями, использующими соединения углерода и хлора.

Наконец, диоксин это лишь один из потенциальных ксенобиотиков, являющихся сверхактивными индукторами монооксигеназ. Не допустить попадания этих ксенобиотиков



в природу — одна из важнейших задач по сохранению здоровья населения и чистоты окружающего нас мира.

Литература:

1. Ревич Б.А., Авалиани С.Л., Тихонова Г.И. «Экологическая эпидемиология», Москва, 2004.
2. Астафьева Л.С. «Экологическая химия», Москва, 2006.
3. Милош В.В. «Диоксины и их потенциальная опасность в экосистеме “Человек — окружающая среда”».
4. Горячев Б., Лукьянченков А., Зазимко А. («ОБЖ» — январь 1997).
5. Фокин А.В., Коломиец А.Ф. «Диоксин — проблема научная или социальная?».
6. Елифанцев А.В. «Диоксины и здоровье населения».

**ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ЕКСПРЕСІЇ
РЕПОРТЕРНОГО ГЕНАПІД КОНТРОЛЕМ
ГЕТЕРОЛОГІЧНИХ РЕГУЛЯТОРНИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ
НА ВМІСТ ХЛОРОФІЛІВ В ЛИСТКАХ
ТРАНСПЛАСТОМНИХ РОСЛИН ТЮТЮНУ**

**К.С. Боровикова¹, А. Клебанович²,
І.М. Герасименко², Ю.В. Шелудько²**

¹ *Київський Палац дітей та юнацтва*
м. Київ, Україна

² *Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАНУ*
м. Київ, Україна

Генетична інженерія є одним з найбільш перспективних інструментів сучасної біотехнології, що дозволяє прискорити процес створення нових сортів рослин, які можуть бути застосовані у сільському господарстві, промисловості та фармацевтиці. У рослинній клітині наявні два геноми, до яких можна інтегрувати трансген: ядерний і хлоропластний, або пластом [1]. Хлоропластні трансформанти мають суттєві переваги у порівнянні з ядерними: насамперед це високий рівень акумуляції рекомбінантного білку [2, 3] та зменшення ризику небажаного розповсюдження трансгену разом із пилком та впливу продуктів його експресії на нецільові види у зв'язку з відсутністю пластид у пилку багатьох видів рослин [4].

Актуальною проблемою біотехнології рослин є підбір регуляторних елементів, що здатні забезпечити високий рівень експресії трансгену в хлоропластах без шкідливого впливу на продуктивність цих органел.

Метою даної роботи було порівняння наслідків використання семи різних регуляторних послідовностей (промоторів та 5'-нетрансльованих ділянок) для експресії репортерного трансгену в хлоропластах на стан цих органел для визначення оптимальних регуляторних послідовностей. Показником функціонального стану хлоропластів вважався сумарний вміст хлорофілів *a* та *b*, необхідних для перебігу процесу фотосинтезу, у листках транспластомних рослин тютюну.

Досліджувані контрольні рослини тютюну та створені на їхній основі транспластомні лінії було надано Інститутом клітинної біології та генетичної інженерії НАН України. Трансформанти експресують репортерний ген бета-глюкуронідази під контролем різних регуляторних послідовностей і несуть селективний ген *aadA*, що забезпечує стійкість до антибіотиків



стрептоміцину та спектиноміцину, які інактивують пластомні рибосоми. Попередньо було показано, що всі рослини, які несуть репортерний трансген із регуляторними послідовностями, демонструють активність відповідного білку, котрої не спостерігається у контрольних нетрансформованих рослинах і в транспластомних рослинах, що несуть репортерний ген без регуляторних елементів.

Після трансформації рослини, отримані в умовах *in vitro*, було пересаджено до теплиці, де вони культивувалися протягом 2 місяців перед початком досліджень. Після переведення до умов *in vivo*, щоб переконатися, що вирощування у ґрунті без селективних антибіотиків не призвело до втрати трансформованих хлоропластів, було проведено ПЛР аналіз ДНК, виділеної з досліджуваних рослин. Результати аналізу свідчать про наявність у геномах транспластомних рослин перенесених селективного та репортерного генів і відсутність хлоропластів дикого типу.

Для визначення концентрації хлорофілів а та b та їх кількісного вмісту на грам листу було застосовано метод спектрофотометрії. Вимірювання оптичної густини хлорофілів у спиртових екстрактах листків проводилося на довжині хвилі 652 нм, оскільки на даній довжині відбувається перетин оптичних спектрів хлорофілів а та b [5]. Отримані значення оптичної густини перевели у показники сумарного вмісту хлорофілів за формулою, виведеною Даніелем Арноном [5]:

$$C(a + b) = \frac{D_{652} * 1000}{34,5} \text{ мг/л}$$

де $C(a+b)$ — вміст хлорофілу (мг/л),

D — оптична густина розчину на довжині хвилі 652 нм,

34,5 — молярний коефіцієнт поглинання світла на вказаній довжині хвилі.

Отримані результати було проаналізовано статистично; порівняння середніх значень за t -критерієм Ст'юдента [6] продемонструвало відсутність достовірної різниці між транспластомними та контрольними рослинами за критерієм сумарного вмісту хлорофілів а та b у листках. З цього випливає, що всі досліджені регуляторні елементи, використані для експресії репортерного гену в пластомі рослин, не призводять до зменшення концентрації хлорофілів і, вірогідно, не перешкоджають процесу фотосинтезу.

Література:

1. Yagi Y., Shiina T. Recent advances in the study of chloroplast gene expression and its evolution // *Front. Plant Sci.* — 2014. — V. 5. — Art. 61.
2. Altman A., Hasegawa P.M. *Plant Biotechnology and Agriculture. Prospects for the 21st century.* — Academic Press, 2011. — 586 p.
3. Bock R. Genetic engineering of the chloroplast: novel tools and new applications // *Current Opinion in Biotechnology.* — 2014. — V. 26. — Pp. 7–13.
4. Daniell H., Khan M. S., Allison L. Milestones in chloroplast genetic engineering: an environmentally friendly era in biotechnology // *TRENDS in Plant Science.* — February 2002. — Vol. 7. — Art. 2.
5. Фотосинтез: Методические рекомендации к лабораторным занятиям, задания для самостоятельной работы и контроля знаний студентов / Авт.-сост. Л. В. Кахнович. — Мн.: БГУ, 2003. — 88 с.
6. Лакин Г.Ф. Биометрия. — Москва: Высшая школа, 1980. — 352 с.



КАТАЛАЗНА АКТИВНІСТЬ ЯК ІНДИКАТОРНА ОЗНАКА ЧУТЛИВОСТІ ТЕСТ-РОСЛИН ДО ДІЇ ГЕРБІЦИДІВ

В.В. Вембер, І.Г. Дітяшова

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

03056 м. Київ, проспект Перемоги, 37

e-mail: vvember@gmail.com

На сьогодні використання гербіцидів у боротьбі з бур'янами стало звичним явищем у сільськогосподарській практиці. Одним з найнеприємніших наслідків їхнього використання є те, що більшість гербіцидів можуть не лише концентруватися в межах оброблюваних ділянок, але й поширюватись на значні території і більш чи менш тривалий час циркулювати у біосфері. У водойми вони надходять з поверхневими і підґрунтовими стоками з сільськогосподарських угідь [1, 2].

В подібних умовах першочергового значення набуває системне впровадження методів моніторингу природних вод, потрапляння та накопичення в яких гербіцидів знищує водяну рослинність та призводить до прискореної деградації аквальных систем.

Сучасні тенденції в екологічному контролі шкідливих впливів все більше відображають біотичний підхід. Хімічний аналіз засвідчує лише наявність «маркерів» — певних концентрацій забруднювачів, проте не говорить про стан та перспективи розвитку різних компонентів біоти та екосистеми в цілому [3]. Тому гострою та актуальною проблемою екологічного контролю є вибір інформативних біологічних показників та адаптація біологічних методів для потреб моніторингу. Отже, для своєчасного відслідковування забруднення водойм гербіцидами необхідно впроваджувати методи біоіндикації та біотестування, які вирізнялися б експресністю, дешевизною, простотою, гарною відтворюваністю та достатнім рівнем специфічності.

Оскільки інтегральна відповідь організму на дію будь-яких факторів навколишнього середовища проявляється як результат взаємодії численних молекулярно-біохімічних процесів на рівні клітини, основна увага дослідників має бути сконцентрована на пошуку тих ланок та систем, які найбільш генералізовано та специфічно реагують на присутність у середовищі токсикантів.

Метою даної роботи стало дослідження впливу системного гербіциду гліфосат на каталазну активність рослин як важливий біохімічний маркер окислювального стресу.

В якості тест-об'єкту була обрана водна рослина *Elodea canadensis* Michx., оскільки вона відноситься до видів-гіматофітів, контакт яких з водним середовищем та розчиненими в ньому речовинами є більш повним, ніж у рослин, які широко використовуються нині для біотестування (цибуля, крес-салат і т.д.). Крім того, елодея є видом-космополітом, область її існування охоплює величезні території, що є важливим фактором при обранні організму в якості біоіндикаторного виду [3].

Час експозиції елодеї в розчині гліфосату становив від 1 до 4 діб. Досліджувані концентрації гербіциду склали 1, 10 та 100 ГДК. Для визначення питомої каталазної активності використовували безклітинні екстракти рослини. Ферментативну активність ендогенної каталази (КФ 1.11.1.6) визначали за зниженням екстинкції розчину, що містив H_2O_2 у якості субстрату, при додаванні до нього безклітинного екстракту за 1 хв. при 25 ± 2 °C та довжині хвилі 240 нм [4]. Питому активність виражали у перетворених за 1 хв. мкмольх H_2O_2 , віднесеного до вмісту білку у реакційній суміші. Досліди проводили у 3–5-кратній повторюваності.

Проведені дослідження продемонстрували різке зростання каталазної активності протягом першої доби контакту з гліфосатом, максимальний рівень якої спостерігався у випадку концентрації гербіциду на рівні 10 ГДК. В подальші строки експозиції рослин з гліфосатом



рівень каталазної активності знижувався і на 4 добу демонстрував у 1,5–2 рази менші значення у порівнянні з першою добою експерименту, що може свідчити як про виснаження пулу захисних антиокислювальних ферментів клітини після першої доби контакту з гербіцидом, так і про поступову деградацію гербіциду у водному середовищі. Потрібно також відзначити, що практично у всьому дослідженому діапазоні концентрацій гліфосату спостерігалася пряма кореляційна залежність між його дозою в середовищі та рівнем ендогенної каталазної активності клітин елодеї.

Отримані результати свідчать про перспективність використання даного показника як біохімічного маркера на забруднення води гербіцидами, а динаміка його змін потребує подальшого вивчення.

Література

1. Коваль В.В, Наталочка В.О., Ткаченко С.К., Міненко О.В. Динаміка залишкових кількостей пестицидів у водах сільськогосподарського призначення в умовах Полтавщини // Вісник Полтавської державної аграрної академії. — 2011. — №1. — С. 22-26.
2. Писаренко В.М., Писаренко П.В., Писаренко В.В. Агроекологія. — Полтава, 2008. — 255 с.
3. Ляшенко О.А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды. — СПб: ГТУРП, 2012. — 67 с.
4. Величко А.К., Соловьев В.Б., Генгин М.Т. Методы лабораторного определения общей перекись разрушающей активности ферментов растений // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. — 2009. — Вып. 14, № 18. — С. 44–48.

УДК:502.2.05

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДЕНДРОФЛОРИ В УМОВАХ МІСТА

Д. Ганаба

Хмельницький національний університет

Розвиток міст зумовлює формування урбанізованого довкілля з комплексом факторів, які негативно впливають на життєвість рослин. Дія несприятливих факторів спрямовується на пошкодження асиміляційного апарату, скорочення вегетації, зниження інтенсивності ростових та генеративних процесів і, загалом, до зменшення тривалості життя міських насаджень. Тому, актуальним є вивчення комплексного впливу негативних урбогенних факторів на життєвість деревних порід з метою добору стійких до несприятливих умов міського середовища видів, підвищення продуктивності та декоративності зелених насаджень, посилення їх рекреаційних, санітарно-гігієнічних, естетичних, захисних та інших функцій. З метою створення системи довговічних й високодекоративних зелених насаджень на міських вулицях, площах, а також на ущільнених ґрунтових дорогах, у парках, садах, скверах вкрай необхідно покращити екологічні умови — оздоровити едафотоп і кліматоп.

Зарубіжні та вітчизняні науковці вважають, що на території великих промисловорозвинутих міст необхідно створювати зелені смуги, які б відгороджували житлову зону міста від промислової. Підбір дерев, чагарників здійснюється з урахуванням різних екологічних умов зростання, оптимального діапазону толерантності, стійкості до несприятливих урбогенних факторів середовища та підвищення їх декоративності[2].

Зокрема, з метою підвищення декоративності дерев, чагарників слід комплексно застосовувати усі складові агротехнічного процесу за доглядом: дорощування крони, обробіток ґрунту, полив, внесення органічних та мінеральних добрив, боротьбу з шкідниками та



захворюваннями, здійснення своєчасного і правильного обрізування. У виконанні комплексної оцінки сучасного стану дендрофлори міста Хмельницького необхідно проаналізувати просторову структуру та видовий склад, здійснити систематичний і ботаніко-географічний аналіз та встановити ступінь адаптації видів дендрофлори до місцевих умов, визначити інтродукційний потенціал найбільших родів і родин. З метою створення системи довговічних зелених насаджень необхідно розширити видовий склад дендрофлори шляхом подальшого введення в міське озеленення інтродуцентів, оскільки кліматичні умови м. Хмельницького є цілком сприятливими для розширення асортименту високодекоративних деревних рослин.

Слід зазначити, що здійснювати благоустрій міських ландшафтів необхідно не лише озеленюючи певні території, а й утворюючи високоефективні у екологічному відношенні, стійкі до несприятливих умов середовища декоративні рослини у сукупності із заданими фітомеліоративними характеристиками. Це можливо тільки при правильній інтродукції в озелененні урболандшафтів [1]. Озеленення необхідно виконувати із урахуванням сучасного стану зелених насаджень, їх видів і віку, пов'язавши процес озеленення з ландшафтно-кліматичною зоною й створивши постійні декоративні розсадники з комплексом агротехнічних і меліоративних заходів та передовою технологією вирощування необхідної кількості (видового складу, віку та по роках) стандартного посадкового матеріалу для потреб систематичного озеленення міста Хмельницького.

Література:

1. Лаптев О.О. Екологічна оптимізація біогеоценотичного покриття в сучасному урболандшафті. / О. О. Лаптев. — К.: Укр. екол. акад. наук, 1998. — 208 с.
2. Якубов Х.Г. Мониторинг зеленых насаждений как элемент общего родской системы мониторинга окружающей среды / Х.Г. Якубов // Экология большого города. Вып. 2. — М.: Прима-Пресс, 1997. — С. 4–12.

ЗАСТОСУВАННЯ ПЛАЗМОН-ПОЛЯРИТРОННИХ СПЕКТРОМЕТРІВ СЕРІЇ «ПЛАЗМОН» ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МАРКЕРІВ ГЕМОСТАЗУ

А. Ганопольський

Київський Палац дітей та юнацтва
01010 вул. І. Мазепи, 13, м. Київ, Україна
e-mail: a.ganopolskiy@gmail.com

Серед методів, які використовуються для аналізу біомолекулярних взаємодій у медичній діагностиці та для швидкого визначення важливих білкових компонентів плазми крові, найбільш зручним, швидким і точним є метод поверхневого плазмонного резонансу (ППР), що полягає в зміні кута мінімальної інтенсивності відбитого плоскополяризованого світла в результаті процесів адсорбції-десорбції молекул на поверхні металевої плівки. До переваг методу порівняно з традиційними імуноферментним аналізом і афінною хроматографією належать: швидкість виконання аналізу, висока чутливість, вимірювання кінетичних характеристик адсорбційних реакцій, визначення ступеня афінності зв'язку та можливість вивчати молекулярні взаємодії в режимі реальному часу без потреби мічення молекул. Наше дослідження присвячено застосуванню методу ППР в дослідженні маркерів згортання крові. Основними маркерами гемостазу є фібриноген та деякі фрагменти фібрину, що виникають в ході полімеризації (D-димер, фібрин desA, фібрин desAB). За допомогою спектроскопії ППР стало реальним кількісне визначення числа фрагментів молекули фібриногену в розчині та інших маркерів гемостазу в плазмі крові.

Завданням дослідження було: 1) встановити залежність між концентрацією фіброгену та ППР відгуком, вирахувати кінетичні параметри реакції полімеризації; 2) за допомогою



методу ППР та імуноферментного аналізу визначити константу афінності фібрину та анти-тіл 1-3; 3) довести інгібування хлорид-іонами латеральної асоціації протофібрил, що знижує чутливість методу ППР.

Дослідження було проведено у відділі структури і функції білка Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України. У експериментах були використані спектрометри серії «Плазмон», розроблені Інститутом напівпровідників НАН України. Застосовано також методи імуноферментного аналізу і турбідиметрії. Аналіз даних проводився за допомогою програмного забезпечення SigmaPlot та Biosuplar.

Першим дослідженням визначали залежності кута відбиття поляризованого світла від концентрації фібриногену. За допомогою розв'язання рівняння ізотерми Ленгмюра була отримана залежність ППР відгуку від концентрації білка. Використовуючи методи обчислювальної математики, коректність даної моделі було підтверджено. Були розроблені методи обчислення кінетичних параметрів реакції. Обчислено константи асоціації та дисоціації для полімеризації фібриногену. Це дослідження дозволило визначити концентрацію макромолекул в розчині за допомогою методу ППР та кінетичні параметри реакції, що важливо для використання даного методу в медичній діагностиці, біологічних та хімічних дослідженнях.

У результаті дослідження, проведеного методами імуноферментного аналізу та ППР було визначено константу афінності фібрину з антитілами 1-3С. Експеримент проводився з використанням удосконаленої технології з метою зменшення неспецифічної адсорбції. Дане дослідження дозволило також порівняти обидва методи. У порівнянні з ним ППР є експрес-методом. Безперечною перевагою методу ППР є його чутливість та можливість використання золотих пластинок декілька разів. Також він є специфічним, що дозволить проводити діагностику без попереднього очищення зразка.

Третє дослідження було присвячено доведенню того, що Cl^- іони інгібують полімеризацію фібринових мономерів. Ця гіпотеза була висловлена багатьма авторами. Дослідження проводилося методом турбідиметрії, що базується на проходженні світла крізь суспензію, що утворена частинками розчиненої речовини. На плашці проводилася полімеризація фібриногену, під дією тромбіну, утворення фібринового згустку (тромбу) фіксувалося спектрометрією, далі було використано метод ППР діагностики.

Було доведено, що іони хлору дійсно інгібують латеральну асоціацію протофібрил (фрагментів фібрину, що формуються в ході згортання крові) для фібрину desA та desAB. Фібриновий згусток у NaCl стає більш рихлим, що було підтверджено електронною мікроскопією. Даний факт має значення для підвищення чутливості методу ППР, що важливо для дослідження невеликих об'ємів крові.

Отже, у ході досліджень було встановлено, що ППР є експрес-методом у порівнянні з методом імуноферментного аналізу. Було застосовано метод ППР для визначення константи асоціації антитіл. Був застосований новий метод, що дозволив зменшити неспецифічну адсорбцію. Експериментально встановлено залежність між концентрацією фібриногену та відгуку ППР. Це дозволяє визначити концентрацію фібриногену в плазмі крові специфічно. Було доведено методом ППР, що хлорид іони інгібують латеральну асоціацію протофібрил.

Отримані результати мають значення для удосконалення та розширення можливостей даного методу. Також факти, отримані у ході дослідження мають місце у фізіологічних процесах людини та тварин. Теоретичні моделі можуть бути використані не лише для визначення маркерів гемостазу, але й для інших подібних молекул. Наші дослідження показали можливість використання удосконалених ППР спектрометрів серії «Плазмон» для досліджень в області фізіології, біохімії, медичній діагностиці тощо.

Література:

1. Э. В. Луговской, И. Н. Колесникова, С. В. Комисаренко. Использование Моноклональный антигенах детерминант и сайтов полимеризация фибрина внутри молекул фибриноген



и фибрина и их применение в тест-системах диагностики тромбообразования — *Biotechnologia Acta*, Выпуск № 4 / том 6 / 2013.

2. Van Der Merwe, P. Anton. «Surface plasmon resonance.» *Protein-Ligand Interactions: Hydrodynamics and Calorimetry* (2001): 137–170.

УДК 579.695

УСТОЙЧИВОСТЬ МИКРОБНЫХ СООБЩЕСТВ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ К СОЕДИНЕНИЯМ Fe(III) КАК ОСНОВА РАЗРАБОТКИ ПРИРОДООХРАННЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ

В.М. Говоруха

Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины
ул. Академика Заболотного, 154, Киев, 03143, Украина

e-mail: vera_govor@mail.ru.

Железо существенно влияет на биогеохимические циклы элементов в почвах благодаря широкой распространенности и высокой реакционной способности [1, 2, 3]. Концентрация растворенного железа выше 0,3 мг/л может быть токсичной. Однако концентрация железа во многих природных и техногенных экосистемах существенно превышает этот показатель [4]. Соединения железа широко распространены в экосистемах в высоких концентрациях до 5–80 г/кг образца [5, 6]. Поэтому фундаментальным аспектом исследований устойчивости микробных сообществ природных экосистем к соединениям железа является выяснение влияния микроорганизмов на биогеохимические циклы железа, а прикладным — выделение микроорганизмов, устойчивых к железу, которые перспективны для создания эффективных природоохранных биотехнологий очистки воды от соединений железа.

В связи с этим **целью нашей работы** было определение максимально допустимых концентраций (МДК) Fe(III) для микробных сообществ природных экосистем.

Для исследования устойчивости микробных сообществ к Fe(III) были выбраны образцы из экосистем Антарктики, Арктики, Мертвого и Черного моря, средних широт (Украина) и Экватора. Микроорганизмы культивировали на мясо-пептонном агаре (HiMedia Laboratories Pvt. Ltd., India) с цитратом Fe(III) концентрацией 0,5; 1,5; 2,5; 5; 10 г/л.

Показано, что МДК Fe(III) для микроорганизмов Антарктики, Арктики, Черного моря и средних широт (речной ил) при росте на агаризованной питательной среде составила 5 г/л по Fe³⁺. Для микроорганизмов Мертвого моря, средних широт (пещера Мушкарова Яма) и экваториальной зоны МДК железа составила 10 г/л.

Были установлены два типа «ответа» микроорганизмов на повышение концентрации железа [7]. Ответ первого типа — это катастрофическое угнетение роста микроорганизмов при повышении концентрации железа. При ответе второго типа угнетение роста микроорганизмов в определенном концентрационном диапазоне железа не наблюдалось. Ответ первого типа был характерен для микробных сообществ Арктики, Мертвого моря, Черного моря и экваториальной зоны. Второй тип ответа был отмечен для микроорганизмов Антарктики и средних широт (речной ил и пещера Мушкарова Яма).

Таким образом, показано, что микроорганизмы природных экосистем проявляют высокую устойчивость к Fe(III) в концентрациях до 5–10 г/л. Способность микроорганизмов расти в присутствии Fe(III) в высоких концентрациях свидетельствует о том, что микробные сообщества могут существенно влиять на биогеохимические циклы железа в природных



экосистемах. Выявление микроорганизмов, устойчивых к Fe(III), дает основания для разработки эффективных природоохранных биотехнологий очистки воды от железа.

Литература:

1. Термофильные железовосстанавливающие прокариоты: Автореф. дис. докт. биол. наук: 03.00.07 / Слободкин А.И. — М., 2008.
2. Водяницкий Ю.Н. Оксиды железа и их роль в плодородии почв. — М.: Наука, 1989. — 160 с.
3. Оксидогенез железа в почвах степной зоны: Автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.27 / Алексеев А.О. — Москва, 2010. 48 с.
4. Chapelle F.H., Lovley D.R. Competitive exclusion of sulfate reduction by Fe(III)-reducing bacteria: a mechanism for producing discrete zones of high-iron groundwater // Ground water, 1992, Vol. 30, No. 1, P. 29-36.
5. Becker M., Asch F. Iron toxicity in rice-conditions and management concepts// J. Plant Nutr. Soil Sci.. — 2005. — 168. — P. 558–573.
6. Cummings D.E., March A.W., Bostick B., Spring S., Caccavo F., JR., Fendorf S., Rosenzweig R.F. Evidence for microbial Fe(III) reduction in anoxic, mining-impacted lake sediments (lake Coeur d'Alene, Idaho) // Applied and environmental microbiology, 2000, Vol. 66, No. 1, P. 154–162.
7. Tashyrev O.B., Prekrasna Ie., Tashyreva G., Matvieieva N., Rokitko P., Regularities metal resistant microorganisms distribution in a natural ecosystems/екологічно інженерство и опазване на околната среда, № 2, 2013, С. 39–50.

УДК 574.3: 579.26

ЕКОЛОГІЧНІ ЗВ'ЯЗКИ ЦІАНОБАКТЕРІЙ *ANABAENA CYLINDRICA* З БАКТЕРІЯМИ *ERYSIPELOTHRIX RHUSIOPATHIAE*

О.В. Гулай¹, В.В. Гулай², Н.П. Ткачук²

¹ Інститут агроекології і природокористування НААН України
вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143

² Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка
вул. Шевченко, 1, м. Кіровоград, 02006

Оцінка впливу різноманітних екологічних факторів на щільність популяцій збудників інфекційних захворювань в об'єктах зовнішнього середовища (воді, ґрунті) є досить важливою оскільки дозволяє визначити рівень загрози зараження людей, домашніх та диких тварин.

Бактерії *Erysipelothrix rhusiopathiae* здатні викликати захворювання людей та тварин, проникаючи в їх організми з ґрунту та води. На даний час існує достатньо відомостей про паразитування *E. rhusiopathiae* у тваринах [1–3]. Однак, характер впливу метаболітів чисельних видів рослин, водоростей та ціанобактерій залишається одним з найменш вивчених питань в екології *E. rhusiopathiae*.

Досліджувався вплив метаболітів ціанобактерій *Anabaena cylindrica* на щільність культур *E. rhusiopathiae*. Ціанобактерії культивувались на середовищі Фітцджеральда, при температурі +22 — 25 °С, та штучному освітленні в 25 клх (10 годин на добу) впродовж 15 діб. Бактерії *E. rhusiopathiae* культивувались на серцево-мозковому бульйоні (AES Chemunex, Франція) при температурі +36,7 °С.

Для тестування культури *A. cylindrica* фільтрували через целюлозні бактеріальні фільтри з діаметром пор $\leq 0,2$ мкм. Одержаний фільтрат додавали до культур *E. rhusiopathiae*



з розрахунку одержання його розведення 1×10^{-2} , 1×10^{-4} , 1×10^{-6} . У якості контролю використовували культури *E. rhusiopathiae* в які додавали аналогічні кількості стерильного середовища для ціанобактерій. Через 48 години визначали щільність культур *E. rhusiopathiae* в дослідних та контрольних зразках.

Визначення щільності культур *E. rhusiopathiae* після 48 годинного культивування показало, що у контрольних зразках середній показник становив $26,3 \pm 2,9 \times 10^6$ кл/см³, у дослідних при розведенні метаболітів ціанобактерій 1×10^{-2} — $14,8 \pm 1,5 \times 10^6$ кл/см³; при 1×10^{-4} — $16,5 \pm 1,2 \times 10^6$ кл/см³; при 1×10^{-6} — $20,2 \pm 2,4 \times 10^6$ кл/см³.

Аналіз одержаних результатів дає підстави стверджувати, що метаболіти ціанобактерій стримують розмноження бактерій *E. rhusiopathiae* в умовах контрольованого дослідю. Вирозність пригнічуючого ефекту з боку *A. cylindrica* на культури *E. rhusiopathiae* прямо залежить від концентрації їх виділень у середовищі. Таким чином, між досліджуваними видами можливе формування топічного типу біоценотичних зв'язків. Найбільш ймовірно, що подібні ефекти, які ми спостерігали *in vitro*, відбуваються і в екосистемах прісних водойм.

Література:

1. Radostits O.M., Gay C.C., Blood D.C. et al. Diseases caused by bacteria. Erysipelas in swine. Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses, 9th ed. London.2000: 746.
2. Wood R.L., Shuman R.D., J. W. Davis, L. H. Karstad et al. Infectious Diseases of Wild Mammals, 2nd ed. Iowa State Univ. Press.1981:321–356.
3. Wood R.L., Beran G. W. et al. Handbook of Zoonoses, 2 ed. CRC Press.1994:83–91.

УДК 579.67

НОРМАЛЬНА МІКРОФЛОРА ТРАВНОГО ТРАКТУ ТА ЇЇ ПОРУШЕННЯ

С.Т. Гурака

Київський Палац дітей та юнацтва
01010 вул. І. Мазепи, 13, м. Київ, Україна
e-mail: sophija_huraka@ukr.net

Травна система людини — це відкрита біологічна система, до якої постійно потрапляє велика кількість найрізноманітніших мікроорганізмів, особливо з їжею. В організмі людини існує близько 500 видів мікроорганізмів. Насамперед це бактерії. Всі мікроорганізми знаходяться в рівновазі між собою та з організмом людини (еубіоз).

Мікрофлору товстої кишки поділяють на 4 групи: облігатну, факультативну, транзиторну та патогенну. Облігатна мікрофлора у здорової людини постійна і не схильна до змін. Вона в основному вистилає слизову оболонку, будучи тісно пов'язаною з рецепторами епітелію кишечника. До її складу входять біфідумбактерії, бактероїди, лактобактерії, кишкова паличка, в тому числі гемолізуючі штами (умовно-патогенні), ентерококи. Ці мікроорганізми беруть участь в травній, дезінтоксикаційній, біосинтетичній та інших функціях нормофлори людини, відіграють важливу роль у метаболізмі білків, жирів, вуглеводів, нуклеїнових кислот, жовчних кислот, холестерину, гормонів, оксалатів. Крім цього виводять з організму токсини, канцерогени, алергени. Запобігають всмоктуванню токсичних продуктів метаболізму, запобігають надмірному розвитку гнильних процесів в кишечнику, інактивують шкідливі та канцерогенні ферменти. Факультативна флора не постійна, за кількістю — не більше 5 % від загальної



чисельності. Її видовий склад змінюється в залежності від резистентності макроорганізму, складу облігатної флори. Знаходиться в порожнині кишечника і представлена здебільшого умовно-патогенними бактеріями: мікрококами, стрептококами, пептострептококами, стафілококами, протеєм, дріжджоподібними грибами, клостридіями, синьогнійною паличкою. Третя група представників — транзитна (випадкова) мікрофлора, що поповнює місцеву мікрофлору, але на організм здорової людини не має суттєвого впливу, тому що перебуває там недостатньо часу. Частина транзиторних мікроорганізмів виводиться з фекаліями, інші піддаються лізису (розпад клітин і тканин під впливом ферментів, бактеролізинів, антибіотиків, основ (лугів), кислот).

Умовно — патогенні представники мікрофлори загрожують організму тільки у випадках порушень діяльності нормофлори та імунної системи організму. Як наслідок — виникнення дисбактеріозів. Дисбактеріозом або дисбіозом кишечника називають порушення мікробної рівноваги у кишечнику.

До основних екзогенних чинників, які зумовлюють розвиток дисбактеріозу, відносять: антибактеріальну терапію, вплив фізичних (променевої енергії, низьких температур, атмосферного тиску та ін.) і хімічних (пестициди, лікарські препарати, харчові добавки та ін.) чинників, складні клімато-географічні умови, забруднення біосфери промисловими відходами, фахові особливості (нерідко дисбактеріоз розвивається в космонавтів, підводників, альпіністів, фармацевтів, шахтарів, осіб, які перебувають в антарктичних експедиціях, тощо), недотримання санітарно-гігієнічних норм, вживання бактеріально і хімічно забрудненої води. До ендогенних етіологічних причин порушення нормального біоценозу кишечника відносять неправильний або незвичний ритм харчування, безсистемне і необгрунтоване застосування антибіотиків та інших антибактеріальних препаратів, імунодепресантів, стероїдних гормонів, виснаження організму у зв'язку з ростом злякисних новоутворень, алергічних реакцій (особливо харчової алергії), зниження імунологічної реактивності організму.

Дисбактеріоз кишечника — це завжди синдром вторинного стану. Першопричина — зміна внутрішнього середовища кишки, порушення травних процесів, що ушкоджують кишечник.

В організмі ж здорової людини концентрація будь — яких клітин строго контролюється індигенною нормофлорою та імунною системою організму. Таким чином, біоценоз товстого кишечника виконує багато різноманітних функцій, підтримуючи нормальний стан не тільки кишечника, але й інших життєво важливих органів та систем організму. Також з руйнуванням надії на викорінення інфекційних захворювань шляхом подальшого розвитку традиційних методів їх лікування та профілактики, увага вчених знову зосереджується вже на новому науковому рівні ідеї І.І. Мечникова про провідну роль мікрофлори людини в підтриманні її здоров'я. Перспективність подальшого удосконалення пробіотичних препаратів не викликає сумнівів, оскільки розвиток мікроекологічного підходу для підтримання та відновлення здоров'я людини є в сучасних умовах одним з найбільш надійних напрямів у мікробіології та медицині. Також їх перевага полягає у простоті виготовлення, не потребує дорогої очистки та забезпечує простоту зберігання. Пероральне застосування — найбільш просте та безпечне.

Література:

1. Янковский Д.С. Состав и функции микробиоценозов различных биотопов человека // *Здоровье женщины*. — 2003. — № 4(16).
2. Бельмер С.В., Малкович А.В. Кишечная микрофлора и значение пребиотиков для ее функционирования // *Русский медицинский журнал*. — 2014. — № 30.
3. Кучумова С.Ю., Полуектова Е.А., Шептулин А.А., Ивашкин В.Т. Физиологическое значение кишечной микрофлоры // *РЖГГК*. — 2011. — № 5.
4. Крамарев С.А., Выговская О.В., Янковский Д.С., Дымент Г.С. Защитные функции микрофлоры кишечника // *Здоровье ребенка*. — 2008. — № 5(11).



ВИЗНАЧЕННЯ АНТИБАКТЕРІАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ СПИРТОВИХ ЕКСТРАКТІВ ТА СОКІВ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

О.В. Директоренко

Київський Палац дітей та юнацтва

01010 м. Київ, вул. і Мазепа, 13

e-mail: Cars.on@ukr.net

Лікувальна дія рослин пов'язана зі специфічними хімічними речовинами, що містяться в них. Комплексне вивчення антибактеріальних властивостей рослин є актуальною проблемою.

Мета та задачі. Мета роботи полягає у вивченні антибактеріального впливу лікарських рослин.

Завданнями роботи були: отримання спиртових екстрактів та соків лікарських рослин.

Матеріали та методи. В роботі вивчались рослини: шавлія лікарська, звіробій звичайний, евкаліпт прутовидний (*Eucalyptus viminalis*), а також сукулентні рослини алое вера та каланхое перистий (*Kalanchoe pinnata*). Бактеріальним тест-культурами, на яких досліджувався вплив рослин, були обрані *Bacillus mycoides*, *Sarcina flava*, *Serratia marcescens* та *Pseudomonas alcaligenes*. Для дослідження використовувались спиртові екстракти лікарських рослин та свіжі соки з листя рослин-сукулентів.

Антибактеріальну активність різних концентрацій екстрактів та соків рослин вивчали методом паперових дисків на середовищі м'ясопептонний агар (МПА). Диски виготовляли з фільтрувального паперу і стерилізували.

Хід роботи. Для приготування екстрактів ми користувались аптечними зборами лікарських рослин. Екстракт готували у співвідношенні 1:10 сухої рослини та 96 % етилового спирту.

Соки алое та каланхое ми отримували з листя рослин, витриманих 7 діб у холодильнику. Спочатку промивали їх у стерильній воді, потім стерилізували їх розчином «Білизни», промивали стерильною водою і товкли у стерильних фарфорових ступках. Отриманий сік центрифугували при 8000 об./хв. Стерилізували отримані соки рослин з використанням бактеріальних фільтрів з діаметром пор 0,2 мк.

В чашках Петрі поживне середовище МПА засівали глибинним методом 1 мл 0,5-мільярдної суспензії бактеріальних тест-культур. Після чого розклали стерильні паперові диски, які були змочені в розведеннях екстрактів та соків.

Висновки.

1. Нерозведений екстракт евкаліпту пригнічував ріст *Sarcina flava* в зоні діаметром 45 мм, *Bacillus mycoides* – 11 мм, *Serratia marcescens* – 15 мм, а *Pseudomonas alcaligenes* – 37 мм).
2. Було виявлено антибактеріальний ефект спиртового екстракту евкаліпту у розведенні 1:20 (діаметр зони пригнічення росту *Sarcina flava* становила 11 мм).
3. Нерозведений сік каланхое пригнічував ріст *Pseudomonas alcaligenes* в зоні діаметром 20 мм.
4. Найбільш чутливою до впливу досліджених лікарських рослин виявилась *Sarcina flava*, а найменш чутливою – *Bacillus mycoides*.

Література:

1. Ловкова М.Я., Рабинович А.М. и др. Почему растения лечат — М.: Наука, 1989 — 290 с.
2. Лікарські рослини : Енциклопедичний довідник. Відп. ред. А.М. Гродзинський. — К.: Голов. ред. УРЕ, 1991. — 544 с.
3. Нетрусов А.И., Егоров М.А., Захарчук Л.М. и др. Под ред. Нетрусова А.И. Практикум по микробиологии. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 608 с.



ПІДВИЩЕННЯ ПРЕДСТАВНИЦЬКОСТІ ДАНИХ БІОІНДИКАЦІЇ

А.О. Дичко, І.С. Єремєєв

Національний технічний університет України «КПІ»

Київ, пр. Перемоги, 37

e-mail: alina_dychnko@iee.kpi.ua

Найбільш простим та ефективним засобом виявлення забруднень середовища в мегаполісах і тенденцій в їхній динаміці, зокрема у таких заповідних місцях, як парки, зони відпочинку тощо, є використання біоіндикаторів, які не потребують спеціальних апаратних засобів для реалізації, враховують синергичний ефект і здатні інтегрувати малі впливи протягом усього життєвого циклу або сезону. Як біоіндикатори можна використати листя вищих рослин, насаджених в якості декору, або ж дикоростучих (наприклад, клену, кінського каштану, сосни тощо). Рослини однозначно реагують на найбільш поширені види забруднень атмосфери шляхом змінення забарвлення листя, прожилок листви, виникнення білих або чорних плям, обезбарвлення по краях та між прожилками тощо. У кожному заповідному місці, парку чи зоні відпочинку можна відшукати групи дерев, здатні служити як біоіндикатори. Проблема полягає у тому, щоб: (1) ці групи (види) дерев були достатньо представницькими для даного ареалу й доповнювали один одного; (2) їхня реакція на стреси була більш-менш однозначною; (3) існувала об'єктивна шкала оцінок ступеню забруднень; (4) обсяги вибірок матеріалу для оцінювання забруднення середовища були цілком представницькими.

Для об'єктивної оцінки ступеню забруднень, то тут пропонується використання лінгвістичних описів, коли певному усередненому «образу» того чи іншого ступеня забруднення можна співставити корінь квадратний з відносної (в частках одиниці) поверхні листа, який уражений поллютантом. Наприклад, можна представити такі п'ять цифрових оцінок (ЦО): (а) «лист не уражений» (ЦО = 0,0); (б) «лист незначно уражений» (ЦО = 0,3); (в) «лист середньо уражений» (ЦО = 0,70); (г) «лист сильно уражений» (ЦО = 0,87); (д) «лист дуже сильно уражений» (ЦО = 1,0). Подібні оцінки, звичайно ж, не є достатньо вичерпними, але вони цілком достатні для загальної оцінки впливу забруднень на тих чи інших ареалах.

Але головним завданням під час оцінювання якості середовища є забезпечення представницьких вибірок для розрахунку статистичних характеристик. Тут беззаперечно допомогу може надати використання методів ресамплінгу, зокрема методу бутстрепа, суть якого полягає у тому, що шляхом статистичних досліджень методами Монте-Карло багаторазово генеруються повторні вибірки з існуючого емпіричного розподілу. Процедури ресамплінгу не вимагають жодної апріорної інформації про закон розподілу випадкової величини, що досліджується, і таким чином є непараметричними. Звичайно, не можна стверджувати про повну коректність такого підходу. Значення параметрів, побудовані на підставі розмножених псевдо вибірок, не є незалежними, однак при суттєвому збільшенні процедур ресамплінгу отримані статистики дозволяють використовувати їх як незалежні випадкові величини. Звичайно, рандомізація дозволяє оцінити не самий вибірковий параметр, а його імітаційну модель.

Неоднозначність біоіндикації, вплив інших забруднень тощо зменшують достовірність визначення ареалу конкретного забруднення. Тому пропонується використання декількох (різних) типів біоіндикаторів одного й того ж забруднювача (Z_i). Площа S_{31} взаємного перекриття окремих площ ареалів $S_{j(Z_i)}$ окремих забруднювачів:

$$S_{31} = \{S_1(Z_1) \mid S_2(Z_1) \mid \dots \mid S_n(Z_1)\} = \min\{S_1(Z_1), S_2(Z_1), \dots, S_n(Z_1)\},$$

що дозволяє враховувати особливості кожного з індикаторів, синергичний ефект від спільного впливу різних чинників і, таким чином, підвищує достовірність отриманих оцінок.



ЦИКЛИ РОЗВИТКУ І БІОТИЧНІ ЗВ'ЯЗКИ КОМАХ-ШКІДНИКІВ ТА КОМАХ-СИМБІОНТІВ ЗИМОВОГО САДУ ПАВІЛЬЙОНУ ОСТРІВ ЗВІРІВ КИЇВСЬКОГО ЗООПАРКУ; РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО БОРОТЬБИ З КОМАХАМИ-ШКІДНИКАМИ

М. Калямін

Київський Палац дітей та юнацтва
01010 вул. І. Мазепи, 13, м. Київ, Україна
e-mail: kalyamin@mail.ru

Комахи-шкідники значною мірою впливають на розвиток і стійкість рослин Зимового саду Київського зоопарку, послаблюючи дерева після ураження, призводять до відмирання окремих частин рослин, що помітно впливає на фізіологічний стан рослин і естетичний вигляд саду в цілому. Дослідження впливу комах-шкідників на рослини Зимового саду не проводилось, дослідження за зазначеною темою дозволять вивчити характер впливу комах-шкідників і комах-симбіонтів на рослини тропіків і субтропіків, а також розробити рекомендації щодо заходів боротьби з комахами-шкідниками Зимового саду.

Обґрунтування:

Високі санітарно-гігієнічні вимоги до фітосанітарних заходів в зимових садах регламентують методи і засоби захисту рослин, які повинні бути екологічно безпечними та високоефективними.

Метою роботи є дослідження видового складу та адаптивних особливостей комах-шкідників та комах-симбіонтів Зимового саду; обґрунтування комплексу видів комах-ентомофагів для захисту колекційних рослин Зимовому саду Київського зоопарку; оцінювання дослідним шляхом ефективності обраних біологічних методів захисту рослин Зимового саду і перспективи їх використання.

Завдання:

- оволодіти методикою виявлення вогнищ комах-шкідників;
- характеризувати вогнища комах-шкідників на рослинах «Зимового саду»;
- дослідити видовий склад комах-шкідників і комах-симбіонтів та їх кількісні характеристики, адаптивні особливості і взаємозв'язки;
- визначити домінантні види шкідників за їх шкодочинністю;
- визначити перелік та специфіку методів біологічного захисту рослин Зимового саду дослідним шляхом та відібрати найкращі.

Об'єктами дослідження є рослини та комахи Зимового саду.

Предметом дослідження є представники комах-шкідників та комах-симбіонтів і рослини Зимового саду.

Висновки:

У Зимовому саду знайдено 7 видів комах, що знаходяться у певних біотичних зв'язках між собою та рослинами.

Ефективними заходами боротьби з мурахами є розкладання на місцях фуражувальних доріг мурах спеціальних приманок з медом і борною кислотою (20:1).

Ефективними заходами боротьби з червцями і щитівками на рослинах Зимового саду є застосування настоїв інсектицидних рослин шляхом збрикування уражених ділянок рослин Зимового саду та полив цими розчинами ґрунту в місцях знаходження кореневої системи уражених комахами-шкідниками рослин.

Необхідно для боротьби з комахами-шкідниками застосувати комах ентомофагів жука-сонечко криптолемуса *Cryptolemus mentroziepi* Muls. та хижого клопа подізуса *Podisus maculiventris* Say.

**Література:**

1. Антонюк С.І., Гончаренко О.І., Рубан М.Б. Сільськогосподарська ентомологія. — К.: Вища школа, 1984. — 271 с.
2. Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильєв В.П. Довідник із захисту рослин. — К.: Урожай, 1999. — 71 с.
3. Горбачев И.В., Грищенко В.В., Захватки Н.А. Защита растений от вредителей. / Под ред. проф. Исаичева В.В. — М.: Колос, 2002. — 472 с.
4. Лісовий М.П., Трібель С.О. Інтегрований захист — основа сучасних технологій // Захист рослин. — 1998, № 5. — 4–5 с.
5. Писаренко А.Н., Писаренко П.В. Фитосанитарный мониторинг, методы защиты растений; интегрированная защита растений. — Полтава, 2007. — 64 с.

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ГНІЗДОВОЇ БІОЛОГІЇ ЧОРНОГО КРЯЧКА (*CHLIDONIAS NIGER*)

Д. Костенко

Київський Палац дітей та юнацтва

01010 м. Київ, вул. І. Мазепи, 13

e-mail: yanelubly@gmail.com

Кілька десятиліть на всій території Європи спостерігалось падіння чисельності чорного крячка (*Chlidonias niger*). Причинами були різні фактори: знищення та спотворення водноболотних угідь, використання пестицидів і фактор турбування. В деяких країнах данні процеси були зупинені і було досягнуто певного прогресу. Особливо ефективним виявилось застосування штучних гніздових плотиків. В Україні чисельність чорного крячка є низькою і в останні десятиліття лише знижувалась. На Дніпрі птахи сильно страждають через велику кількість човнів, яхт і рибалок. На території України вид майже не досліджений.

Тому темою даної роботи обрали особливості гніздової біології чорного крячка на території Канівського водосховища.

Матеріал збирали на акваторії Канівського водосховища, від Києва до селища міського типу Українки. Досліджували всі колонії, що знаходяться на цій території. Для простоти колоніям були присвоєні умовні назви (назви колоній складаються з назви островів чи населених пунктів, біля яких вони знаходяться, та порядкового номера).

Збір матеріалу проводили з 30 червня по 7 липня 2014 року. Матеріали збирали під час неодноразових польових виїздів на байдарках. Загалом кожна колонія відвідувалась раз в 2–3 дні.

Дані по колоніях заносили до таблиці та зберігали у вигляді окремого файлу в Microsoft Excel 97. Статистична обробка проводилась стандартними методами у програмах Microsoft Excel 97 та STATISTICA 12.

Кожне гніздо помічалось пластиковим прапорцем, на якому перманентним маркером писали номер та робили схематичні вирізи-номери. Прапорці кріпились безпосередньо до гнізда чи рослин поблизу. Номери писали також на яйцях щоб при зникненні чи знаходженні яйця в воді (не в гнізді) з'ясувати, що це за яйце (номер в кладці). Яйця нумерували не токсичним маркером з тупої сторони, а на гострій номер писався двічі (по колу). При кожному відвідуванні колоній перевіряли стан гнізд та яєць, всі зміни записували. У разі загибелі яйця, відзначали стадію (проводився водний тест [Міхельсон, Леїнш, 1963] для визначення терміну інкубування), на якій це відбулось, та ймовірну причину. У випадку, коли залишки яйця були знайдені, їх фотографували. Ці дані використовували для визначення успішності розмноження.

Для з'ясування певних фенологічних особливостей на одній з колоній (Ольгин) були поставлені штучні гніздові плотики. Їх встановили до початку вегетації рослин, що є гніздовим



субстратом для крячків, на відстані близько 6 м до найближчих скупчень рослинності. Для виготовлення плотиків використовували пластикову сітку, на яку паралельно прив'язували пучки стебел очерету та рогозу. Було встановлено 15 плотиків.

Всього дослідили 12 колоній: Ольгин, Рославльський 2, 3, 3', Покал 1, 1', 2, 3, Плюти 1, 2, 3, Дикий. Всі вони були моновидовими. Колонія Рославльський 1, що спостерігалась у попередні роки, припинила своє існування. Натомість з'явилися 2 нові колонії: Рославльський 3' та Покал 1'. Одна з найбільш ранніх колоній — Рославльський 2 — була майже повністю знищена в результаті грозових дощів та підняття рівня води 6-7 червня (більшість кладок та деякі гнізда не були знайдені). Серед колоній з більш пізніми кладками найбільше постраждали Плюти 2 та Рославльський 3', оскільки розташовувалась в русловій частині Дніпра і піддавалась руйнуванню хвилями.

Загальна кількість гнізд у всіх колоніях становила 198. З тих чи інших причин 67 (34 %) загинули. Основними причинами загибелі слугували погодні умови, безпосереднє руйнування човнами рибалок та покидання птахами гнізд через турбування, іноді поїдання яєць тваринами. Точну причину загибелі кладки часто було неможливо встановити, констатували лише наслідки: зникнення всього гнізда — в 11 випадках (16 %); зникнення кладки — 41 (61 %); розкльована кладка — 4 (6 %); зруйноване гніздо — 2 (3 %); затоплене гніздо — 7 (10 %); закинута кладка — 1 (2 %); шкаралупа в воді, невідома причина загибелі — 1 (2 %). Крім загибелі цілих гнізд і кладок спостерігали також зникнення 1–2 яєць з кладки.

Всього на колоніях налічувалось 406 яєць, з них 160 (39 %) загинули. Рівень загибелі яєць перевищує загибель гнізд та кладок через те, що в частині гнізд гинуть 1–2 яйця, гніздо при цьому залишається функціонуючим.

Після встановлення плотиків 23 квітня, вже через 4 дні птахи зайняли їх та почали проявляти шлюбну поведінку. В інших місцях гніздування почалось на 2 тижні пізніше. Всього на колонії Ольгин загніздилися 6 пар птахів. Пташенята вилупились лише з 2 кладок, інші загинули з невідомих причин.

1–5 травня вже спостерігали відкладання поодинокими птахами перших яєць (Рославльський 2). Спостерігали 2 піки відкладання яєць: 15–20 травня та 14–18 червня. Остання дата відкладання яйця — 2–3 липня (Дикий). Пізніше жодної нової кладки знайдено не було. І найбільш ранні, і найбільш пізні кладки загинули.

Отже, на дослідженій території успішність крячка є низькою внаслідок загибелі великої кількості гнізд і яєць. Початок гніздування чорного крячка залежить лише від наявності придатного субстрату.

Результати даного дослідження можуть бути використані для створення рекомендацій та проведення заходів щодо охорони та збільшення чисельності чорного крячка, а також для обґрунтування необхідності охорони придатних для гніздування угідь.

Участь автора у даній роботі полягала у безпосередньому проведенні польових і камеральних досліджень, обробці, аналізі та узагальненні отриманих результатів.

Література:

1. Hötter, H., Van der Winden J. Numbers, distribution and protection of Black Terns *Chlidonias niger* breeding in Germany 1990–2003 with comparisons to the Netherlands // *Vogelwelt*. — 2005. — Vol. 126. — P. 179–186.
2. Van der Winden J., Beintema A.J., Heemskerk L. Habitat-related Black Tern *Chlidonias niger* breeding success in The Netherlands // *Ardea*. — 2004. — Vol. 92. — № 1. — P. 179–186.
3. Van der Winden J. Black Tern *Chlidonias niger* conservation in The Netherlands — a review // *Vogelwelt*. — 2005. — Vol. 126. — P. 187–193.
4. Van der Winden, J. A review of population estimates of the Eurasian Black Tern *Chlidonias niger niger* // *Vogelwelt*. — 2008. — Vol. 129. — P. 47–50.
5. Дементьев Г.П. Отряд чайки // Птицы советского союза. — М.: Сов. Наука, 1951 — 603 с.



6. Дзюбенко Н.В. Причини змін чисельності та поширеності чорного крячка (*Chlidonias niger* L.) на Заході України // Вісник Львів. Ун-ту. Серія біологічна. — 2003. — Вип. 32. — С. 139–146.
7. Дзюбенко Н.В. Особливості часової структури поселень крячків у басейні верхнього Дністра // Наук. зап. Держ. природозн. музею. — Львів, 2005. — Вип. 21. — С. 65–76.
8. Cabot D., Nisbet I. Terns. London,: Harper Collins Publishers, 2013. 466 p.

УДК 574.4

ЗНАЧЕННЯ СТАРИХ КАРТ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОСИСТЕМ ПІВДНЯ УКРАЇНИ (НА ПРИКЛАДІ НІМЕЦЬКИХ КОЛОНІЙ)

М.Ю. Крутоуз

Херсонський державний університет

вул. 40 років Жовтня, 27, м. Херсон, Україна

e-mail: Mery_715@mail.ru

В даний час без залучення старих карт неможливий якісний аналіз актуальних проблем впливу господарської діяльності людини на навколишнє середовище. Саме старі картографічні матеріали являють собою основу картографічного методу історичних досліджень і є унікальним джерелом інформації. Вивчення фізико-географічних показників, всієї сукупності природних і антропогенних об'єктів відповідного періоду і району є обов'язковою умовою обґрунтування найбільш точного датування картографічного джерела. Ми розглянемо, яке значення відіграють старі карти для дослідження особливостей антропогенної трансформації екосистем. Для аналізу було обрано територію німецьких колоній (Херсонської губернії) в період з кінця XVIII до середини XIX ст. Тому що дані картографічні матеріали відображають початок періоду активного освоєння степових екосистем півдня України, зокрема, заселення та початок господарського використання даної території.

Період з кінця XVIII до середини XIX ст. до німецької колонізації мають безпосереднє відношення 27 картографічних матеріалів. Це карти та плани: Херсонської губернії з позначенням дач-колоній, повітів — Катеринославського (в тому числі колоній), округів Березанського, Глюкстальського, Кучурганського, Лібентальського, Шведського, окремих колоній. Перший картографічний документ належить до вересня 1781 року. Це план Шведської колонії на 105 дворів. Часто показані землі, відведені під кірхи, сади, розведення овець, овочівництво. Перше спеціальне межування плану Шведської колонії показане за 1799 р. На картах датованих 1821 р. вказується використання земель та їх придатність для сільсько-господарських робіт. Згідно з ними всього земель розподілених між колоніями: Старошведська — 3102 дес., (придатної землі: 2400 дес.), Кльостедорф — 3002 дес. (прид. 2100 дес.), Мюльгаузендорф — 2596 дес. (прид. 2100 дес.), Шлангендорф — 2596 дес. (прид. 2100 дес.). Придатні для використання землі в свою чергу розподіляються на наступні категорії: 1) сінокіс по ярах (загального поділу та окремих колоній); 2) придатність степу для хліборобства та скотарства; 3) покинутої ріллі придатної для скотарства; 4) глинистої та солонцюватої придатної для скотарства; 5) глинистої та кам'янистої придатної для скотарства; 6) під поселення колоній клунями, вітряками та садами; 7) плавень зручних для тваринництва; 8) плавень з дров'яним лісом, сінокосом. Друга група земель показаних на карті — це непридатні для господарського використання (Старошведська — всього 15 дес.; Кльостедорф — 125 дес.; Мюльгаузендорф — 62 дес.; Шлангендорф — 18 дес.). Поділялись вони на такі категорії:



1) під каменистими місцями та кучурганями; 2) під солонцями ні до чого не придатними; 3) під болотом; 4) під очеретом; 5) під піщаними місцями; 6) під річками, озерами та ін. Наступні карти шведських колоній не фіксують помітних змін кордонів, одним із підтверджень слугує карта за 1855 р.

Література:

1. До питання про стан землеробської культури півдня України у XVIII–XIX ст. // Питання аграрної історії України та Росії. Матеріали наукових читань, присвячених пам'яті Д. П. Пойди. — Дніпропетровськ, 1995.
2. Картографічні матеріали Півдня України XVIII–XIX ст. // Зап. НТШ. — Львів, 1997. — Т. 231.
3. Основні етапи заселення Степової України в XVI–XVIII ст. // Схід. — 1998. — № 5.
4. Південно-Східна Україна: короткі нариси з історії // Схід, 1995. — № 1.

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ РОСЛИН *RUMEX ACETOSA* L. ТА *OCINUM BASILICUM* L. *IN VITRO* НА ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩАХ РІЗНОГО СКЛАДУ

М. Магдисюк, І. Фільцев

Київський Палац дітей та юнацтва

e-mail: mikaelyes@mail.ru

В наші дні разом з розвитком біотехнологій все частіше й частіше звертаються до вирощування тканин у культурі *in vitro*. Успіх у культивуванні об'єктів залежить від оптимального вибору живильного середовища і ретельності його приготування. До складу живильних середовищ входять макро- і мікроелементи, вуглеводи (сахароза, глюкоза, маніт). Склад живильних середовищ для культивування біотехнологічних об'єктів залежить від типу їх живлення. Наприклад, середовище без глюкози використовується для хлорели, ціанобактерій; середовище без вітамінів — для грибів (фузаріуму, ботрітіс) і для ряски (*Lemna minor* L.); середовище з азотом, цукрами, вітамінами — для культивування клітин і тканин вищих рослин. Саме такі середовища нас і цікавили. На сьогоднішній день розроблено значна кількість живильних середовищ, але більшість з них представляють модифікації основних: Мурасіге-Скуга (МС), Уайта, Шенка-Хильдебрандта, Гамборга (В5), Лінсмайера-Скуга, Хеллера, Чапека та ін. Склади поживних середовищ, які отримали найбільше поширення наведені в довідниках по фізіології рослин і біотехнології. Найбільш розповсюдженим поживним середовищем для вирощування широкого діапазону видів рослин є середовище Мурасіге та Скуга. Але деякі рослини є дуже вибагливими або погано піддаються культивуванню на МС. До того ж існує безліч інших живильних середовищ, які дешевші і простіші за складом, але їх не використовують, оскільки не відомо чи підходять вони для досліджуваного виду рослин [1].

Метою даної роботи було протестувати ріст рослин *Rumex acetosa* L. та *Ocinum basilicum* L. *in vitro* на живильних середовищах Ніча та Баркхолдера і Нікеля (БН), та порівняти з ростом на традиційному середовищі МС.

Для тестування живильних середовищ використовувалось насіння Базиліку зеленого (*Ocinum basilicum* L.) та Щавлю широколистого (*Rumex acetosa* L.), придбано у фірмі «Агрофірма — Елітсортнасіння». Асептичне насіння *Ocinum basilicum* та *Rumex acetosa* отримували шляхом поверхневої стерилізації та пророщували у чашках Петрі на живильних середовищах Мурасіге та Скуга (контроль), Баркхолдера та Нікеля, Ніча при температурі 26 градусів у темряві [2]. Визначали швидкість проростання насіння Базиліку Зеленого та Щавлю Широколистого, корене- та пагоноутворення на середовищах різного складу.



Проростання насіння щавлю спостерігали на середовищі МС на 3–4 добу культивування у 12,5–20 %; на середовищі БН — на 6–12 у 20 %; на середовищі Ніча проростання не спостерігали. Проростання насіння базилику відбувалось на 4 добу, як на середовищі МС так і на середовищі БН (30 %); на середовищі Ніча проростання не спостерігали. Варто відмітити, що на 6 добу на середовищі БН проросло 70 % насіння, а на МС — 50 %.

Утворення коренів рослин щавелю на середовищі МС спостерігали на 12 добу культивування; через 30 діб довжина кореня складала 25 мм, а пагона — 32 мм. На середовищі БН — на 12 добу культивування; через 30 діб довжина кореня складала 8–10 мм, а пагона — 15 мм.

Утворення коренів рослин базилику на середовищі МС спостерігали на 12 добу культивування; через 30 діб довжина кореня складала 40 мм, а пагона — 20 мм. На середовищі БН — на 12 добу культивування; через 30 діб довжина кореня складала 15 мм, а пагона — 15 мм.

Проведені дослідження дозволяють зробити наступні висновки:

1. Показано можливість вирощування рослин *Ocinum basilicum* та *Rumex acetosa* на поживних середовищах МС та БН.

2. Середовище Ніча виявилось непридатним для вирощування рослин Базилику зеленого та Щавлю широколистого.

3. Рослини Базилику зеленого та Щавлю широколистого швидше проростають на середовищі БН, але більша інтенсивність росту спостерігається на МС.

4. На середовищі МС інтенсивність утворення коренів вища ніж на БН, а пагонів — навпаки.

Отже середовище Баркхолдера та Нікеля краще використовувати для вкорінення рослин, а Мурасіге та Скуга для вирощування рослин. Середовище Ніча потребує додаткових розчинів мікроелементів для вдалого вирощування рослин. МС являється найкращим середовищем тому що має більшу різноманітність солей у своєму складі, містить сахарозу в якості джерела карбону, і містить більше нітратів у порівнянні з середовищами Ніча та БН.

До можливих напрямків подальшої роботи можна віднести такі як: оптимізація і створення живильного середовища найбільш придатного до вирощування рослин базилику та щавлю; вимірювання складу біологічно активних речовин у рослинах щавлю та базилику вирощених на різних поживних середовищах.

Література:

1. <http://practice.biotechnology.ru/pit.htm>
2. Бутенко Р. Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений, Москва «Наука», 1964. — 272 с.

ОТРИМАННЯ БЕЗХЛОРОФІЛЬНИХ ФОРМ КАКТУСІВ

Г. Мазний

Київський Палац дітей та юнацтва

01010 м. Київ, вул. І. Мазепи, 13

e-mail: biolog_kpdy@ukr.net

Безхлорофільні рослин, зокрема кактуси завжди склали значний інтерес для науковців-біологів, та для людей, які цікавляться природою. Такі форми високо цінуються, як декоративні рослини та рідкісні екземпляри для колекціонерів [1–3]. Тому, розробка нових та вдосконалення вже існуючих технологій отримання безхлорофільних форм кактусів залишається актуальним завданням для селекціонерів. У зв'язку з цим, метою нашої роботи була розробка та апробація власної схеми отримання безхлорофільних форм кактусів.



Відповідно до мети були поставлені такі завдання:

1. Оптимізувати методику стерилізації рослинного матеріалу.
2. Проаналізувати літературу про отримання безхлорофільних форм.
3. Розробити власну схему отримання безхлорофільних форм.
4. Отримати безхлорофільні форми кактусів та адаптувати їх до умов кімнатної культури.

Першим етапом дослідження було введення в культуру *in vitro* кактусів *Mammillaria prolifera* та *Gymnocalycium mihanovichii*. Нами запропонована оригінальна схема стерилізації рослинного матеріалу (паренхімна тканина, насіння). В ході роботи вдалося отримати калюсну культуру, що була використана безпосередньо для індукції безхлорофільних форм. Нами розроблена та практично випробувана власна система добору безхлорофільного калюсу та подальшої регенерації з нього рослин. Таким чином було отримано безхлорофільні регенеранти, які в подальшому були прищеплені на зелену підщепу та адаптовані до умов кімнатної культури.

Література;

1. Мохов Е.Р. Кактусы. — СПб.: ООО «Издательский Дом «Кристалл»», 2003. —158 с.
2. Cho, C.H., I.T. Park, and J.W. Lim. 2000. Breeding of a new cultivar *Gymnocalycium mihanovichii* var. *freidrichii* 'Heukjinju 1Ho' with black color for grafting cactus. *Kor. J. Hort. Sci. & Technol.* 18:240 (abstract).
3. Chung, B.N., M.I. Jeong, and J.S. Kim. 2003. Effect of CVX infecti on on graft-take and growth of *Gymnocalycium mihanovichii* grafting cactus. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 44:748~752.

УДК 56.562/569

ЕВОЛЮЦІЯ РОДИНИ FELIDAE: МОРФОЛОГІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИМЕРЛИХ ПРЕДСТАВНИКІВ

М.В. Науменко

Київський палац дітей та юнацтва
01010 вул. І. Мазепи, 13, м. Київ, Україна
e-mail: pumaria@net.ua

З середини і кінця мезозою та до початку кайнозою основними хижаками серед ссавців були † Miacidae. Міациди були спорідненні з примітивними комахоїдними ссавцями і, можливо пішли від них, проте вони відрізнялись від своїх предків більш складною будовою мозку. Цей факт свідчив на користь того, що це були справжні (можливо перші) хижаки серед ссавців. У світі тварин хижаки завжди відрізняються від своїх жертв вищим розвитком мозку, а значить — інтелектом.

Саме вони стали предками лінії Ferae, що представляє собою два ряди † Creodonta та Carnivora. Ряд Carnivora розділились на два підряди — Caniformia та Feliformia. Їх засновниками вважаються дві схожі родини — перших Procyonidae та других Vivveridae. Vivveridae також дали початок двом суто предковим родинам — † Paleofelidae та † Neofelidae. Від † Paleofelidae пішли схожі на справжніх котячих † Nimravidae та † Barburolfelidae, а вже від † Neofelidae справжні Felidae. Раніше залишки німравид та барбурофілід вважали за вимерлих котячих, проте, скоро новітні дослідження та нові знахідки спростували цю думку — вже надто відмінними були ці тварини від Felidae.

Тепер можемо зробити узагальнення щодо структури родини: на даний момент відомі три лінії — Felinae (маленькі коти), Pantherinae (пантерові, або великі коти) та розглянуті більш

детально † *Machairodontinae* (махайродові коти). У останній підродині можна розрізнити чотири базових форми — примітивний рід † *Promegatereon* (що вважається предком махайродових), рання лінія † *Homotherini* († *Nimravides* та † *Machairodus*), більш розвинені роди † *Homotherini* († *Lokotunjailurus*, † *Homotherium* та † *Xenosmilus*) і остання триба † *Smilodontini*. Представники триби † *Homotherini* були більш пристосованими до бігу, і можливо, до кочового життя, про що каже досить нетипова для котячих тілобудова. (Мал. 1). Представники ж † *Smilodontini* були більш громіздкими, такого вигляду їм надавала масивніша передня частина тіла (Мал. 2). Внизу показано зображення скелетів обох триб для порівняння.

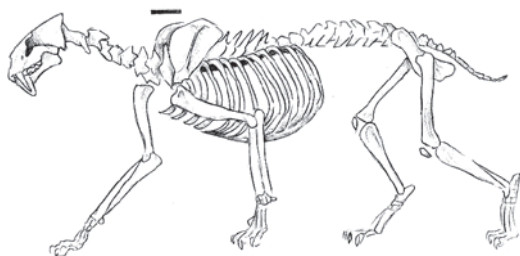
Також раніше махайродовими котами вважали трибу † *Metailurini* (метайлуринових котів), що відзначаються будовою тіла подібною і до малих і до махайродових, проте зараз цей факт не підтверджено. Їх відносять то до першої, то до другої підродини, хоча можливо що вони були самостійною еволюційною гілкою. До складу цієї групи відносять роди † *Metailurus*, † *Dinofelis* та † *Adelailurus*.

Інші вимерлі котячі відносяться до підродин *Felinae* та *Pantherinae*, що розділились приблизно між шістьма і десятьма млн. років тому. Це предкові форми сучасних родів, що відносяться до них, або виділяються у інші, споріднені з ними. Також у підродині малих кішок відомі вимерлі гепардоморфні тварини. Це предковий рід † *Sivapanthera*, вимерлі види самого роду *Acinonyx* (гепарда) та тупикова гілка † *Miracinonyx*, що була еквівалентом гепарда у Північній Америці, проте більш близькою до роду *Puma*.

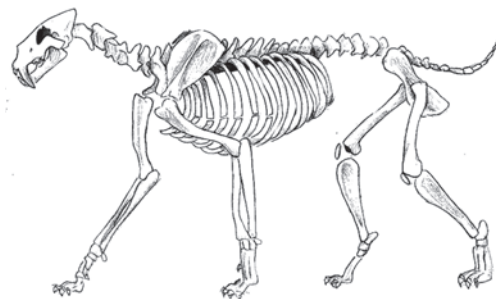
Великі коти нараховують небагато вимерлих видів. Загалом п'ять видів, що відносять до роду *Panthera* та три види, чию приналежність ще не вирішили. Найближчим до предкової форми є рід *Neofelis* (димчастий пардус), його ікла відносно найдовші серед усіх котячих, чим він нагадує деяких махайродових, або метайлуринових котів.

На території України знайдені плейстоценові залишки метайлуринових († *Metailurus major*), махайродових († *Machairodus giganteus*) та гепардоподібних († *Acinonyx pardinensis*) котів, а також голоценові рештки *Panthera leo* (лева). На сьогоднішній день в нашій країні тримаються у неволі інвазивні види та зустрічаються у дикій природі два види малих кішок — *Felis silvestris* та *Lynx lynx*, які занесені до Червоної книги.

Висновки. Загалом, вимерлі роди *Felidae* подібні за анатомією, будовою черепів, головною відмінністю була форма та довжина верхніх ікол, положення потиличного гребеня. У більшості названих родів † *Machairodontinae* були всередині-родові варіації, роди розділяються на підгрупи, отже ми вважаємо, що у майбутньому їх класифікація може бути переглянута. Також існують знайдені скам'янілі рештки тварин, що точно відносились до родини *Felidae*, проте їх не можуть віднести до досі відомих видів родини (як вимерлих, так і сучасних). Такі об'єкти потребують подальшого вивчення.



Мал. 1. † *Megatereon cultridens* —
висота 710 мм



Мал. 2 † *Homotherium latidens* —
висота 1090 мм

Література:

1. Anton M., Turner A. «The Big Cats and their fossil relatives». Columbia University press. New York, 1997.
2. Boneclones <http://www.boneclones.com>
3. Fossilworks <http://fossilworks.org>



ВПЛИВ ІНБРИДИНГУ НА ЗАКРІПЛЕННЯ ПОЛІГЕННИХ ОЗНАК

Д.С. Осіпова

Київський Палац дітей та юнацтва

01010 вул. І.Мазепи, м. Київ, Україна

e-mail: candydog@ukr.net

Мета роботи: дізнатися закономірності інбридингу та його вплив на закріплення полігенної ознаки.

Предметом дослідження було вибрано собак, адже селекція у цих тварин ведеться на, майже, всі ознаки, що в них присутні. З одного боку це ускладнює селекційну роботу, а з іншого, робить цих тварин цікавим предметом для дослідження з точки зору селекції полігенних ознак.

У породі лабрадор однією з найважливіших фізико-анатомічних ознак є кут між лопаткою та плечовою кісткою (плече-лопаткове зчленування). Адже лабрадор повинен подати здобич, не пошкодивши її (а вона буває іноді дуже важкою), тому він підіймає лінію щелепи, тим самим переносить більшу частину ваги на плечі. Якщо кут плече-лопаткового зчленування буде прямим, вага не зможе рівномірно розподілитися і, як наслідок, собака, або впустить здобич, або буде сильно її стискати, пошкоджуючи її.

Для виконання дослідження було підібрано вибірку обсягом у 64 особини (з них 38 — інбредні, 26 — аутбредні). Собак було взято з різних країн та розплідників, які є представниками різних внутрішньопородних ліній. За отриманими даними були побудовані варіаційні криві для дослідження нормальності розподілу ознаки. Обраховувалися статистичні дані, а також досліджувалася препотентність ознаки у інбредних та аутбредних особин.

Побудувавши варіаційну криву (на основі заміряного кута плече-лопаткового зчленування) для аутбредної вибірки, стало видно, що ознака не має нормального розподілу. Спостерігається дві вершини, несиметричність — більшу перевагу заводчики надають куту в 100° , меншу — куту в 105° . Це означає, що ведеться цілеспрямована селекція з відбракуванням (або просто — «виводять» з розведення) особин з небажаним проявом ознаки.

Така ж закономірність спостерігається і в інбредній лінії — дві вершини (значна перевага кута — 105° , та менш значна — кута в 100°), а також несиметричність.

Встановлено, що досліджувана ознака варіюється в межах 100 – 105° . Отримані дані ймовірності помилок незначні, а коефіцієнти точності показують, що всі дані достовірні. Коефіцієнт мінливості показує низьку мінливість, як у інбредній, так і у аутбредній групах. Це може бути наслідком наявності в породі багатьох внутрішньопородних типів.

Можна стверджувати, що ведеться планомірна селекція з перевагою до кута плече-лопаткового зчленування з градусною мірою 100° та 105° .

В інбредній групі дані обраховувалися за такими формулами:

Коефіцієнт наростання гомозиготності (також називають коефіцієнтом інбридингу, обраховується за формулою Райта-Кисловського, показує відсоткове відношення кількості гомозигот в генотипі даної особини); коефіцієнт генетичної подібності батьків пробанда (показує відсоткове відношення між ступенем інбридингу та генетичною подібністю між батьками).

Підрахувавши коефіцієнт мінливості, було отримано однакові результати як в інбредній, так і в аутбредній групах.

Це говорить про те, що мінливість ознаки однакова в обох групах. Це може бути наслідком наявності в породі багатьох внутрішньопородних типів.

Дослідивши дані, отримані після обрахування коефіцієнта інбридингу, було виявлено лінійну залежність кількості гомозигот від ступеня інбридингу. Тобто, чим більший ступінь інбридингу, тим менша кількість гомозигот в генотипі особини. Така ж пряма залежність спостерігається і з коефіцієнтом генетичної подібності.

Розрахунки вказують, що коефіцієнт генетичної подібності наближений до 0 коли спільний пращур знаходиться далі IV покоління.



Можна зробити висновки: у досліджуваній вибірці інбридинг не вплинув на закріплення такої полігенної ознаки, як кут плече-лопаткового зчленування. Це, як було сказано вище, є наслідком різноманітності ліній в породі. Ознака у інбредній та аутбредній групах розподіляється нерівномірно, тому, що ведеться планомірна селекція за даною ознакою.

Безрезультативно проводити інбридинг, коли спільний пращур знаходиться далі IV покоління. Адже у особин, які інбредні на пращура, який знаходиться далі IV–V покоління, така ж кількість гомозигот, як і в аутбредних особин.

Література:

1. Ильин Н.А. Генетика и разведение собак, — М., 1992 — С. 131–162.
2. Лобашев М.Е. Генетика, — Л., 1967 — С. 603–671.
3. Лобашев М.Е. Генетика с основами селекции, — Москва, 1970 — С. 340–354, 384–415.
4. Уоллис М. Генетика собак, — Москва, 2000 — С. 459–519.
5. http://www.pedigreedatabase.com/labrador_retriever/ База даних родоводів.
6. Цигельницкий Е.Г. Разведение собак. Инбридинг // Вестник РКФ. — 2003. — № 7 (46).

УДК 529.23

АНАЛИЗ ВЫЖИВАЕМОСТИ РЕИНТРОДУЦИРОВАННОЙ ПОПУЛЯЦИИ ПТИЦ ХИХИ, В ЗАПОВЕДНИКЕ БУШИ ПАРК, В НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ

Ю.В. Панфилова, Д.П. Армстронг
Massey University (Новая Зеландия)
 e-mail: contact@massey.ac.nz

Выживаемость — это очень важный показатель для оценки динамики реинтродуцированной популяции и выбора подходящего менеджмента. Этот показатель становится особенно важным для географически закрытых популяциях, так как при отсутствии эмиграции и иммиграции, именно выживаемость определяет дальнейшую судьбу популяции.

Хихи (*Notiomystis cincta*) — небольшая эндемичная птица, монотипичного семейства *Notiomystidae*, которая ранее заселяла леса Новой Зеландии. С появлением Европейцев, стали сокращаться места обитания, а завезенные хищники, такие как крысы, стали представлять угрозу местной фауне, особенно в период гнездования. Это стало причиной исчезновения хихи с острова Северный и их оттеснения на один единственный небольшой остров — Хаутуру, в системе островов Новой Зеландии. С целью увеличения популяции этих птиц они были реинтродуцированы на островные заповедники, а также в огражденные заповедники на Северном острове Новой Зеландии. На данный момент считается, что ни одна популяция, кроме популяции острова Хаутуру, не способна выжить без менеджмента (т. е. подкормки, искусственных гнездовий, контроля эктопаразитов). В Марте 2013 году сорок четыре молодых хихи перевезли в небольшой (100 Га) огражденный заповедник — Буши Парк. Птицы были взяты из одной из самых успешных популяций, находящейся на небольшом острове Тиритири Матанги.

Мониторинг популяции в Буши Парке проводился каждый месяц в течение 2 лет. Птицы были окольцованы одним металлическим кольцом с номером и тремя пластиковыми цветными кольцами, что позволило получить данные для анализа выживаемости без отлова животных. Для анализа была использована программа MARK, которая находится в свободном доступе и основана на модели Кормак-Джолли-Себер (CJS). Данная модель анализа позволяет



вычислить два параметра: 1) вероятность, с которой животное может быть увидено в момент исследования, при условии, что оно выжило; 2) вероятность, с которой животное, выжившее в момент одного исследования, так же доживет до следующего. С помощью программы MARK было изучено влияние трех факторов на выживаемость: пол, возраст и период акклиматизации после реинтродукции. Последний является очень важным фактором для реинтродуцированной популяции, так как доказано, что животные испытывают психологический стресс после перемещения, а также сталкиваются с новыми условиями обитания, к которым должны приспособиться. Период, во время которого животные акклиматизируются, должен быть выявлен, а данные выживаемости во время этого периода должны быть исключены из анализа.

Анализ выживаемости хихи в Буши Парке показал, что период акклиматизации проходил в течении 6 месяцев. Что интересно, самцы перенесли этот период лучше, чем самки: за первые 6 месяцев исчезло 17 самок и 7 самцов. Данная тенденция — высокая смертность самок после реинтродукции — так же наблюдалась в других популяциях хихи, однако период акклиматизации обычно составлял от двух недель до месяца. По прошествии первых 6 месяцев выживаемость самцов и самок увеличилась и сравнялась (Таблица 1). Одним из факторов, вследствие которых период акклиматизации походил так долго, возможно является присутствие хищника — Новозеландский сокол (*Falco novaeseelandiae*) — с которым птицы не сталкивались на острове Тиритири Матанги, и должны были научиться его избегать.

Показатели выживаемости, которые были получены в результате этого исследования являются ключевым фактором для моделирования динамики данной популяции и выбора оптимального режима менеджмента, кроме того данные показатели могут быть использованы при моделировании динамики других популяций хихи.

Таблица 1

Показатели выживаемости хихи в Буши Парке

пол	Период/возрастная группа	Выживаемость	SE
Самцы	Период акклиматизации (Март-Сентябрь)	0.69	0.10
	Взрослая особь (12 месяцев)	0.68	0.10
	Молодняк (до Сентября)	0.55	0.13
Самки	Период акклиматизации (Март-Сентябрь)	0.25	0.09
	Взрослая особь (12 месяцев)	0.65	0.13
	Молодняк (до Сентября)	0.53	0.13

УДК 582.28 : 57.047

МІКРОСКОПІЧНІ ГРИБИ ЯК ІНДИКАТОРИ СТАНУ СЕРЕДОВИЩА ІСНУВАННЯ ЛЮДИНИ

Ю.Б. Письменна, А.Г. Суббота, Л.Т. Наконечна, І.М. Курченко

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К.Заболотного НАН України

вул. Академіка Заболотного, 154, Київ, 03143, Україна

e-mail: ulitca@ukr.net

Населення сучасних міст більшу частину часу проводить в різних приміщеннях (житлових, робочих, учбових, лікувальних, тощо), тому стан здоров'я людини безпосередньо залежить від умов її перебування. В останні роки у всьому світі велика увага приділяється вивченню мікобіоти пошкоджених мікроскопічними грибами будинків, що зумовлюють групу



захворювань, які об'єднують під загальною назвою «синдром хворих будівель» (sick building syndrome), що виникають у людей, які тривалий час знаходяться в них [1].

Метою нашої роботи було вивчити видовий і кількісний склад мікобіоти 29 житлових приміщень з ознаками мікологічного ураження в м. Києві. Мікроскопічні гриби виділяли з поверхонь стін, підлоги, стелі загальноприйнятими в мікології методами, з повітря — методом седиментації з використанням пробовідбірника повітря «Тайфун» Р 40 [2]

Встановлено, що кількість мікроскопічних грибів в повітрі була в межах від 20 до 2700000 колонієутворюючих одиниць на 1 м³ (КУО/м³) та безпосередньо залежала від стану обстежених приміщень. Відмічено позитивну кореляцію між відносною вологістю повітря (ВВП) в умовах аварійних ситуацій і кількістю мікроскопічних грибів у повітрі. Найбільшу їх кількість спостерігали у приміщеннях з візуально видимим розвитком грибів, особливо при ВВП 90 %. Відомо, що в повітрі житлових приміщень в нормальних умовах середня кількість мікроскопічних грибів може становити від 45 до 130 КУО/м³ [3].

У повітрі обстежених приміщень домінували мікроскопічні гриби *Aspergillus niger*, *A. versicolor*, *Cladosporium sphaerospermum* та види роду *Penicillium* (частота трапляння 50–100 %), часто траплялись (30–50 %) темнозабарвлені гриби *Alternaria infectoria*, *A. longipes*, *C. cladosporioides*, *Stachybotrys chartarum*, *Ulocladium atrum*, *U. botrytis*, а також інші види родів *Aspergillus* і *Trichoderma*.

Виявлено зв'язок видового складу мікобіоти внутрішніх поверхонь і повітря. З пошкоджених будівельних матеріалів, а саме з шпалер, гіпсокартону, кахлю, деревини, бетону виділено мікроскопічні гриби, серед яких часто траплялись *A. versicolor*, *C. sphaerospermum*, *S. chartarum*, *T. koningii*, *U. atrum*, *U. botrytis* та види роду *Penicillium*, типовими (з частотою трапляння 10–30 %) були *A. tenuissima*, *Chaetomium megalocarpum*, *Sarocladium strictum*.

S. chartarum і види роду *Chaetomium* домінували у приміщеннях в умовах аварійних ситуацій на виробках, що містять целюлозу, зокрема на вологих гіпсокартоні і шпалерах. Випадки мікотоксикозів людей, пов'язаних з розвитком цих грибів на гіпсокартоні і деревині, описані у США, Канаді, Словачії [4, 5]. В повітрі приміщень різних континентів (Північна Америка, Європа, Азія та Австралія) зазвичай домінуючими є подібні групи грибів, а саме види родів *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium* і *Penicillium* [6].

Таким чином, домінуючі види і види, що часто трапляються, виділені нами у приміщеннях з високим КУО, можна вважати індикаторами несприятливого стану середовища існування людини, оскільки деякі з них належать до III та IV груп патогенності класифікаційного списку МОЗ України патогенних для людини мікроорганізмів.

Література:

1. Hodgson M. J., Morey R., Leung W.-V. et al. Building-associated pulmonary disease from exposure to *Stachybotrys chartarum* and *Aspergillus versicolor* // JOEM. — 1998. — Vol. 40, N 3. — P. 241–249.
2. Методы экспериментальной микологии. Справочник. — К.: Наук. думка, 1982. — 550 с.
3. Антропова А.Б. Микромицеты как источник аллергенов в жилых помещениях г. Москвы // Автореф. дисс. ... на соискание уч. степ. к.б.н., М., 2005. — 24 с.
4. Anderson B., Nielson K.F., Jarvis B.B. Characterization of *Stachybotrys* from water-damaged buildings based on morphology, growth, and metabolite production // Mycologia. — 2002. — Vol. 94, N 3. — P. 392–403.
5. Piecková E. In vitro toxicity of indoor *Chaetomium* Kunze ex Fr. // Ann. Agric. Environ. Med. 2003. — N 10. — P. 9–14.
6. Марфенина О.Е., Фомичева Г.М. Потенциально патогенные грибы в среде обитания человека (Анализ современных данных) // Успехи мед. Микологии. — Т. 9. Материалы V Всерос. конгр. по медицинской микологии (Москва, 28–30 марта 2007 г.). — М.: Нац. Акад. Микологии, 2007. — С. 57–59.



КІЛЬКІСНІ ПОКАЗНИКИ ГОМЕОСТАЗУ МІКРОБНИХ УГРУПОВАНЬ ҐРУНТУ О. КІНГ ДЖОРДЖ (АНТАРКТИКА) ЗА ДІЇ ТОКСИЧНИХ МЕТАЛІВ

Є.П. Прекрасна¹, О.Ю. Бєлікова²

¹ Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного, НАНУ

вул. Заболотного, 154, Київ, 03680

² Національний авіаційний університет

просп. Космонавта Комарова, 1, Київ

e-mail: preckrasna@gmail.com

Здатність мікробних угруповань зберігати стабільність функціонування при дії екстремальних факторів, тобто гомеостаз мікробних угруповань, є однією з їх ключових характеристик. Одним із найбільш небезпечних для мікробних угруповань екстремальних факторів є токсичні метали. Одним з найбільш показових параметрів гомеостазу є максимально допустимі концентрації (МДК) токсичних металів. Тому метою даної роботи є визначення для мікробних угруповань ґрунту о. Кінг Джордж МДК токсичних металів — CrO_4^{2-} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Cu^{2+} та Hg^{2+} . Вибір металів зумовлений тим, що вони відносяться до репрезентативних, тобто таких, що поєднують у собі всі негативні дії на мікроорганізми.

Для встановлення МДК зразки ґрунту поміщали в пробірки (20 мл) з 10 мл рідкого поживного середовища (фірми HiMedia Laboratories Pvt . Ltd, США) з токсичними металами: CrO_4^{2-} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Cu^{2+} та Hg^{2+} . Експеримент проводили в двох варіантах. В першому варіанті експерименту в кожній пробірці містився 1 метал. Максимальна концентрація металу, за якої спостерігався ріст, приймалась як МДК і порядку. В другому варіанті експерименту в кожній пробірці містилось декілька токсичних металів. В даному випадку сумарну концентрацію токсичних металів, за якої культивували мікроорганізми, обирали відповідно до значень МДК кожного окремого металу (МДК II порядку). Концентрацію металів пропорційно знижували з кроком в 10 % від вихідної сумарної концентрації. Критерієм росту помутніння середовища та наявності живих мікроорганізмів при прямій мікроскопії «роздавленої краплі» на «Мік-мед-1» (об'єктив Ч100, окуляр Ч15, загальне збільшення =1500).

Було встановлено, що мікробні угруповання ґрунту о. Кінг Джордж є стійкими до надвисоких концентрацій токсичних металів. Так, МДК і порядку становили: 2000 мг/л Cu^{2+} , 400 мг/л Cr(VI) , 200 мг/л Ni^{2+} та 100 мг/л Co^{2+} . Слід зазначити, що для більшості хемоорганотрофних мікроорганізмів Cu^{2+} , Cr(VI) , Ni^{2+} та інші токсичні метали є бактерицидними вже при 1–10 мг/л. Тож МДК токсичних металів і порядку для мікробних угруповань ґрунту о. Кінг Джордж на декілька порядків перевищують ці концентрації. Найбільш стійкими мікробні угруповання виявились до Cu^{2+} , який поєднує негативну дію як металів-окисників, так і металів — замісників.

МДК II порядку становили 1300 мг/л іонів металів (1000 мг/л Cu^{2+} , 150 мг/л Cr(VI) , 100 мг/л Ni^{2+} та 50 мг/л Co^{2+}). Таким чином, МДК II порядку для мікробних угруповань о. Кінг Джордж виявилася вдвічі менше від сум МДК і порядку. Отже, підвищення кількості металів з 1 до 4 у середовищі призводить до зменшення стійкості мікробних угруповань о. Кінг Джордж до репрезентативних металів в два рази.

Таким чином, мікробні угруповання ґрунту о. Кінг Джордж зберігають стабільність функціонування при надвисоких концентраціях токсичних металів. Однак, підвищення кількості металів в середовищі призводить до зменшення стійкості мікробних угруповань ґрунту о. Кінг Джордж до токсичних металів. Тож підвищення кількості металів в середовищі призводить до катастрофічного підсилення їх токсичності. Однак, в екологічно чистій екосистемі Антарктики присутні мікроорганізми, стійкі до високих концентрацій металів навіть за їх одночасної присутності, що зумовлює їх біотехнологічну перспективність.



ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОФЛОРИ ПОВІТРЯ ВІДКРИТОГО ПРОСТОРУ

Д. В. Ромадіна

Київський Палац дітей та юнацтва

вул. І. Мазепи, 13 м. Київ, Україна

e-mail: romanna2121@gmail.com

Проблеми повітряного середовища міста, тим більше мегаполісу, полягають в тому, що пил і мікроорганізми, які знаходяться в повітрі на пилових часточках, роблять його фактором забруднення навколишнього середовища.

Мета і задачі. Визначити загальне мікробне число (ЗМЧ) повітря в районі Парку Вічної слави і Київського Палацу дітей та юнацтва, виділити чисті культури і дослідити властивості бактеріальних представників мікрофлори повітря.

Матеріали та методи. Проби повітря відбирались методом седиментації на м'ясосептонний агар за Кохом у вересні і жовтні 2013 і 2014 років **до і після дощу**. Визначення ЗМЧ повітря проводили за розрахуном Омелянського Л.В. Використовували описовий метод колоній бактерій. Виділили чисті культури бактерій, дослідили форму їх клітин мікроскопіюванням, експрес-методом визначили тип їх клітинних стінок за Грамом.

Результати наших досліджень показали:

1. Найбільша кількість мікроорганізмів, до 21 тис. КУО/м³ визначалась біля автошляху, що можна пояснити постійною циркуляцією запиленого повітря.

2. Визначення загального мікробного числа повітря показало його збільшення у 2014 році порівняно з 2013 роком. Можливо це пояснюється тим, що опадів цими роками влітку і восени було небагато, можна навіть вважати ці роки посушливими.

3. В нашій роботі ми змогли переконатись у очищуючій повітря ролі опадів, в наших дослідях дощів: в усіх зразках кількість мікроорганізмів в повітрі після дощу знижувалась на 60 %, що підтверджується результатами досліджень і у 2013 році, і так само у 2014 році.

4. Найменшу кількість мікроорганізмів 3–4 тис. КУО /м³ було виявлено у Парку Вічної слави. Хоча його площа невелика, і близький автошлях, більш чисте повітря в парку можна пояснити його механічним очищенням листям дерев, а також фітонцидами рослин.

5. Аналіз колоній бактерій в 2013 і в 2014 роках показав, що 50 % значна колоній бактерій пігментовані, що робить їх більш стійкими до впливу сонячних променів.

6. Експрес-методом визначили, що більшість (95 %) виділених з повітря бактерій є грам-позитивними.

7. Мікроскопіюванням встановлено, що 88 % бактерій повітря, мають форму коків.

Література:

1. Бабенюк Ю.Д., Антипчук А.Ф. Мікробіологія. — Університет «Україна», 2010. — 149 с.
2. Нетрусов А.И., Егоров М.А., Захарчук Л.М. и др. Под ред. Нетрусова А.И. Практикум по микробиологии. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 608 с.
3. Санитарная микробиология. Под ред. Любашенко С. Я. — М.: Пищевая промышленность. 1980. — 352 с.

МІКРОБІОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ БОРОШНА

К. Савчук

Київський Палац дітей та юнацтва

вул. І. Мазепи, 13, м. Київ, Україна

e-mail: Ksyusha1202@gmail.com

Одними з основних споживацьких продуктів є хліб і хлібобулочні вироби. Вихідною сировиною для них є борошно — продукт помолу зерна, який використовується для виготовлення



хліба, макаронів, кондитерських та інших виробів. Мікрофлора борошна в першу чергу формується мікрофлорою зерна.

У свіжоприбраному доброякісному зерні зустрічаються гнильні бактерії роду *Pseudomonas*. Основний представник цього роду *P. herbicola*, а другим за чисельністю представником епіфітних бактерій є *P. fluorescens*.

Якість борошна всіх виходів і сортів нормується стандартами і має певне число показників, серед яких і мікробіологічний. Також борошно перевіряють за «хворобами», які можуть спричинити втрату якості хліба. У хлібопекарському виробництві мікроорганізми мають важливе значення. Такі мікроби, як дріжджі та молочнокислі бактерії, спеціально використовуються для виготовлення тіста. Інші види мікроорганізмів, які потрапляють у сировину із зовнішнього середовища, можуть знижувати якість сировини, викликати псування готової продукції і навіть бути причиною харчових отруєнь. До того ж, якість та безпека харчових продуктів завжди були і є пріоритетними напрямками для організацій захисту прав споживачів, покращення діяльності виробників харчових продуктів та представників торгівлі. Тому, мікробіологічне дослідження якості борошна завжди є актуальним.

Метою наших досліджень було мікробіологічне визначення якості борошна.

Матеріали та методи. Досліджувалось борошно 3 різних виробників:

1. Борошно Дніпропетровської фірми «Хуторок» (фасоване);
2. Борошно від виробника з Криму (фасоване).
3. Борошно нерозфасоване з магазину «Billa».

Визначення кількості мікроорганізмів у борошні проводили методом розведення, за Кохом, з наступним висівом на м'ясопептонний агар. Мікробіологічний показник контамінації борошна мікроорганізмами — його загальне мікробне число (ЗМЧ), це кількість мікроорганізмів, тобто колонієутворюючих одиниць (КУО) в 1 г борошна, що виростають на середовищі МПА.

Хід роботи. 10 г борошна середньої проби добре розмішали з 90 мл стерильної води і отримали розведення борошна 1:10 і 1:10². Розведення 1:10 всіх проб борошна підігрівали при температурі 90–95 °С протягом 10 хв, після кип'ятіння також зробили розведення 1:10². Проби борошна до кип'ятіння і після нього у розведеннях 1:10² висіяли глибинним методом у чашках Петрі у МПА по 1 мл кожного зразка, посіви інкубували у термостаті 3 доби при 28 °С. Підраховували колонії бактерій і з урахуванням розведень визначали кількість КУО в 1 г борошна.

Результати досліджень показали:

1. Найменша кількість мікроорганізмів 250 000 КУО /г була у борошні фірми «Хуторок».
2. В умовах наших досліджень при температурі 90–95 °С протягом 10 хвилин до 60 % бактерій гинули, а виживали не тільки представники роду *Bacillus*.
3. У борошні з магазину «Billa», в якому виявлено 850 000 КУО/г, до того ж кількість представників роду *Bacillus* становила 300 спор в 1 г, що перевищує норму у 1,5 рази. Можна припустити, що умови зберігання його не були належними, а продаж у неупакованому вигляді з відкритим доступом покупців (самообслуговування), мабуть підсилювало контамінацію цього продукту.
4. Наявнісь спор грибів в усіх зразках борошна була в межах норми (100 спор/г).

Література:

1. Векірчик К.М. Практикум з мікробіології. — К.: Либідь, 2001. — 144 с.
2. Емцев В.Т., Шильникова В.К. Микробиология. — М.: Агропромиздат, 1990. — 191 с.
3. Лерина И.В., Педенко А.И. Лабораторные работы по микробиологии. — М.: «Экономика», 1986. — 128 с.
4. Нетрусов А.И., Егоров М.А., Захарчук Л.М. и др.; Под ред. Нетрусова А.И. Практикум по микробиологии. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 608 с.
5. Рудавська Г.Б., Голуб Б.О., Мандрика В.І. Микробиологія. — К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2010. — 296 с.



СТВОРЕННЯ ТА БІОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КАЛУСНОЇ КУЛЬТУРИ БАРВІНКА МАЛОГО

В.Р. Свириденко¹, І.М. Герасименко²

¹ Київський Палац дітей та юнацтва

м. Київ, Україна

² Інститут клітиної біології та генетичної інженерії НАНУ

м. Київ, Україна

e-mail: sviridvlad13@gmail.com

Рослини є джерелом для отримання різноманітних лікарських речовин. Переважна більшість фармацевтично-цінних сполук відноситься до вторинних метаболітів, які не є життєво необхідними для функціонування самої рослини, а призначені для її взаємодії з навколишнім середовищем, насамперед для захисту від несприятливих факторів, наприклад, шкідників або фітопатогенів.

Культивування лікарських рослин в умовах *in vitro* може дозволити отримувати необхідні кількості біологічного матеріалу без загрози виснаження природних популяцій, незалежно від сезонних та кліматичних умов. Важливою перевагою є також вирощування в строго контрольованих умовах на живильному середовищі чітко визначеного складу, що усуває ризик забруднення токсичними речовинами або патогенами. Проте головною проблемою біотехнології лікарських рослин залишається зазвичай низький рівень фармацевтично-цінних речовин в культурах *in vitro*, що робить їх використання економічно недоцільним. Створення культур лікарських рослин *in vitro* та розробка шляхів підвищення вмісту в них фармацевтично-цінних вторинних метаболітів є актуальним питанням сучасної біотехнології.

Мета і задачі. Метою представленої роботи було створення калусної культури барвінка малого (*Vinca minor*), аналіз спектру індольних алкалоїдів, які в ній синтезуються, та дослідження можливості підвищення їх вмісту.

Матеріали та методи. Калусну культуру барвінка малого було отримано шляхом культивування асептичних шматочків листків на живильному середовищі 4x з комбінацією фітогормонів, що сприяє калусоутворенню. Шматочки калусу протягом тижня культивували на живильному середовищі 4x з 100 мкМ метилжасмонатом. Екстракцію індольних алкалоїдів проводили, використовуючи їх властивість змінювати спорідненість до води та органічних розчинників в залежності від значення рН: шматочки калусу розтирали в розчині хлоридної кислоти (рН 2), після очищення етилацетатом рН водної фази доводили до 10 розчином аміаку та екстрагували алкалоїди етилацетатом. Спектр алкалоїдів аналізували методом хроматографії в тонкому шарі.

Результати та їх обговорення. Було отримано калусну культуру барвінку малого. Її обробка метилжасмонатом, відомим стимулятором вторинного метаболізму рослин, не призвела до підвищення вмісту індольних алкалоїдів. Основний індольний алкалоїд отриманої калусної культури був ідентифікований як стриктозидин — попередник усіх індольних алкалоїдів, до яких належить багато речовин з важливими фармацевтичними властивостями.

Висновок. Калусна культура барвінка малого може розглядатися як джерело стриктозидина — ключового проміжного продукта біосинтеза всіх індольних алкалоїдів, необхідного для вивчення їх біосинтезу.

Література:

1. Gerasimenko I., Sheludko Y., Ma X., Stöckigt J. (2002) Heterologous expression of a *Rauvolfia* cDNA encoding strictosidine glucosidase, a biosynthetic key to over 2000 monoterpene indole alkaloids. *Eur. J. Biochem.*, 269, 2204–2213.
2. Rao SR, Ravishankar GA (2002) Plant cell cultures: Chemical factories of secondary metabolites. *Biotechnol Adv* 20:101–153.



3. Zhao J., Davis L.C., Verpoorte R. (2005) Elicitor signal transduction leading to production of plant secondary metabolites. *Biotechnol Adv* 23:283–333.

УДК: 613.95:612.017.1:504:001.8.

МЕТОДИКА ЗДІЙСНЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ЗА ДОПОМОГОЮ РОСЛИННИХ ОБ'ЄКТІВ

Л.А. Сергєєва, В.С. Наконечний, О.І. Вальченко

Державний університет телекомунікацій

03110, м. Київ, вул. Солом'янська, 7

www.dut.edu.ua

Для екологічного моніторингу атмосферного забруднення нами були використані деревні рослини, зі стійким і нестійким типом адаптації, та розроблений метод виявлення підвищеної ферментативної активності у листі деревних рослин.

В цьому відношенні екологічний моніторинг ми проводили на листях дерев *Ginkgo biloba* (G.b.), берези та ялини. Гінкго — дерево, уціліле після атомних вибухів у Хіросімі та Нагасакі в 1945 р., і тому відрізняється особливою стійкістю до несприятливих чинників.

В ході досліджень спектральним методом визначали кількісний вміст важких металів у листі G.b. В якості контролю використовували листя G.b. з Микитівського ботанічного саду. Результати досліджень показали однакову кількість міді, нікелю в досліді і контролі, та вміст цинку й заліза — не мав кореляції із ступенем забруднення атмосферного повітря. У вересні і жовтні спостерігається збільшення акумуляції тільки хрому в більш забрудненому районі обстеження.

Раніше розроблений нами спосіб визначення антимуутагенних властивостей у рослин [1], ми спробували застосувати в екологічному моніторингу. В зв'язку з цим вивчали антиокислювальну ферментативну активність екстрактів з листя рослин, що ростуть у піддослідних (забруднених) та контрольному районах. Одержані результати свідчать про високу каталазну активність екстрактів G.b., яка не залежить від ступеня забруднення атмосферного повітря.

Але в екстрактах листя ялини та берези — існувала істотна різниця між загальною антиокислювальною активністю (АОА) водних екстрактів листя у відносно чистому регіоні в порівнянні з узагальненими дослідженнями по регіону з небезпечним рівнем атмосферного забруднення (таблиця 1). В розробці методу взята за основу методика Клебанова Г.І. [2]

Таблиця 1

Вивчення антиокислювальних властивостей рослин з метою екологічного моніторингу

Показники (n=10)	Безпечний рівень забруднення		Небезпечний рівень забруднення	
	Ялина	Береза	Ялина	Береза
АОА, %	M = 71,34	M = 73,78	M = 98,96**	M = 83,20*

Примітка: * — вірогідність розбіжностей, при $pU=0,05$, ** — $pU<0,01$.

Цей тест може мати значення для біоіндикації забруднення атмосферного повітря важкими металами й іншими ксенобіотиками. Причому на методику витрачається набагато менше часу, вона доступна для широкомасштабних досліджень. Результати свідчать про те, що з підвищенням ступеня забруднення рослин техногенними чинниками, їх ферментативна система захисту від вільнорадикального окислення також активується.

**Література:**

1. Уманський В.Я., Сергєєва Л.А., Сумська А.М. Спосіб визначення антимуtagenних властивостей у рослин. — Патент 35317 А Україна 6А 61 К 35/78. — № 99095225; заяв. 21.09.99. Опубл. 15.03.2001.
2. Клебанов Г.И., Бабенкова И.В., Тесемкин Ю.О. Оценка антиокислительной активности плазмы крови с применением желточных фосфолипидов // Лабораторное дело. —1988. — № 5. — С. 59–62.

УДК: 613.95:612.017.1:504:001.8.

ЗДІЙСНЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ЗА ДОПОМОГОЮ БІОХІМІЧНОГО МЕТОДУ НА НАТИВНІЙ ДНК

Л.А. Сергєєва, О.М. Гунченко, О.І. Глєбова

Державний університет телекомунікацій

03110, м. Київ, вул. Солом'янська, 7

www.dut.edu.ua

Серед хімічних сполук існують речовини, що мають значну мутагенну активність, яка в сотні разів перевищує мутагенну активність короткохвильової радіації. Такі речовини небезпечні у надзвичайно низьких концентраціях і не виявляються під час звичайного хімічного аналізу. В цьому випадку лише тест на мутагенність дозволяє визначити ступінь генетичної небезпеки зовнішнього середовища для людини.

У роботі обґрунтований біохімічний метод здійснення екологічного моніторингу за допомогою визначення сумарної мутагенної активності (СМА) проб атмосферного повітря на нативній ДНК. У порівнянні зі СМА, обумовленої на культурі гістидинзалежних *Salmonella typhimurium*, терміни виконання методики скорочуються в десятки разів [1].

Проби відбиралися в об'ємі 100 м³ в Р. та V. районах мешкання. Екстраговані фільтри об'єднувалися. Звичайно, при збільшенні кількості точок відбору (5, 10, 20 т.в.), якість і концентрація мутагенів у пробах повітря теж розширялася. Перевищення ГДК ксенобіотиків в атмосферному повітрі у районі мешкання Р, в порівнянні з районом V, була в 2–3 рази.

Для дослідження брали субстрат — високополімерну ДНК, одержану з тимуса телят (М.маса 6200000 дальтон). Готували 0,2 % ДНК на фізіологічному розчині. Також, звичайно, проби екстрагували та випарювали. Після чого, ефірно-етанольні фракції зливали з водною, і цю пробу доводили до 10 мл ДМСО з розрахунку 1 м³/1 мл. Від одержаної проби використовували по 0,1 мл на дослідження (n=10). Паралельно ставили контроль на розчинник у такій же кількості. Для аналізу брали 0,5 мл розчину ДНК + 0,1 мл досліджуваного розчину + 0,4 мл фізіологічного розчину. Потім проби інкубують в темному місці при кімнатній температурі впродовж 30 хвилин. Після інкубації додають 2,0 мл 0,1 N HCl і через 10 хв. вимірюють екстинцію розчинів ДНК на ФЕК при довжині хвилі 315 нм.

Таблиця 1

Розробка методу визначення сумарної мутагенної активності проб атмосферного повітря на нативній ДНК

Назва проби	Середні значення екстинції розчинів ДНК (n = 10)	Вміст ДНК в пробі (%)
1	2	3
Контроль	1,7196	100
Уведення ДМСО	1,6594*	96,5



1	2	3
Район Р (5 т.в.)	1,5459**	89,9
Район Р (10 т.в.)	1,4496**	84,3
Район Р (20 т.в.)	1,3463**	78,2
Район V (5 т.в.)	1,6520*	96,07
Район V (10 т.в.)	1,5957*	92,8
Район V (20 т.в.)	1,5221*	88,5

Примітка: * — вірогідність розбіжностей з контролем, при $pU < 0,05$, ** — при $pU < 0,01$.

Література:

1. Руководство по краткосрочным тестам для выявления мутагенных и канцерогенных химических веществ. — ВОЗ: Женева, 1989. — 57 с.

МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ПИТНОЇ ВОДИ

М. Соболевський

Київський Палац дітей та юнацтва
01010 вул І. Мазепи, м. Київ, Україна
e-mail: maxim.sobolevskiy@gmail.com

Актуальність: В місті Києві основними джерелами питної води є водопровід, бутильована та кулерна вода

Мета і задачі: Метою нашої роботи було визначення мікробіологічних показників кількох зразків питної води м. Києва.

Матеріали і методи: Мікробіологічне дослідження проводилося методом загального мікробного числа (ЗМЧ). Для цього в чашки Петрі глибинним методом були посіяні одинадцять зразків води. Нормою для питної води є показник ЗМЧ у 100 колонієутворюючих одиниць (КУО) сапрофітних бактерій, що виростили на середовищі МПА при температурі 28 °С протягом 48 годин (на 1 мл води). Для дослідження в стерильні флакони були відібрані: 2 зразки водопровідної води (з Голосіївського району м. Києва) до та після фільтрації за допомогою побутового фільтру; 2 зразки водопровідної води (з Печерського району м. Києва) до та після фільтрації за допомогою питних фонтанчиків; 2 зразки бюветної води (з Голосіївського району м. Києва); зразок води з кулера торгової марки «Небесна криниця».

Результати та їх обговорення: В результаті експерименту було виявлено, що рівень бактеріологічної забрудненості водопровідної води у кілька разів менший за норму (5–10 КУО/мл); у фільтрованої водопровідної води — найгірші мікробіологічні показники (330 КУО/мл); в обох зразках бюветної води ЗМЧ (0–10 КУО/мл) було набагато меншим за ГДК, а водопровідна вода з питних фонтанчиків показала результати (10–15 КУО/мл), ідентичні показникам водопровідної води.

Висновки:

ЗМЧ всіх зразків водопровідної води було менше норми від десяти до двадцяти разів, що свідчить про її високу якість та належне виконання норм її знезараження.

Вода, очищена за допомогою побутового водного фільтру торгової марки «ARO», показала найгірші результати. З цього факту можна зробити висновок, що з часом у фільтрах накопичуються та розмножуються мікроби, що суттєво впливають на її подальшу мікробіологічну якість.

ЗМЧ води, очищена за допомогою питних фонтанчиків, майже не відрізнялося від ЗМЧ відповідної води до фільтрації. Цей результат обумовлений наявністю в конструкції цих фонтанчиків знезаражуючих елементів.



Вода з двох бюветів Голосіївського району показала такі результати: 10 КУО/мл в одному зразку та повна відсутність колоній в іншому. Це свідчить про використання в них знезаражувальних систем, в даному випадку-ультрафіолетових ламп.

Мікробіологічний показник води з кулера торгової марки «Небесна криниця» не перевищує норми, що говорить про те, що ця вода придатна до вживання.

Література:

1. Лавренчук І.М., Авраменко Л.П., Крючков В.А. та інші. Вода. Водні технології. Здоров'я. — К.: «Здоров'я вашого дому», ДКО «Київводоканал», 2001. — 72 с.
2. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. и др. «Практикум по микробиологии». — М.: «Академия», 2005. — 604 с.

Інтернет-джерела:

3. ГОСТ 18963-73 «Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа».
4. ДСанПіН № 2.2.4-171-10 (<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10>).

МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КЛІТИН ПРИ КОМБІНОВАНІЙ ДІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ТА ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

В. Соловей

Київський Палац дітей та юнацтва

01010 м. Київ, вул. І. Мазепи, 13. м. Київ, Україна

e-mail: guisenor@gmail.com

На сьогодні проблема дії іонізуючої радіації на біологічні об'єкти, внаслідок зростання антропогенного впливу на довкілля набуває все більшого значення. Особливо вагомим це питання залишається для вітчизняних дослідників, внаслідок аварій на АЕС. Разом з тим зростає вплив на організм людини та тварин інших антропогенних чинників, зокрема, важких металів. Кількість яких у навколишньому середовищі стає все більш відчутною.

Метою даної роботи є дослідити комбінований вплив солей важких металів (свинцю та нікелю) та іонізуючого випромінювання на морфофункціональні властивості клітин лінії L929.

Завдання: 1. Дослідити концентраційні залежності та встановити середньоефективну дозу (CE-50) для важких металів (Pb, Ni) за показниками виживання та життєздатності клітин лінії L929.

2. Визначити вплив іонізуючої радіації у різних дозах (0,5–10,0 Гр) на клітини лінії L929.

3. Дослідити радіогенні ефекти у клітинах лінії L929 в умовах комбінованої дії іонізуючого випромінювання в діапазоні доз 0,5–10,0 Гр та різних концентрацій важких металів.

Об'єкт досліджень

Експериментальні дослідження виконані на асинхронній перещеплюваній культурі клітин (фібробласти мишей лінії СЗН, трансформовані метилхолантеном) — лінії L929. Клітинний цикл клітин цієї лінії становить у середньому 24 год.

Культура клітин L929 (інша назва NCTC-clone 929, Clone of strain L) [12] була створена в 1948 році з родинного штаму L, який, у свою чергу, є одним із перших штамів підтримуваної культури та найбільш досліджуваним штамом. Первинний штам був отриманий з нормальної підшкірної та жирової тканини 100-денної миші СЗН/An чоловічої статі. Морфологічно культура клітин лінії L929 представляє фібробластоподібні клітини. Культивування клітин здійснювали у живильному середовищі, яке складалось із середовища RPMI-1640 (90 %), ембріональної телячої сироватки (10 %) та антибіотиків згідно зі стандартними методами роботи з клітинними штамми. Клітини вирощували при постійній температурі 37 °С на покривних



скельцях розмірами 16×8 мм, які знаходилися на дні скляних пляшечок, до конfluентного стану моношару (1–6 діб).

Опромінення клітин іонізуючим випромінюванням.

Опромінювання культури клітин ІВ здійснювали на апараті «Тератрон» (Росія) (джерело — ^{60}Co з енергією γ -квантів 1,2 МеВ, потужність експозиційної дози $4,3 \times 10^{-4}$ Кл/(кг•с), відстань до об'єкта 80 см, дози опромінювання 0,5, 5,0 та 10,0 Гр) через 24 год. після посадки.

Інкубація клітин з важкими металами.

У дослідженнях були використані водорозчинні солі важких металів, а саме: ацетати свинцю, нікелю ($\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2$). Контролем на ацетат-аніон був ацетат натрію (NaCH_3COO).

Солі важких металів додавали в культуральне середовище через 24 год. після посадки клітин (щоб іони важких металів не впливали на адгезію та розпластання клітин на скляній підложці) за 1 год. перед та через 1 год. після опромінення у вигляді водного розчину в концентраціях: 10,0, 1,0, 0,1, 0,01 мкмоль/л. Культивування клітин здійснювали упродовж 5 діб в присутності іонів важких металів.

Методи оцінки життєздатності клітин в культурі.

Клітинні відповіді оцінювали у різні терміни культивування клітин за загальноприйнятими показниками життєздатності: проліферативна і мітотична активність та кількість гігантських багатоядерних клітин. Проліферативну активність клітин оцінювали за кінетикою росту. Для цього клітини у кількості 5×10^4 в 1 мл поживного середовища вносили у пляшечки для культивування, на дні яких знаходилися покривні скельця розмірами 16×8 мм. Упродовж п'яти діб, щоденно, готували препарати: фіксували 96 % етанолом та забарвлювали гематоксилін-еозином. На предметне скло препарати з забарвленими клітинами наклеювали канадським бальзамом. Під оптичним мікроскопом «Axioscop» (West Germany) при збільшенні у 1000 разів у межах сітки площею 0,05 мм² підраховували загальну кількість клітин, кількість мітозів і кількість гігантських багатоядерних (2 і більше ядер) клітин. Мітотичний індекс та індекс гігантських багатоядерних клітин розраховувався на 1000 клітин (%).

Статистична обробка результатів дослідження.

Для обробки результатів використовували статистичну програму MS Excel. Для кожної групи даних робили обрахунки таких показників: середнє арифметичне із стандартною середньою похибкою, середнє квадратичне відхилення. Для визначення статистичної достовірності показників використовували критерій Стьюдента.

Висновки: 1) Визначена середньо — ефективна концентрація (CE50) іонів важких металів, що для іонів Рb становила $4,8 \times 10^{-8}$ моль/л, а для іонів нікелю — $1,7 \times 10^{-6}$ моль/л.

Іони Рb діють як радіоміметичні речовини, посилюють променеве ушкодження, призводять до дозозалежних дистрофічно-деструктивних змін у культурі клітин.

Іони нікелю істотно зменшують життєздатність та мітотичну активність у культурі клітин, опромінених в дозах 0,5 та 5 Гр, через свої генотоксичні властивості

В області сублетальних доз (0. Гр) йони Ni проявляють протекторний ефект на життєздатність та проліферативну активність клітин. Так, життєздатність клітин збільшується в 3 рази, а мітотичний індекс — у 3,5 рази.

Література:

1. Аверин В.И. Предел модифицируемости радиочувствительности клеток при последовательном воздействии ионизирующего излучения и физических факторов неионизирующей природы [Текст] / Аверин В.И., Комаров В.П., Петин В.Г. // Радиобиология. — 1989. — 29, № 4 : 0033. — С. 495–500.

2. Антиоксидантна система, окисна модифікація білків і ліпідів в розвитку порушень життєдіяльності у віддаленому періоді після Чорнобильської аварії [Текст] / Л.М. Овсяннікова [та ін.] // Медичні наслідки аварії на ЧАЕС ; за ред. О.Ф. Возіанова, В.Г. Бебешка, Д.А. Базики. — К.: ДІА, 2007. — С. 422–436.



3. Апихтіна, О. Л. Дослідження мембранотоксичної дії важких металів на моделі еритроцитів крові *in vitro* [Текст] / Сучасні проблеми токсикології. Безпека їжі та середовища життєдіяльності людини: Матеріали III з'їзду токсикологів України. — Київ, 2011.
4. Бутенко З.А., Глузман Д.Ф., Зак К.П. Цитохимия и электронная микроскопия клеток крови и кроветворных органов [Текст] / З.А. Бутенко, Д.Ф. Глузман, К.П. Зак. — Киев, 1974. — 74 с.
5. Віддалені радіобіологічні ефекти у лабораторних тварин та їх нащадків за тривалого їх перебування в зоні відчуження Чорнобильської АЕС [Текст] / Я.І. Серкіз [та ін.] // Медичні наслідки аварії на ЧАЕС за ред. О.Ф. Возіанова, В.Г. Бебешка, Д.А. Базики. — К.: ДІА, 2007. — С. 644–677.
6. Гематологічні аспекти у ранньому та віддаленому періодах після аврії на Чорнобильській АЕС [Текст] / В.Г. Бебешко [та ін.] // Медичні наслідки аварії на ЧАЕС ; за ред. О.Ф. Возіанова, В.Г. Бебешка, Д.А. Базики. — К.: ДІА, 2007. — С. 327–356.

УДК 574.24:632.95

БІОТЕСТУВАННЯ ЗАБРУДНЕНИХ ІНСЕКТИЦИДАМИ ВОД З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННИХ ТА ТВАРИННИХ ОРГАНІЗМІВ

В.Г. Спільна, В.В. Вембер

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

03056 м. Київ, проспект Перемоги, 37

e-mail: vvember@gmail.com

Активне використання хімічних речовин в світі розглядається вченими як один з найбільш небезпечних екологічних факторів, що чинять шкідливу дію на рослинний і тваринний світ, людину і біосферу в цілому. Одним з найнебезпечніших груп токсикантів є інсектициди. При їхньому використанні у шкідників з часом виникає резистентність, що призводить до збільшення дозувань препаратів або пошуку нових, ще більш токсичних форм інсектицидів [1]. Інсектициди мають різний механізм дії, що ускладнює їхній моніторинг в довкіллі, оскільки зазвичай він здійснюється шляхом спостереження за видовим спектром і популяційною динамікою, фізіологічними та поведінковими особливостями живих організмів [2].

На сьогоднішній день існує багато наукових праць, що описують, як використання інсектицидів відбивається на безхребетних, що живуть у ґрунтах, річках та інших об'єктах оточуючого середовища. Дослідники наголошують, що біорізноманіття знижується навіть у тому випадку, якщо рівень забруднення був допустимим [3]. Таким чином, застосування інсектицидів у сільськогосподарській та лісогосподарській практиці становить серйозну загрозу для існування та розвитку біогеоценозів. Особливо вразливими щодо дії інсектицидів є прісноводні водойми, оскільки дані токсиканти вражають в першу чергу водних безхребетних, які виконують численні екологічні функції, забезпечують процес самоочищення водойм та виступають джерелом харчування для риб та інших хребетних.

Останнім часом інтенсивно розвиваються методи біотестування з використанням тварин та рослин в якості індикаторів ранніх стадій забруднення водних об'єктів. Методологічні складнощі та протиріччя виникають вже на перших етапах подібних досліджень. Вони пов'язані з підбором тест-організмів, комплексне тестування яких зможе надати об'єктивну оцінку забруднення та біологічної небезпеки. Тому на сучасному етапі пошук нових підходів до біотестування на забруднення водного середовища інсектицидами стає необхідним для подальшого впровадження безперервного моніторингу та оцінки якості природного середовища.



Метою даної роботи стало комплексне біотестування інсектициду імідаклоприд з використанням організмів — представників різних таксономічних груп та трофічних рівнів — для пошуку тест-систем, що є найбільш чутливими до дії інсектицидів даної групи у водному середовищі.

Імідаклоприд належить до класу неонікотиноїдів (хлорнікотиніли), виявляє системну активність, впливаючи на нервову систему комах та пригнічуючи передачу нервових імпульсів. ГДК даного інсектициду у воді дорівнює $0,03 \text{ мг/дм}^3$. В процесі тестування піддослідні групи організмів утримувалися в розчинах, виготовлених шляхом додавання до еталонної води імідаклоприду до отримання наступних його концентрацій: $0,02$; $0,03$; $0,04 \text{ мг/дм}^3$. Умови утримання під час процедури біотестування контрольних і піддослідних груп тест-організмів не відрізнялися за фізико-хімічними параметрами за винятком відсутності або наявності імідаклоприду. Досліди проводили в трикратній повторюваності.

В якості тест-організмів були відібрані по декілька рослинних та тваринних організмів: елодея канадська (*Elodea canadensis*), цибуля ріпчаста (*Allium cepa*), церіодафнія (*Ceriodaphnia affinis*), гідра прісноводна (*Hydra attenuata*), риби (*Poecilia reticulata* та *Danio rerio*).

Імідаклоприд пригнічував показники життєдіяльності усіх вивчених тварин. Чутливість до нього підвищувалась в ряду: риби < церіодафнія < гідра. Що стосується впливу даного інсектициду на рослинні організми, то підвищення його концентрації в дослідженому діапазоні викликало стимуляцію їх життєвих функцій.

Отже, проведений комплекс досліджень дозволив виявити різноспрямовану реакцію на дію інсектициду імідаклоприд рослинних та тваринних організмів у концентраційному діапазоні від $0,02$ до $0,04 \text{ мг/дм}^3$. Найбільш чутливими показниками до дії вивченого інсектициду виявились каталазна активність елодеї канадської та відсоток виживання особин гідри прісноводної. Отримані результати можуть бути використані для оцінки токсичності забруднених інсектицидами вод.

Література:

1. Рославцева С.А. О резистентности вредных насекомых к инсектицидам // Защита растений. 1998. — № 12. — С. 10–11.
2. Николенко А.Г., Амирханов Д.В. Сравнительная оценка опасности инсектицидов из разных классов химических веществ для коллембол и полезной энтомофауны в лабораторных и полевых условиях // Агрехимия. — 1992. — № 8. — С. 117–125.
3. Beketov M.A. Comparative sensitivity to insecticides deltamethrin and esfenvalerate of several aquatic insects (Ephemeroptera and Odonata) and *Daphnia magna* // Russian Journal of Ecology. — 2004. — 35 (3). — P. 200–204.

УДК 579.017.2

ПОЛРЕЗИСТЕНТНІСТЬ МІКРООРГАНІЗМІВ КАРСТОВИХ ПОРОЖНИН

О.С. Суслова, О.Б. Таширев

Інститут мікробіології і вірусології ім. Заболотного НАН України

вул. Академіка Заболотного, 154 03143, Київ, Україна

e-mail: olga.suslova11@gmail.com

На основі десятирічних досліджень широкого спектру природних екосистем відділом Біології екстремофільних мікроорганізмів була сформульована гіпотеза про недетерміновану стійкість мікробних угруповань до неспецифічних екстремальних факторів. Недетермінованість проявляється в стійкості мікроорганізмів до таких екстремальних факторів, які повністю



відсутні в екосистемі. Вплив екстремальних факторів досліджували на прикладі мікроорганізмів екосистем карстових порожнин в силу їх відокремленості від таких факторів як Cu^{2+} та органічний ксенобіотик *n*-нітрохлорбензол (НХБ), концентрація яких в глинах нижче за детектовану. В якості об'єктів дослідження використовували бактеріальні штами, виділені з екосистем карстових порожнин Мушкарова Яма (Західна Україна) та Куйбишевська (Абхазія). Оскільки в природних умов на мікроорганізми діє кілька факторів одночасно, в даній роботі досліджували одночасний вплив двох класів неспецифічних факторів — неорганічного та органічного ксенобіотиків. Рівень резистентності оцінювали за показником максимально допустимих концентрацій (МДК), що визначали для кожного штаму окремо. Суму МДК ксенобіотиків (НХБ і Cu^{2+}), що одночасно присутні в середовищі, приймали за 100 %. Для отримання концентраційного ряду МДК пропорційно знижували й отримували 25 %; 50 %; 75 % МДК. Так, наприклад, 25 % МДК означало, що в середовищі одночасно присутні $\frac{1}{4}$ частини МДК НХБ й Cu^{2+} за умов їх незалежної дії. Параметром, що контролювався, був приріст біомаси в рідкому середовищі, який визначали фотокolorиметрично на КФК-2МП ($\lambda=540$ нм, довжина оптичного шляху кювети 0,5 см). Одночасна дія двох ксенобіотиків інгібувала ріст всіх досліджуваних штамів. Це проявлялося у зменшенні приросту біомаси у досліді в порівнянні з контролем. Був обрахований коефіцієнт кратності інгібування (Кі) Він відображає у скільки разів приріст біомаси штамів зменшувався за даної концентрації ксенобіотиків у порівнянні з контролем. З 12 досліджуваних штамів вирости за таких концентрацій:

- 25 % МДК — 10 штамів, Кі складав від 1,01–1,5;
- 50 % МДК — 10 штамів, Кі складав від 1,3–3,5;
- 75 % МДК — 7 штамів, Кі складав від 1,5–8,6.
- 100 % МДК — 2 штами, Кі складав від 7,8 та 8,6;

Неадаптовані штами екосистем глин карстових порожнин є полірезистентними до екстремальних факторів, що повністю відсутні у досліджуваних екосистемах. Це свідчить на користь гіпотези про недетерміновану стійкість мікроорганізмів.

УДК 34.15.27:581.1:577.21

ОТРИМАННЯ ТРАНСГЕННИХ РОСЛИН ОРХІДЕЙ DENDROBIUM LINGUELLA СТІЙКИХ ДО ГЕРБІЦИДУ БАСТА, ЩО МІСТЯТЬ ГЕН *CYP11A1* ЦИТОХРОМУ P450SCC

М.В. Шинкарчук¹, В.А. Рудас², Б.В. Моргун², О.В. Марковський²,
О.О. Овчаренко², Р.В. Иванников³

¹ Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,

² Інститут клітинної біології і генетичної інженерії НАН України,

³ Національний ботанічний сад ім. Гришка НАН України

malvina.schinkar4uk@yandex.ua

Отримання рослин з підвищеною продуктивністю та стійкістю до гербіцидів є нагальною потребою нашого часу, оскільки це один зі способів уникнення негативного впливу на навколишнє середовище (особливо у сільському господарстві). Отримання таких рослин пов'язане з використанням генетичної трансформації, яка дозволяє скоротити час отримання рослин з бажаними характеристиками.

Метою даної роботи було отримання методами генної інженерії рослин *Dendrobium linguella* — популярного для оранжерейного та кімнатного вирощування виду сімейства Orchidaceae — з підвищеною біологічною продуктивністю та стійкістю до гербіцидів. Новизна роботи — вперше було отримано орхідеї *Dendrobium linguella* з геном стійності до біалафосу та геном *cyp11A1* цитохрому P450scs.



Ген *суп11А1* кодує мітохондріальний цитохром Р450_{ssc}, який в стероїдогенних тканинах тварин каталізує перетворення холестерину в спільний метаболічний попередник усіх стероїдних гормонів прегненолон.

Трансгенні рослини випереджають рослини дикого типу за швидкістю росту і розвитку надземної і підземної частин, вмістом водорозчинного білку, вуглеводів і крохмалю, що відбувається внаслідок зміни гормонального статусу трансгенних рослин, що свідчить про функціональну активність Р450_{ssc} тваринного походження в рослинах [1]. Іншим можливим позитивним явищем при трансформації рослин геном *суп11А1* може бути поява у трансгенних рослин стійкості до деяких гербіцидів хлортолуруну і метабензгіазуруну [2].

Вибір гена стійкості до гербіцидів *bar* для генетичної трансформації зумовлений його високою ефективністю, широким застосуванням та наявністю комерційних контактних гербіцидів суцільної дії (Basta, Bialaphos, Glufosinate, Phosphinothricin) [1].

З отриманими трансгенними (через 8-10 місяців селекції) клонами рослин *Dendrobium linguella* було проведено молекулярно-біологічного аналіз.

Проведений ПЛР-аналіз на ген *bar* з використанням 2 пар праймерів (рис. 1) та на ген *суп11А1* цитохрому Р450_{ssc} з використанням 2 пар праймерів (рис.2) підтвердив інтеграцію цих генів в геном всіх 17 отриманих трансформованих рослин.

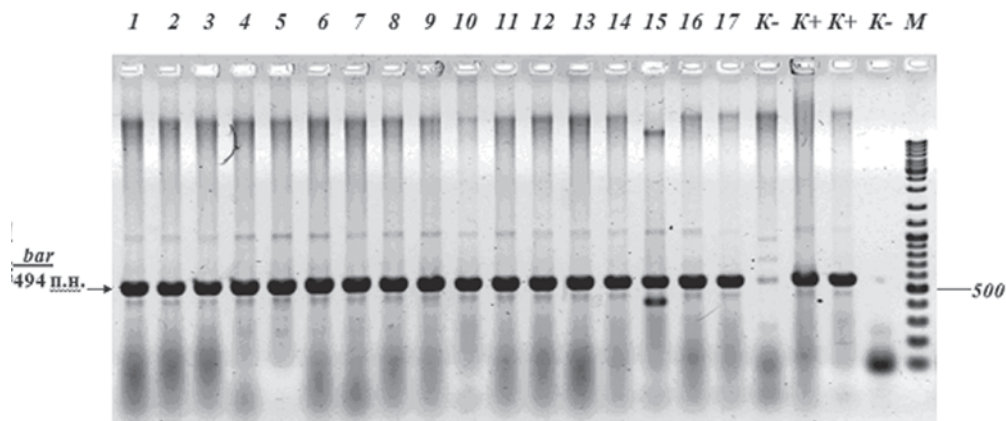


Рис. 1. Електрофореграма продуктів ампліфікації геномної ДНК *Dendrobium linguella* з праймерами на ген *bar*: 1–17 — трансгенні клони *D. linguella*, 18 –негативний контроль — нетрансформована рослина *D. linguella*; К+ — позитвні котролі, К — негативні контролю, М — маркер молекулярної ваги

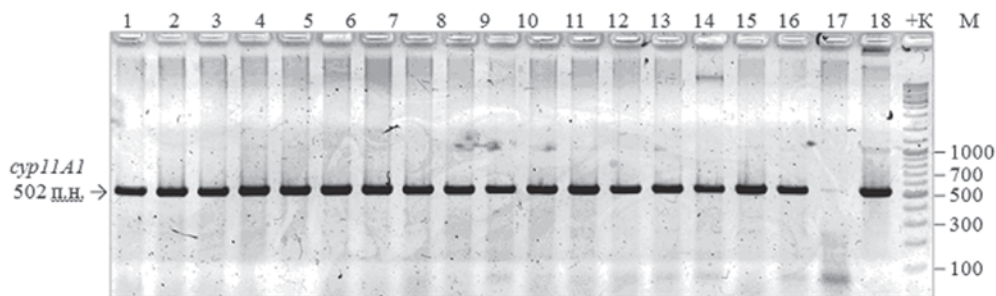


Рис.2 . Електрофореграма продуктів ампліфікації геномної ДНК *Dendrobium linguella* з праймерами на ген *суп11А1*: 1- 17– трансгенні клони *D. linguella*, 18 –негативний контроль — нетрансформована рослина *D. linguella*; +К–позитвний котроль ДНК плазміди, М — маркер молекулярної ваги.

Проведено генетичну трансформацію конструкцією з генами *bar* і *суп11А1*. Регенеровано 17 рослин орхідеї *Dendrobium linguella*. За допомогою ПЛР було показано, що усі вони інтегрували ген *bar* (стійкість до біалафосу) та ген *суп11А1* цитохрому Р450_{ssc}.

**Література:**

1. Рудас В.А. Отримання трансгенних рослин картоплі стійких до гербіциду БАСТА, що містять ген *супIIA1* цитохрому P450scs / Рудас В.А., Шаховський А.М., Моргун Б.В., Матвеева Н.А., Кучук М.В. — Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України.
2. Yamada T. Inducible cross-tolerance to herbicides in transgenic potato plants with the rat *супIIA1* gene / Yamada T., Ohashi Y., Ohshima M., Inui H., Shiota N., Ohkawa H., Ohkawa Y. // Theor. Appl. Genet. — 2002. — vol. 104. № 2–3. — P. 308–314.

УДК 577.21+575.22+633.16

ВИКОРИСТАННЯ SSR-АНАЛІЗУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ

О.Р. Шнуренко^{1,2}, А.І. Степаненко¹, Б.В. Моргун¹, Є.В. Кузьмінський²

¹ Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

вул. Академіка Заболотного, 148, Київ, 03143, Україна

² Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр-т Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна

e-mail: molgen@icbge.org.ua

SSR (simple sequences repeats) є короткими повторюваними послідовностями складом 1–6 пар нуклеотидів, що повторюються 10–100 разів. Вони дисперговані по хромосомах, локалізовані в генах і біля них [1].

Метою роботи було провести розробку системи для оцінки генетичного поліморфізму сортів ячменю української та зарубіжної селекції на основі аналізу SSR-локусів. В таблиці наведено характеристику маркерних систем, що використовувались в ході дослідження. Цінність даних локусів визначали показником PIC (Polymorphic Identical Content) [2]. Обрані маркерні системи проявили різний ступінь поліморфізму, що свідчить про доречність використання їх для оцінки генетичного різноманіття сортів ячменю.

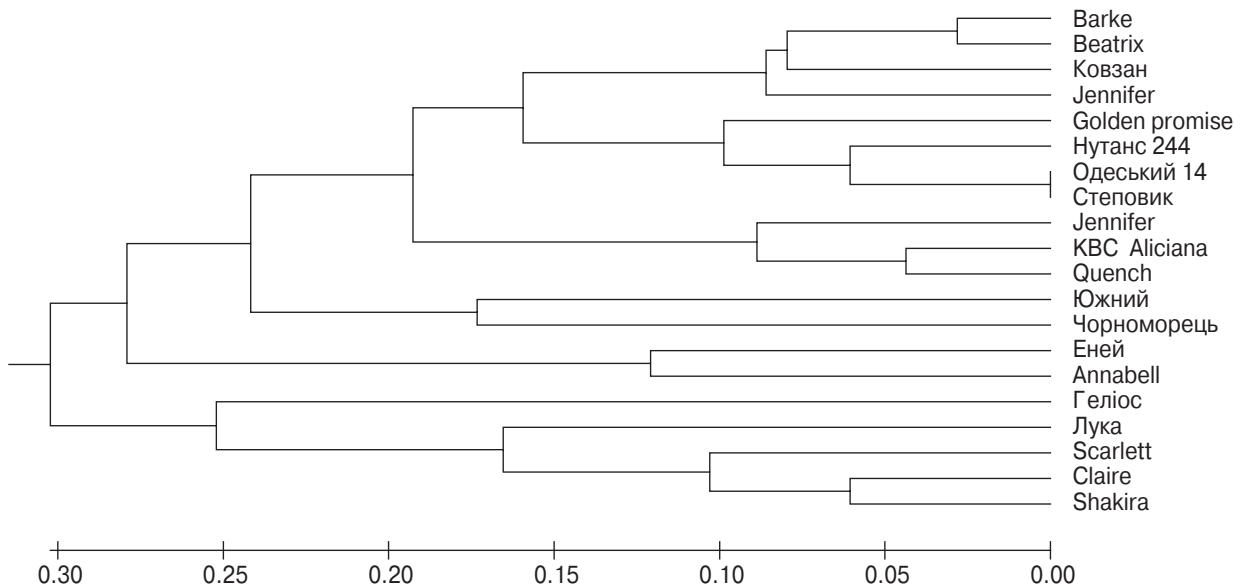
Характеристика досліджуваних SSR-локусів, упорядкована по значенню PIC

Локус	Хромосомна локалізація	Кількість поліморфних фрагментів	Діапазон ампліконів, п.н.	PIC
MGB402tt1	5H (1)	7	215–260	0,792
Bmag13	3H (3)	5	146–156	0,651
EBmac0874	6H (6)	3	83–89	0,526
		5	167–216	0,489
GMS1	5H (7)	3	123–131	0,410
EBmac0715	2H (2)	2	150–155	0,401
MGB391	2H (2)	2	206–226	0,370
MGB318	5H (7)	4	160–228	0,346

Для більш точного дослідження генетичної спорідненості 20 сортів ячменю використовували дані як SSR-аналізу так і дані за трьома генами, котрі детермінують цінні сільськогосподарські ознаки (*Bmy1* визначає термостабільність β-амілази; *ITR1* — синтез SE-протеїну, який обумовлює помутніння пива; *Wax* — синтез амілози) [3–5]. Складання філогенетичного дерева (рис.) проводили у програмі MEGA 6.0 за допомогою методу кластерного аналізу UPGMA.



Зразки сорту Jennifer, які мали походження з колекцій різних селекційних установ, не належать до однієї субкластерної групи, тобто мають відмінні генотипи, що може свідчити про невідповідність сортів ячменю з різних зон вирощування. Для однієї пари сортів (Одеський 14 та Степовик) не вдалося встановити генетичну відмінність за використанням даної кількості локусів, що свідчить про їхню надзвичайну генетичну близькість. Тому тут для подальших досліджень варто включити оцінку додаткових локусів.



Дендрограма філогенетичних зв'язків 20 поширених сортів ячменю

Згідно з отриманими результатами, SSR-локуси є ефективним засобом у встановленні генетичного різноманіття культури. Додаткова інформація про поліморфізм генів, які визначають сільськогосподарські ознаки, дозволяє розширити молекулярно-генетичну характеристику сортів з отриманням більш докладних даних про їх філогенетичні зв'язки.

Література:

1. Сиволап Ю.М., Кожухова Н.Э., Календарь Р.Н. Варибельность и специфичность геномов сельскохозяйственных растений: [монография]. — Одесса: Астропринт, 2011. — 335 с.
2. Anderson, J.A., Churchill G.A., Autrique, J.E. et al. Optimizing parental selection for genetic linkage maps // *Genome*, 1992. V. 36. P. 181–186.
3. Шаверський А.А., Степаненко А.І., Жолнер Л.Г., Поліщук С.С., Моргун Б.В. Дослідження алельного поліморфізму генів *bmy1* та *lox-1* ячменю, пов'язаних з пивоварними характеристиками зерна // *Наукові вісті НТУУ КПІ. Хімічні і біологічні науки та технології*, 2014. № 3. С. 88–94.
4. Степаненко О.В., Моргун Б.В., Рибалка О.І., Степаненко А.І., Кузьмінський Є.В. Виявлення алельних варіантів гена *Wax* серед вітчизняних та зарубіжних сортів ячменю // *Наукові вісті НТУУ КПІ. Хімічні і біологічні науки та технології*, 2014. № 3. С. 78–83.
5. Степаненко А.І., Моргун Б.В., Степаненко О.В., Поліщук С.С., Рибалка О.І. Поширеність алелів гена *HvITR1*, що кодує інгібітор трипсину *ste* (*bti-ste*), пов'язаний із колоїдальною стабільністю пива, у зареєстрованих в Україні сортах ячменю // *Biotechnologia Acta*, 2014. № 6. С. 75–82.



ЦЕЛЮЛОЛІТИЧНА І КСИЛАЗНА АКТИВНІСТЬ ШТАМІВ *PENICILLIUM FUNICULOSUM* THOM, ІЗОЛЬОВАНИХ З РІЗНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ НІШ

О.М. Юр'єва, С.О. Сирчін, О.С. Харкевич, А.К. Павличенко, І.М. Курченко

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України

вул. Заболотного, 154, Київ, 03143, Україна

e-mail: elenayurieva@ukr.net

Мікроскопічні гриби синтезують комплекс гідролітичних ферментів, який сприяє проникненню патогена в тканини рослини-хазяїна, значно порушуючи метаболізм рослин [1–3]. Водночас пул гідролаз необхідний сапрофітним грибам для трансформації рослинних залишків [4]. Тому порівняльне вивчення ферментативної активності екстрацелюлярних гідролаз є важливим для встановлення їх ролі у існуванні ендofітних (біотрофів) і ґрунтових (сапротрофів) цього виду в природних умовах.

Penicillium funiculosum Thom — космополіт, який виділяють з ґрунтів різних типів, у тому числі забруднених радіонуклідами і важкими металами [5–7]. Цей вид ізолюють з рослин та їх решток, різних технічних матеріалів, пам'яток мистецтва [4, 8]. Штами цього виду синтезують целюлолітичні ферменти, глюкозооксидазу, речовини з антибіотичними властивостями, стимулятори росту рослин, мають антибактеріальну, антифунгальну, протівірусну дію [4, 9–11].

Об'єктами досліджень були 16 штамів *P. funiculosum* — ендofітні штами, виділені із судинних рослин, і ґрунтові ізоляти. Культури зберігаються у колекції культур мікроскопічних грибів відділу фізіології та систематики мікроміцетів Інституту мікробіології і вірусології НАН України. Гриби вирощували в чашках Петрі при 26±2 °С протягом 10 діб. Целюлазну і ксиланазну активність визначали якісним методом [12], розраховуючи для досліджених штамів ензиматичний індекс (ЕІ) [13, 14]. Отримані значення ЕІ умовно поділені нами на такі групи: (1,0–1,24) — низька; (1,25–1,49) — помірна; (1,5 і вище) — висока активність.

Всі досліджені штами *P. funiculosum* характеризувались ЕІ целюлазної і ксиланазної активності, більшими за 1,0. Ендofітні штами загалом (66,6 %) виявили помірну целюлазну активність, ґрунтові штами характеризувались варіюванням активності від низької до високої (30 % — низька; 40 % — помірна; 30 % — висока). Ендofітні штами мали низький рівень ксиланазної активності, на відміну від ґрунтових ізолятів, для яких встановлено виключно високу ксиланазну активність.

Відомо, що у делеційного мутантного штаму *Trichoderma reesei* RUT C30 ЕІ целюлази становить 2,98, проте лише у 10 із 78 досліджених штамів роду *Trichoderma* ЕІ складав 1,5–1,9 [13]. Однак для деяких видів *Trichoderma* відмічено ЕІ, нижчий за 1,0 [14].

Синтез гідролітичних ферментів ендofітними видами може бути важливим для живлення гриба не лише впродовж ендofітної стадії, але й сапрофітного етапу розвитку, що узгоджується з даними інших авторів [15]. Так, при вивченні здатності ендofітних грибів з листя мангрових рослин різного віку утворювати гідролітичні ферменти встановлено, що ендofітні види більше поширені в опалому, а не в живому листі, що може свідчити про їх участь у процесах трансформації рослинних залишків [16].

Таким чином встановлено, що ендofітні штами *P. funiculosum* мають нижчу целюлазну і ксиланазну активність, ніж ґрунтові. Помірний рівень целюлазної і низький ксиланазної активності ендofітних штамів *P. funiculosum* обумовлює їх симбіотичне співіснування з рослиною-хазяїном. Отримані нами результати щодо рівня ксиланазної активності ендofітних штамів узгоджуються з даними інших дослідників про те, що ендofіти є латентними патогенами, які за сприятливих для них умов здатні викликати захворювання рослини-хазяїна [2, 3, 17].



Література:

1. Cairney J. W. G. Extracellular enzyme activities of the ericoid mycorrhizal endophyte *Hymenoscyphus ericae* (Read) Korf et Kernan: their likely roles in decomposition of dead plant tissue in soil / J. W. G. Cairney, R. M. Burke // *Plant and Soil*. — 1998. — Vol. 205, N 1. — P. 181–192.
2. Rodriguez R.J. Fungal endophytes: Diversity and functional roles / R. J. Rodriguez, J. F. White, Jr, A. E. Arnold [et al.] // *New Phytologist*. — 2009. — Vol. 182, N 2. — P. 314–330.
3. Partida-Martínez L.P. The microbe-free plant: fact or artifact? / L. P. Partida-Martínez, M. Heil // *Frontiers in Plant Science*. — 2011. — Vol. 100, N 2. — P. 1–16.
4. Domsch K.H. Compendium of soil fungi / K.H. Domsch, W. Gams, T.-H. Anderson. — [Second edition]. — Eching: IHW-Verlag, 2007. — 672 p.
5. Микобіота Українського Полесья: наслідки Чорнобильської катастрофи / [Жданова Н.Н., Захарченко В.А., Василевська А.И. и др.]. — К.: Наук. думка, 2013. — 383 с.
6. Мирчинк Т.Г. Почвенная микология / Т.Г. Мирчинк. — М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1988. — 220 с.
7. Марфенина О.Е. Антропогенная экология почвенных грибов / О. Е. Марфенина. — М.: Медицина для всех, 2005. — 196 с.
8. Коваль Е.З. Мікологічне обстеження музейних пам'яток / Е.З. Коваль, Т.І. Митківська. — К.: ННДРЦУ, 2014. — 240 с.
9. Castro de A.M. Cellulases from *Penicillium funiculosum*: production, properties and application to cellulose hydrolysis / de A.M. Castro, Leite S.G. Ferreira, N. Pereira // *J. Industrial Microbiol. Biotechnol.* — 2010. — Vol. 37, N 2. — P. 151–158.
10. Maeda R.N. Cellulase production by *Penicillium funiculosum* and its application in the hydrolysis of sugar cane bagasse for second generation ethanol production by fed batch operation / R.N. Maeda, A.B. Carolina, Melo Santa Anna L.M., Pereira N.Jr. // *Journal of Biotechnology*. — 2013. — Vol. 163, N 1. — P. 38–44.
11. Михайлова Р.В. Отбор штаммов *Penicillium funiculosum* — высокоактивных продуцентов глюкозооксидазы / Р.В. Михайлова, Т.В. Семашко, А.Г. Лобанок // *Прикладная биохимия и микробиология*. — 2003. — Т. 38, № 3. — С. 273–277.
12. Molitoris H.P. Physiology of marine fungi. A screening program for marine fungi / H.P. Molitoris, K. Schaumann // *The biology of marine fungi*; ed. Moss S. T. — Cambridge: Cambridge University Press, 1986. — P. 35–47.
13. Florencio C. Correlation between agar plate screening and solid-state fermentation for the prediction of cellulase production by *Trichoderma* strains / C. Florencio, S. Couri, C. S. Farinas // *Enzyme Research*. — 2012. — Vol. 2012. — Article ID 793708. — 7 p., doi:10.1155/2012/793708.
14. Colonia B.S.O. Screening and detection of extracellular cellulases (endo- and exo-glucanases) secreted by filamentous fungi isolated from soils using rapid tests with chromogenic dyes / B.S.O. Colonia, A. F. Chagas Jr. // *African Journal of Biotechnology*. — 2014. — Vol. 13, N 52. — P. 4694–4701.
15. Robl D. The capability of endophytic fungi for production of hemicellulases and related enzymes / D. Robl, P. da Silva Delabona, C.M. Mergel [et al.] // *BMC Biotechnology*. — 2013. — Vol. 13: 94, N 10. — P. 1 — 12, <http://www.biomedcentral.com/1472-6750/13/94>.
16. Kumaresan V. Endophyte assemblages in young, mature and senescent of *Rhizophora apiculata*: evidence for the role of endophytes in mangrove litter degradation / V. Kumaresan, T.S. Suryanarayanan // *Fungal Diversity*. — 2002. — V. 9. — P. 81–91.
17. Slippers B. Botryosphaeriaceae as endophytes and latent pathogens of woody plants: diversity, ecology and impact / B. Slippers, M. J. Wingfield // *Fungal Biology Reviews*. — 2007. — Vol. 21, N 2-3. — P. 90–106.



ТЕХНОЕКОЛОГІЯ

Секція № 2



DEZYNFEKCJA I OSUSZANIE BUDYNKÓW PO POWODZI

Bożena Piątkowska, Małgorzata Zielińska
Politechnika Warszawska Filia w Płocku
e-mail: Bpiat@wp.pl

Słowa kluczowe: powódź, budynki mieszkalne, grzyby, bakterie, dezynfekcja, osuszanie

Streszczenie

W artykule przedstawiono problemy związane z przywracaniem właściwego stanu budynków mieszkalnych po ustąpieniu wód powodziowych. Szczególną uwagę zwrócono na dezynfekcję i osuszanie budynku ze względu na możliwość wystąpienia Syndromu Chorego Budynku (Sick Building Syndrome — SBS) objawiającego się u mieszkańców zawilgoconych budynków złym samopoczuciem, stanami zmęczenia, alergicznymi nieżytami nosa, gardła, stanami zapalnymi skóry [3, 4]. Badania prowadzone na terenach popowodziowych w 2010 roku wskazywały na przekroczenie dopuszczalnej liczby grzybów w powietrzu pomieszczeń mieszkalnych, co sprzyja wystąpieniu objawów SBS [3].

Wstęp

Woda jest najważniejszym elementem naszego życia. Jednak obok pożądaných właściwości ma również groźne oblicze. Szczególną sytuacją, w której woda stanowi ogromne zagrożenie jest klęska powodzi. W 2010 roku żywioł wody dokonał ogromnych zniszczeń m.in. budynków mieszkalnych. Zjawiskiem niepożądanym, ale powszechnie występującym jako jeden ze skutków powodzi jest rozwój bakterii i grzybów na przegrodach budowlanych, który stanowi istotne zagrożenie dla zdrowia użytkowników zalanych budynków.

Stopień zniszczenia zależy głównie od czasu zastoju wody w budynku oraz rozprzestrzeniania się zawilgocenia z pozostających zastoisk wody. Na niekorzyść działają opóźnienia w przystępowaniu do prac porządkowych, wynikające ze zniszczeń dróg dojazdowych, linii zasilania energetycznego, czy sieci wodociągowej. Dla prowadzenia prac porządkowych i osuszających budynek ważna jest również pogoda. W majowej i czerwcowej powodzi 2010 roku w Polsce, pogoda była sprzymierzeńcem powodzi, jeśli chodzi o możliwość wykonywania wymienionych prac [7]. Jednocześnie jednak długi kilkutygodniowy zastój wody (dwie fale powodziowe na rz. Wiśle) i temperatura powietrza przewyższająca średnią z wielolecia, sprzyjały rozwojowi grzybów w zalanych budynkach. Stan wody na zalanym terenie polskiej Doliny Iłowsko-Dobrzykowskiej wynosił ponad 2 m [3].

W budynku niewłaściwie osuszonym po powodzi mogą wystąpić: destrukcja materiałów budowlanych i elementów wyposażenia, procesy korozji biologicznej i chemicznej, obniżenie komfortu cieplno-wilgotnościowego i wzrost kosztów eksploatacji [6]. Wilgoć nie usunięta z kapilarno-porowatej struktury ścian, stropów, dachów powoduje zagrożenie mikrobiologiczne. Następuje obniżenie wytrzymałości korodujących elementów konstrukcyjnych oraz mogą wystąpić zniszczenia mrozowe murów. Zawilgocenie muru jednorodnego wykonanego z cegły ceramicznej powoduje 2,5-krotny wzrost przenikania ciepła, co może skutkować przekroczeniem mocy zainstalowanych w budynku urządzeń grzewczych. W przypadku lekkich stropów i ścian szkieletowych, ocieplonych wełną mineralną osłoniętą foliami paroizolacyjnymi, wzrost przenikania ciepła na skutek zalania może być nawet dziesięciokrotny [7].

Przegląd zabiegów przywracających właściwy stan budynków mieszkalnych po powodzi

Dezynfekcja

Kiedy stan lokalnej drogi pozwala powodziom dojechać do domów powinni oni wykonać jak najszybciej dezynfekcję budynku i przystąpić do jego osuszania. Szybka dezynfekcja i suszenie ocalałych z powodzi budynków minimalizuje straty i jest warunkiem koniecznym ich przetrwania [7].

Po ustąpieniu wód powodziowych w budynkach pozostaje nie tylko szlam i brud, ale możemy znaleźć również różne przedmioty jak np. drewno, części mebli, czy słoma lub siano, które zostały



прzyniesione wraz z wodą. Pierwszym etapem prac porządkowych jest usunięcie z budynku wszystkich sprzętów, urządzeń i mebli, a dopiero po tym można przystąpić do pozbycia się szlamu i brudu. Niekiedy z konieczności trzeba usuwać nieczystości w sposób ręczny, natomiast wygodniejsze jest użycie myjek ciśnieniowych, odkurzaczy wodnych lub urządzeń szorująco-zamiatających. Odzlamianie i usuwanie brudu możemy przeprowadzić jednocześnie z dezynfekcją.

Proces dezynfekcji jest bardzo ważny, ponieważ w szybkim tempie dochodzi do namnożenia się bakterii, wirusów, grzybów pleśniowych i domowych, glonów, porostów, a po dłuższym okresie czasu nawet mchów, owadów wodolubnych. Środowiskiem sprzyjającym ich rozwojowi jest wilgotność podłoża, odpowiednia temperatura powietrza oraz czynniki biologiczne występujące na powierzchni przegród, dlatego bardzo pożądane jest szybkie działanie.

Najczęściej stosowane i jednocześnie najprostsze środki do dezynfekcji to związki chlorowcowe (występują w wapnie chlorowanym, środku czyszczącym ACE, Biolinak). Przy ich stosowaniu mogą pojawić się na podłożu wysolenia w postaci chlorków. Na glony, porosty i mchy można zastosować środki grzybobójcze bazujące na pochodnych triazoli, izotriazoli, czwartorzędowych soli amoniowych (QAC), karbaminianach.

Proces dezynfekcji musi przebiegać pod nadzorem Sanepidu i Państwowego Zakładu Pracy z racji niebezpieczeństwa zagrażającego człowiekowi. Środki biobójcze muszą posiadać pozwolenie Urzędu Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych.

Sposoby pozbywania się bakterii i grzybów z powierzchni ścian wapiennych, gipsowych, czy innych nieco różni się od dezynfekcji elementów drewnianych. Ze ścian wapiennych należy zmyć grzyby wybranym detergentem (np. ACE), a następnie zastosować środek biobójczy. W przypadku konieczności usunięcia starych tynków należy dezynfekcję przeprowadzić po wcześniejszym nałożeniu nowych tynków, a dalej pomalować je farbą emulsyjną zawierającą środek biobójczy. Natomiast jeśli mamy drewniane powierzchnie musimy usunąć grzyb wraz ze zniszczonym drewnem, nanieść środek biobójczy i w razie konieczności drewno uzupełnić flekiem [5].

Osuszanie i zabezpieczanie murów przed zawilgoceniem

Osuszanie budynku jest długotrwałym, kosztownym i trudnym do wykonania procesem. Procesu osuszania nie należy utożsamiać z wykonywaniem izolacji przeciwwilgociowych, ponieważ wykonanie izolacji może, ale nie musi, przyczynić się do zmniejszenia wilgotności muru. Izolacja jest jedynie zabezpieczeniem muru przed zawilgoceniem. Budynki zalane w wyniku powodzi często nie mają skutecznych izolacji przeciwwilgociowych, a osuszanie mechaniczne budynku bez izolacji jest nieskuteczne. Po krótkotrwałej poprawie następuje ponowne zawilgocenie murów na skutek podciągania kapilarnego wody z gruntu. Niestety wysoka cena wykonania izolacji przeciwwilgociowej (poziomej i pionowej) w istniejącym budynku często jest powodem rezygnacji z tego zabiegu [1].

Metody osuszania budynków można podzielić na dwa rodzaje: naturalne oraz mechaniczne.

W procesie osuszania naturalnego istotne są: prędkość przepływu powietrza, warunki cieplne oraz wilgotnościowe wewnątrz jak i na zewnątrz budynku, konstrukcja i rodzaj przegród budowlanych. Pierwszym etapem osuszania naturalnego jest odprowadzenie wody z powierzchni przegrody i trwa on około 20-30dni. Całkowity czas naturalnego suszenia może trwać nawet kilka lat w zależności od grubości muru oraz istnienia izolacji pionowej i poziomej. Czas naturalnego wysychania ściany o grubości 38 cm wynosi dla cegły ceramicznej 145–200 dni, dla żużłobetonu 451–902 dni; w przypadku ściany o grubości dwóch cegieł (54 cm) 292–584 dni. Ze względu na zatrzymanie procesu w okresie jesienno-zimowym dla ceglanej ściany o grubości 54 cm potrzebujemy ok.1000 dni (trzy lata). W celu zwiększenia skuteczności naturalnego osuszania można zastosować wentylatory, dmuchawy lub wytworzyć przeciąg. [1, 2]

W Tabeli 1. przedstawione zostały metody osuszania mechanicznego oraz zabezpieczania murów przed zawilgoceniem.

Powodzenie często podczas osuszania i remontów budynków popełniają błędy takie jak [1]:

- tynki i powłoki malarskie wykonane na niedostatecznie osuszonych murach,
- szczelna stolarka okienna PCW utrudniająca wymianę powietrza,



- niewłaściwy dobór urządzeń osuszających,
- brak izolacji przeciwwilgociowych.

W materiałach informacyjnych dla powodźnian powinny znajdować się podstawowe zasady osuszania budynków [7]:

- intensywne przewietrzanie wspomagane urządzeniami wentylacyjno-grzewczymi jest najskuteczniejszym sposobem suszenia,
- wraz ze wzrostem temperatury suszonego materiału i powietrza wzrasta szybkość wysychania,
- szybkość wysychania zwiększa się ze spadkiem wilgotności powietrza (nie wskazane jest zamknięcie pomieszczeń),
- przewietrzanie powinno być prowadzone przez całą dobę z wyłączeniem okresu opadów deszczu,
- osuszacze są przydatne w II etapie osuszania, ale tylko przy ograniczeniu infiltracji powietrza zewnętrznego.

Tabela 1

**Metody osuszania mechanicznego oraz zabezpieczania murów przed zawilgoceniem
(opracowano na podstawie [6, 7])**

Metoda osuszania	Opis metody	Uwagi
1	2	3
Ekran wentylacyjny	Zawilgocone ściany są odkopywane, w niewielkiej odległości budowana jest dodatkowa ściana, która przejmuje parcie gruntu. Powstała przestrzeń między ścianami jest wentylowana przepływającym powietrzem	Metoda jest kosztowna, pracochłonna oraz trudna do realizacji w zabudowie zwartej
Metoda elektromagnetyczna	Metoda zapobiegania podciąganiu kapilarnemu wody w murach. Jest to możliwe dzięki urządzeniom (aparatom) montowanym na ścianach, które emitują fale elektromagnetyczne	Zbyt mało informacji, aby określić skuteczność metody
Podcinanie muru z założeniem izolacji	Polega na odsłonięciu dolnej partii muru i fragmentarycznemu podcięciu go, a następnie wciśnięciu w szczelinę materiału izolacyjnego. Najczęściej stosowane materiały to: blachy, płyty z PVC lub materiały bitumiczne	Metoda pracochłonna, wymagająca szerokiego podejścia do muru
Udarowe wciskanie blach izolacyjnych	W spoiny między ceglami lub kamieniami za pomocą urządzeń pneumatycznych są wbijane blachy. W zależności od rodzaju ściany i twardości materiału blachę można wprowadzić na grubość do 1,5 m	Zaletą jest krótki czas wykonania i nieosiadanie murów, lecz potrzebny jest odpowiedni do nich dostęp- metoda przeznaczona do murów o równych warstwach spoin
Odcinkowe wykonanie izolacji	Odcinki muru są rozbiegane, wykonywana jest izolacja, a następnie uzupełniany jest brakujący odcinek	Najczęściej wybierana metoda, gdy chcemy jednocześnie wzmocnić konstrukcję. Jest długotrwała, wymaga zabezpieczenia rozbieganych fragmentów oraz odpowiedniego dostępu
Iniekcja grawitacyjna	W nawiercone otwory znajdujące się w murze jest wlewany preparat, który blokuje kapilarne podciąganie wody. Może on być dawkowany do momentu, aż mur przestaje chłonać środek iniekcyjny lub wlewana jest odpowiednia ilość	Ma swoje zastosowanie przy murach o małej porowatości np. mury kamienne



1	2	3
Інекція ciśnieniowa	Do otworów nawierconych w ścianie za pomocą pomp jest dawkowany preparat hydrofobizujący. Wielkość ciśnienia jest zależna od materiału i stanu technicznego muru	
Metody elektroiniekcyjne	W pierwszej fazie następuje wstępne podsuszanie murów (elektroosmoza), w drugiej — wytworzenie przepony izolacyjnej (iniekcja). Dzięki wstępnemu obniżeniu wilgotności muru środek hydrofobowy może skuteczniej wypełnić kapilary muru	Wadami tej metody są koszty instalacji oraz długi czas wstępnego osuszania
Termoiniekcja	Po nawierceniu otworów mur jest ogrzewany ciepłym powietrzem z termowentylatorów. Tak jak w poprzedniej metodzie, wstępne osuszanie pozwala na większą skuteczność penetracji muru przez środek hydrofobowy. Z kolei podgrzewanie muru po wykonaniu iniekcji pozwala na szybsze utwardzenie składników preparatu.	Jedna z najskuteczniejszych metod iniekcyjnych, krótki czas trwania (kilkadziesiąt godzin)
Termoiniekcja mikrofalowa	W przedstawionej metodzie do osuszania muru używane są prętowe anteny emitujące fale elektromagnetyczne	Ten sposób pozwala na skrócenie czasu wstępnego osuszania murów w stosunku do stosowania termowentylatorów
Stosowanie urządzeń osuszających-osuszaczy	Urządzenia osuszające ustawiamy w pomieszczeniu, pamiętając o szczelnym zamknięciu drzwi i okien, aby nie dochodziło do wymiany powietrza	Osuszacze są przydatne w drugim etapie osuszania. Szczelne zamknięcie obiektu w początkowej fazie prac jest błędem. Przy słonecznej pogodzie wskazane jest przewietrzanie naturalne wspomaganie urządzeniami wentylacyjno-grzewczymi ustawianymi w świetle otworów drzwiowych i okiennych.

Wnioski

1. Budynki po powodzi posiadają warunki temperaturowe, wilgotnościowe oraz biologiczne sprzyjające rozwojowi bakterii i grzybów na powierzchni przegród budowlanych. Mieszkańcy zalanych domów w celu ochrony zdrowia powinni podejmować działania ograniczające zagrożenie wystąpienia Syndromu Chorego Budynku.

2. Różnorodność metod dezynfekcji i osuszania budynków napawa optymizmem, że zdrowotne skutki powodzi dla mieszkańców zalanych budynków nie muszą być dotkliwe, pod warunkiem, że zostanie zachowana odpowiednia kolejność prac porządkowych, osuszeniowych i remontowych.

3. Na terenach potencjalnie zagrożonych wystąpieniem powodzi należy prowadzić akcję informacyjną w zakresie metod skutecznego osuszania budynków i zabezpieczania murów przed wilgocią, nie czekając na wystąpienie powodzi. Bezpośrednio po powodzi poszkodowani, chcąc jak najszybciej wrócić do domów, działają często chaotycznie i mogą nieświadomie stwarzać warunki dogodne do rozwoju grzybów na przegrodach budowlanych.

Piśmiennictwo:

1. Adamowski J., Matkowski Z.: Problemy zawilgocenia oraz osuszania budynków po powodzi, Materiały Budowlane, 7/2010, str. 98–102.

2. Adamowski J. i in: Metody osuszania przegród budowlanych, Materiały Budowlane, 1/2007, str. 110–114.



3. Bińkowska A., Piątkowska B., Zielińska M.: Zagrożenie Syndromem Chorego Budynku na terenach popowodziowych, Problemy Inżynierii Środowiska, XXXII Międzynarodowe Sympozjum im. Bolesława Krzysztofika AQUA, Politechnika Warszawska, Płock, 2012.
4. Karyś J.: Biologiczne i chemiczne skutki powodzi w obiektach budowlanych, Ochrona Przed Korozją, 1/2006, str. 30-36
5. Karyś J., Matkowski K.: Środki do dezynfekcji budynków po powodzi, Materiały Budowlane, 7/2010, str. 87-88
6. Szmygin B., Trochonowicz M.: Osuszanie zawilgoconych budynków, AURA, 6/2006, str. 7–9.
7. Wójcik R.: Porady praktyczne dla powodzi na przykładzie Wilkowa, Materiały Budowlane, 7/2010, str. 89–92.

МОДЕРНІЗАЦІЯ УСТАНОВКИ КОНДЕНСАТОРА МАСТИЛА СУМІШШЮ ФЕНОЛУ ТА КРЕЗОЛУ

В.В. Авраменко

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056, Україна*

Технологічний процес конденсації є одним із основних в нафтовій, хімічній, газовій та інших галузях промисловості.

Основною областю застосування фенолу в нафтопереробній промисловості являється процес селективної очистки мастил, добра селективна і розчинна здатність фенолу дають можливість застосування його для очистки дистилятної і остаточної масляної сировини. Фенол застосовується для вилучення толуолу із бензинових фракцій шляхом екстракційної перегонки в якості третього компонента, що добавляється до толуольної фракції яка ректифікує. Фенол знаходить широке застосування в промисловості пластичних мас для синтезу фенол альдегідних смол, що застосовуються для отримання різних фенопластів, поверхнево захисних покриттів; в хімічно фармацевтичній промисловості для виробництва саліцилових препаратів.

Крезолі знаходять своє застосування в промисловості пластичних мас для синтезу крезол альдегідних мас. Суміші крезолів з вищими гомологами фенолу застосовуються для отримання дезінфікуючих засобів лізолу, креоліну і т.д.; деякі препарати крезолу застосовуються в медицині. Крезол фосфати застосовуються в лаковій промисловості як пластифікатори. В техніці вибухових речовин крезолі застосовуються для отримання тринітрокрезолу; крезолі також можуть бути використані для отримання синтетичних барвників.

Метою роботи є модернізація конденсатора. Після проведення аналізу патентів було встановлено, що деякі з них мають недоліки. Знайдено такі можливі проблеми, як: нерівномірність розподілу теплоносія на виході із трубного пучка, що понижує інтенсивність теплообміну, недостатньо інтенсивне перемішування теплоносія у вихідній камері, що призводить до повільного вирівнювання поля температур середовища на виході з апарата та зниження ефективності тепловіддачі в наступних секціях конденсатора. Для вирішення цих проблем було запропоновано конденсатор з пучка труб різного діаметру, розділених на групи, в кожній з яких труби мають різний діаметр. Труби розташовані по концентричним окружностям зі зменшенням діаметру труб в напрямку від центральних окружностей до зовнішніх в два рази, що інтенсифікує теплообмін.

Література:

1. В.Л. Гурвич и Н.П. Сосновский Избирательные растворители в переработке нефти (справочная книга), 1953.
2. <http://uapatents.com/metka/kondensator>



МОЖЛИВОСТІ НАНОФІЛЬТРАЦІЇ В ОЧИЩЕННІ ДНІПРОВСЬКОЇ ВОДИ

М.В. Александров, Я.Ю. Битик

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056

e-mail: janka644@gmail.com

Дніпро відноситься до найбільш забруднених річок України. Зокрема, кольоровість і окиснюваність дніпровської води, які як правило обумовлені природними причинами, значно підвищені. Найбільш напруженими для Дніпровської водопровідної станції (ДнВС) м. Києва є періоди весняного паводку та літнього цвітіння, коли згадані показники, обумовлені наявністю в дніпровській воді гумінових і фульвокислот, а також їх комплексних сполук із залізом, зростають. Статистичний аналіз багаторічних даних експлуатації водопровідних очисних споруд ДнВС показує, що в певні періоди року в складі дніпровської води присутні органічні речовини, які відрізняються високою біохімічною та хімічною стійкістю. Вони надходять у резервуари чистої води, в результаті чого показники кольоровості й окиснюваності в останніх баланують на межі нормативних величин, а часто й перевищують їх [1].

Не тільки на ДнВС, але й на переважній більшості діючих водопровідних станцій України розповсюджена обробка вихідної води коагулюванням сульфатом і гідроксохлоридом алюмінію. Отримані нами дані з коагулювання дніпровської води заниженою (100 мг/дм³) і завищеною (200 мг/дм³) дозами сульфату алюмінію при оптимальній дозі 150 мг/дм³ представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Результати коагулювання дніпровської води сульфатом алюмінію

Показники	Дніпровська вода		
	вихідна	після коагулювання	
		доза 100 мг/дм ³	доза 200 мг/дм ³
Каламутність, мг/дм ³	5,2	6,0	0,9
Кольоровість, град	73	32	12
Окиснюваність, мгО/дм ³	21,3	17,4	8,1
Залишковий алюміній, мг/дм ³	—	1,2	0,46

Не зовсім задовільні результати очищення коагулюванням пояснюються тим фактом, що гумусові речовини дніпровської води представлені в основному фульвокислотами [2], які погано видаляються зазначеним методом.

З урахуванням цього за мету роботи було обрано дослідження очищення дніпровської води від речовин, які обумовлюють її окиснюваність і кольоровість, нанофільтрацією, оскільки видалення органічних речовин з водних розчинів є одним з пріоритетних напрямків застосування цього процесу [3], а також впливу на нанофільтраційне очищення попереднього коагулювання.

Для реалізації цього завдання було здійснене фільтрування дніпровської води на баромембранній установці рулонного типу с нанофільтраційною поліамідною мембраною марки ОПМН-П виробництва ЗАТ НТЦ «Владипор» [3]. При цьому досліджувались три варіанти обробки: нанофільтрація, нанофільтрація з попереднім коагулюванням заниженою і завищеною дозами коагулянту. Результати досліджень наведені в табл. 2.

Отримані результати показують, що по всім дослідженим показникам якість дніпровської води після нанофільтрації без попереднього коагулювання перевищує якість води, що була



Результати очищення дніпровської води нанofільтрацією

Показники	Дніпровська вода			
	вихідна	після нанofільтрації		
		без попередньої обробки	з попереднім коагулюванням	
		100 мг/дм ³	200 мг/дм ³	
Каламутність, мг/дм ³	5,2	0	0	0
Кольоровість, град	73	0	2	0
Окиснюваність, мгО/дм ³	21,3	1,03	2,06	1,19
Жорсткість, мг-екв/дм ³	2,5	0,43	0,74	0,80
Залізо, мг/дм ³	0,6	0,01	0,02	0,03
Залишковий алюміній, мг/дм ³	—	—	0,001	0,03

піддана коагулюванню перед нанofільтрацією. Більш того, в останньому випадку в очищеній воді присутній залишковий алюміній, але відомо, що його наявність може викликати значні ускладнення в роботі організму людини, при цьому в першу чергу порушуються функції нервової системи [4, 5].

Виконані дослідження дозволяють зробити висновок, що застосування нанofільтрації при очищенні дніпровської води виявилось ефективним, при цьому стадія коагулювання погіршує показники очищеної води.

Література:

1. Статистический анализ показателей качества днепровской воды и направления реконструкции водоочистных сооружений днепровской водопроводной станции г. Киева / А.Е. Кулишенко, В.Т. Остапенко, Т.Б. Кравченко и др. // Химия и технология воды. — 2011. — **33**, № 2. — С. 204–222.
2. Клименко Н.А., Самсоны-Тодорова Е.А., Савчина Л.А. Повышение эффективности коагуляционной очистки днепровской воды // Химия и технология воды. — 2014. — **36**, № 5. — С. 428–440.
3. Полимерные мембраны «Владипор». — ЗАО НТЦ «Владипор»: Владимир, 1999. — 23с.
4. Grapper D.R., Krishnan S.L., Dalion A.J. Brain aluminium distribution in alzheimer's disease and experimental neurofibrillary degeneration // Science. — 1973. — **189**. — P. 511–513.
5. McLanghlin A.J.G., Kazantzis C., King E. Medical aspects of Aluminium // Brit. J. Ind. Med. — 1962. — **19**. — P. 253 — 259.

УДК 661.92:629.33/36

ВИРІШЕННЯ ПИТАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ШЛЯХОМ УРЕГУЛЮВАННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ РУХУ АВТОТРАНСПОРТУ

А.А. Арканова

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

36003, м. Полтава, вул. Остроградського, 2

e-mail: allmail@pnpu.edu.ua

Сучасне місто — це скупчення екологічних проблем. Зокрема у транспортній сфері. Умови життя в місті залежать від того, наскільки повно налагоджене в ньому транспортне обслуговування. Одним із найгостріших завдань, що потребує вирішення у сфері міського



транспорту — забезпечення пропускної здатності міських автодоріг. Тісно із цим пов'язані реконструкція автомагістралей, розробка нових проектів, схем автомобільного руху, оптимізація транспортних потоків та ін.

Полтава є обласним центром Полтавської області. Тому для нього проблема забруднення атмосферного повітря автомобільним транспортом постає досить актуально.

Встановлено, що в Полтаві висока інтенсивність руху. Для цього дослідження нами було обрано три модельні ділянки міста: модельна ділянка №1 (перехрестя вул. Жовтнева, вул. Зіньковська та вул. Халтуріна); модельна ділянка №2 (перехрестя вулиць Фрунзе, Рози Люксембург та Кагамлика) і модельна ділянка №3 (Зінківський переїзд). На кожній із них визначалась інтенсивність руху легкових автомобілів, автобусів, вантажних автомобілів та мікроавтобусів [1] за досліджуваний період (I період з 8–9 год., II – з 13–14 год., III — 17–18 год.). На модельній ділянці №1 зафіксовано 8670 автомобілів, із яких найбільший відсоток складають легкові автомобілі (88,7%), найменший — вантажні автомобілі (2,4%). На модельній ділянці №2 найбільший відсоток складають легкові автомобілі (85,3%), найменший — вантажні автомобілі (2,9%). На модельній ділянці №3 найбільший відсоток складають легкові автомобілі (86,1%), найменший — автобуси (3,7%).

Через високу інтенсивність руху автотранспорту в Полтаві нами розроблена схема регулювання транспортного руху, що передбачає ряд перебудов. Насамперед, схема направлена на зменшення кількості світлофорів, «стоп ліній» та побудову підземних і надземних тунелів. Так, на модульній ділянці №1 та №2 пропонуємо спорудити підземний тунель, а на №3 — надземний переїзд, що дозволить зменшити інтенсивність руху через зняття «стоп ліній» та зменшення кількості світлофорів [1].

Але на сьогоднішній день однією з основних проблем впровадження даної системи залишається економічна. Тому в перспективі пропонуємо розробити систему датчиків на світлофори, що будуть регулювати режим перемикачів світла та регулюватимуть кількість проїжджаючих автомобілів та стоячих на світлофорах. Це дозволить збільшити пропускну спроможність автомагістралей міста та зменшити кількість викидів від автотранспорту в атмосферне повітря.

Таким чином, за комплексного підходу до вирішення аналогічних проблем можна покращити екологічний стан навколишнього середовища міста, враховуючи обов'язково екологічні, економічні та соціальні завдання.

Література:

1. Арканова А.А. Урегулювання проблеми забруднення атмосферного повітря м. Полтава викидами автомобільного транспорту / А.А. Арканова : [Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів «Екологічна безпека держави», м. Київ, Національний авіаційний університет, 16–17 квітня 2014 р.], Київ, 2014. — С.123–124.

УДК: 502.504

ВИКОРИСТАННЯ ШЛАКУ МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМБІНАТУ ДЛЯ ОЧИСТКИ ТЕХНОГЕННИХ ВОД ВІД ЗАБРУДНЮВАЧІВ

В.А. Баклажко

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, м. Київ 03056

e-mail: viktoriya_baklaz@mail.ru

Однією з важливих складових сталого розвитку сучасного суспільства є екологічна безпека та охорона навколишнього природного середовища (НПС), велику небезпеку по



відношенню до якої є великотонажні відходи промислових підприємств. Низький обсяг переробки відходів в Україні (10–15 %) зумовлює зростання техногенного забруднення всіх компонентів НПС. Проблема відходів має ряд серйозних екологічних і економічних аспектів і вимагає прийняття невідкладних заходів щодо її вирішення [1]. Одним з перспективних та ефективних шляхів її вирішення є використання промислових відходів для створення нових технічних матеріалів.

Метою нашої роботи є виявлення корисних властивостей доменних шлаків для їх подальшого використання в якості технічних матеріалів.

Було запропоновано і досліджено використання доменного шлаку як сорбенту, для вилучення з води важких металів, на прикладі свинцю.

Досліджено мінеральний склад шлаку, кількісний аналіз мікроелементів, вміст макроаніонів і макрокатионів у водних розчинах. Для виявлення сорбційних властивостей доменного шлаку було проведено експеримент з використанням співвідношення шлаку до забрудненої свинцем води 1:10. Було зважено відповідні кількості шлаку, попередньо подрібненого до розмірів < 2 мм. Зважені зразки були залиті дистильованою водою і залишені в контакті з водою на 1 добу з періодичним перемішуванням. Після цього пробу відфільтрували крізь паперовий фільтр «синя стрічка». За допомогою потенціометричного методу було визначено залишкову концентрацію свинцю у фільтратах. Ступінь очистки склав 95,5 %.

Також було проведено процес вилуговування Pb²⁺ зі шлаку відвалів металургійного комбінату Наважку проби масою 10 г заливали дистильованою водою у співвідношенні 1:10 та залишали у контакті на добу при періодичному перемішуванні. Після цього пробу відфільтрували крізь паперовий фільтр «синя стрічка». Твердий залишок заливали 1М розчином ацетату амонію та залишали на добу при періодичному перемішуванні. Далі пробу відфільтрували та заливали залишок 1М розчином HCl. До водорозчинних форм відносилась частка сполук свинцю, які вилуговувалися дистильованою водою. До іонообмінних (обмінних) форм сполук свинцю відносились сполуки, що вилуговувалися 1М розчином ацетату амонію. Процес вилуговування показав, що шлак, після сорбції можна використовувати в якості в'язучих матеріалів (портландцемент шлакопортландцемент) у будівельній промисловості. [2]

Література:

1. Суматохіна І.М. Промислові відходи як чинник стану екологічної безпеки регіону: оцінка, картографування, управління / І.М. Суматохіна, Н.М. Дук, О.А. Шевченко // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. — 2008. — № 1. — С. 69–75.

2. Черепанов К.А., Черниш Г.І., Дінельт В.М., Сухарев Ю.І. Утилізація вторинних матеріальних ресурсів у металургії. — М.: Металургія, 1994.

УДК 676.18

ОРГАНСОЛЬВЕНТНИЙ СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ЛЛЯНОЇ ЦЕЛЮЛОЗИ

В.А. Барбаш, Ю.М. Нагорна

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056

e-mail: v.barbash@kpi.ua

Домінуючими способами одержання целюлози у світовій целюлозно — паперовій промисловості є сульфатний та сульфітний методи, які залишаються головним джерелом забруднення довкілля шкідливими сполуками [1]. З екологічної точки зору більш прийнятними є



органосольвентні способи варіння, зокрема лужно — сульфітно — спиртовий метод, який дозволяє отримати целюлозу із значно меншим навантаженням на навколишнє середовище [2]. Тому в умовах України, яка не має вільних запасів деревини, актуальним завданням є впровадження екологічно безпечних способів одержання волокнистих напівфабрикатів (ВНФ) із недеревної рослинної сировини, зокрема волокон льону, обсяги вирощування якого в Україні щорічно зростають [3].

Метою даної роботи є одержання лляних волокнистих напівфабрикатів лужно-сульфітно — спиртовим способом делігніфікації. Варіння волокон льону проводили за температури від 150 до 180 °С варильним розчином сульфиту натрію та їдкою натру з їх витратою від 15 до 30 % від маси абсолютно сухої сировини (а.с.с.), при співвідношенні етилового спирту і води 35:65 об'ємних % за тривалості від 60 до 240 хв. та гідромодуля варіння 5:1. В якості каталізатора використовували антрахінон з витратою 0,1 % від маси а.с.с.

В результаті проведених досліджень отримано лляний волокнистий напівфабрикат із наступними показниками якості: вихід — від 63,0 до 84,8 %, вміст залишкового лігніну — від 1,60 до 4,30 %, зольність — від 1,36 до 1,80 %, вміст сульфатної золи — від 2,17 до 2,89 % від маси а.с.с. Після проведення лужно — сульфітно — спиртової делігніфікації ступінь полімеризації лляних ВНФ зменшився у 1,2 рази, а вміст α -целюлози збільшився майже у 1,4 рази у порівнянні з вихідною сировиною.

Показано, що органосольвентні лляні волокнисті напівфабрикати за своїми показниками якості придатні для подальшої хімічної переробки у целюлозовмісну продукцію для потреб фармацевтичної і хімічної промисловостей. Визначено хімічний склад відпрацьованого варильного розчину після проведення лужно — сульфітно — спиртової делігніфікації волокон льону. Аналіз чорних щолоків показав, що вони містять від 47,6 до 69,6 кг/м³ сухих речовин, зольність — від 34,9 до 50,2 %, а фактичні витрати SO₂ становлять від 48,0 до 90,0 % від вихідної концентрації SO₂ у варильному розчині в залежності від технологічних умов проведення процесу органосольвентної делігніфікації рослинної сировини. Подальше використання щолоку полягає у регенерації хімікатів за стандартними схемами та повернення їх на повторне використання.

Література:

1. Технология целлюлозно-бумажного производства: в 3 т. — / [упоряд. В. Г. Харазов и др.]. — СПб.: Политехника, 2003. — (Сырье и производство полуфабрикатов). Ч. 2: Производство полуфабрикатов. — 2003. — 633 с;
2. Примаков С.П., Барбаш В.А., Черьопкіна Р.І. Виробництво сульфітно та органосольвентної целюлози. Навч. посіб. — К.: ЕКМО, 2009. — 280 с.
3. Державний комітет статистики України. Режим доступу: http://uga-port.org.ua/sites/default/files/bl_posiv_2013.pdf

УДК 502.543.66

ОЧИЩЕННЯ ГАЗІВ ВІД ДІОКСИДУ СІРКИ SO₂ ЗА ДОПОМОГОЮ КАТАЛІТИЧНИХ МЕТОДІВ

А.Ю. Береза

Національний Технічний Університет України «Київський Політехнічний Інститут»

e-mail: berizka.n@bigmir.net

Очищення промислових викидів газів, що містять токсичні речовини, з метою збереження чистоти повітряного басейну — одна з основних вимог на виробництвах.

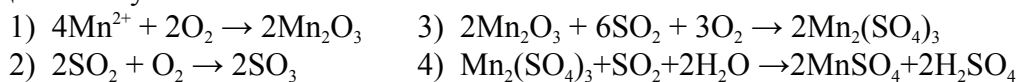


Діоксид сірки SO_2 — один з найпоширеніших компонентів шкідливих викидів хімічної промисловості і теплової енергетики. При забрудненні атмосфери різними сполуками сірки, концентрації яких перевищують гранично допустимі, люди починають страждати від легене-вих хвороб, також загострюється хронічний бронхіт. Не лише люди відчувають на собі згуб-ний вплив викидів SO_2 , але і навколишнє середовище також потерпає від нього.

Метою роботи є дослідження малознайомих методів очистки викидів від SO_2 . В ході до-слідження було опрацьовано і вивчено каталітичні методи очищення газів від SO_2 , які ґрунту-ються на хімічних перетвореннях токсичних речовин, які присутні у викидах, в нетоксичні на поверхні каталізаторів. Особливістю каталітичних методів є те, що домішки, які знаходяться в газі, не вилучаються, а трансформуються в нешкідливі сполуки, які легко вилучати з газо-вого потоку. Такий же механізм очистки викидів від SO_2 за допомогою каталітичних методів, які бувають двох видів:

Піролюзитний метод, суть якого полягає в окисленні SO_2 киснем в рідкій фазі в присут-ності каталізатора — піролюзиту (MnO_2). Використовуючи даний метод, можна отримати сір-чану кислоту, що слугує доказом ефективності методу.

Вивчивши механізм окислення SO_2 було виявлено, що індуктивне окислення SO_2 відбува-ється одночасно при окисленні Mn^{2+} до Mn^{3+} за наявності кисню. А вже потім Mn^{3+} окисляє SO_2 , переходячи знову в Mn^{2+} :



Було виявлено, що при підвищенні кислотності розчину процес уповільнюється. Тому, щоб забезпечити високу швидкість процесу, додають нові порції марганцю Mn^{3+} або збільшу-ють швидкість окислення Mn^{2+} .

Озоно-каталітичний метод — різновид піролюзитного методу, але відрізняється тим, що окислення Mn^{2+} в Mn^{3+} здійснюють в озono-повітряній суміші. Якщо збільшується кислот-ність розчину, то в даному методі, як і в попередньому, відбувається уповільнення окислення марганцю озоном. Перевагою даного методу є можливість отримання більш концентрованої сірчаної кислоти (до 60 %).

Таким чином, не зважаючи на високу вартість каталізаторів, можна стверджувати, що ка-талітичні методи очищення газів від SO_2 є ефективними і використовуються в промисловості, адже дозволяють очищати гази з малими концентраціями SO_2 , досягають високих ступеней очистки, процес проводиться безперервно, не утворюються вторинні забруднювачі.

Література:

1. Инженерно-экологический справочник. Т. 1. — Калуга: Издательство Н.Бочкаревой, 2003. — 917 с.
2. Исследование эколого-экономических показателей систем очистки газовых выбросов от диоксида серы / Бубнов В. П., Довнар Д. А. — 2012.

УДК 621.798

СТАН ПОВОДЖЕННЯ З ТАРОЮ ТА ПАКУВАННЯМ В УКРАЇНІ

А.А. Березовський, В.М. Радовенчик

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,

пр. Перемоги, 37, м. Київ, Україна, 03056

e-mail: berezovskyi09@gmail.com

Сучасний стан поводження із твердими побутовими відходами (ТПВ) викликає все більше занепокоєння. Величезні площі, інтенсивне забруднення довкілля токсичними речовинами,



що виникають в процесі розкладання відходів, безповоротна втрата значної кількості придатних для повторного використання матеріалів, необхідність влаштування для тривалого безпечного зберігання відходів складних та вартісних інженерних споруд — ось лише короткий перелік проблем, що виникають при накопиченні та зберіганні ТПВ. Значний об'єм ТПВ складає тара та пакування. Налагодження системи збору, переробки та повторного використання пакування дозволяє не лише економити значні кошти та отримувати прибуток, а й знизити навантаження на довкілля. Тому метою нашої роботи був аналіз поводження з тарою та пакуванням на території України. Дослідження проводилися в двох напрямках. Перший напрямок передбачав аналіз законодавчої бази поводження з тарою та пакуванням і дійсний стан справ в цій галузі. Другий напрямок включав аналіз принципу доцільності при пакуванні продукції різними виробниками.

Перші спроби вирішення проблем тари та пакування в незалежній Україні датуються ще 1997 р., коли Кабінет Міністрів України затвердив програму «Використання відходів виробництва і споживання на період до 2005 року». В подальшому було прийнято ще ряд законодавчих актів в цьому напрямку, однак реальних поступок на шляху вирішення проблем навіть сьогодні не спостерігається.

Аналіз принципу доцільності при пакуванні різних товарів проводили за трьома основними показниками — співвідношення між загальною масою продукту в пакуванні та чистого продукту (K_m), співвідношення між об'ємами пакування та продукту (K_o) і кількість шарів пакування (n). Було встановлено, що в переважній частині товарів вітчизняного виробництва принцип доцільності враховується. Так, для молочної продукції хлібо-булочних виробів та фасованих сипучих товарів коефіцієнт K_m коливається в межах 1,02–1,11. Коефіцієнт K_o для цих же товарів складає 1,01–1,20. При цьому пакування всіх продуктів цього сегменту має одношарову будову. Дещо гірша ситуація із пакуванням м'ясних продуктів. Кількість шарів тут в 50 % виробів збільшена до 2, а коефіцієнт K_o в окремих виробів сягає навіть 2,6–3,0. За рахунок низької щільності пластику та паперу, коефіцієнт K_m для цього сегменту товарів не відрізняється від попереднього. В більшості випадків наявність другого шару пакування не пов'язана із дотриманням санітарно-гігієнічних вимог і використовується для маркування, реклами і т.п. Найгірша ситуація із кондитерськими виробами. В даному сегменті в окремих виробів пакування складається із 3–4 шарів з різних матеріалів. При цьому коефіцієнти K_m та K_o зростають до 2,0 та 9,0 відповідно. Очевидно, що мінімальна кількість пакування товарів широкого вжитку пов'язана із сучасним станом економіки країни і в майбутньому буде зростати та наблизитися до стандартів продуктів так званої елітної групи (дорогі алкогольні напої, цукерки відомих фірм, продукти дрібного фасування і т. п.).

Виходячи із результатів дослідження, можна стверджувати, що законодавче обґрунтування та швидкий розвиток системи збору і переробки тари та пакування є для України сьогодні досить нагальним та актуальним.

УДК 544.725.7[628.161.2:574.992]

БАРОМЕМБРАННІ МЕТОДИ В ОЧИЩЕННІ ДНІПРОВСЬКОЇ ВОДИ ВІД ПРИРОДНИХ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

Я.Ю. Битик, М.В. Александров

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056

e-mail: janka644@gmail.com

Вміст природних органічних сполук у джерелах питного водопостачання, до 90 % яких становлять гумінові речовини, є однією з основних проблем сучасних технологій підготовки



високоякісної питної води, оскільки було виявлено, що під час хлорування природних вод, які містять гумінові речовини, утворюються хлорорганічні сполуки [1]. Так, наприклад, при хлоруванні дніпровської води в літню пору року може утворитися понад 300–400 мг/дм³ хлороформу [2]. Існуюча технологія водоочищення дніпровської води не забезпечує повного видалення згаданих сполук, тому виникає необхідність очищення дніпровської води від цих сполук іншими, більш ефективними методами.

На теперішній час при одержанні яєсної питної води з природних вод широке розповсюдження отримали ультра- та нанофільтрація завдяки високій ефективності й економічності [3]. У зв'язку з цим метою представленої роботи стало дослідження ефективності очищення дніпровської води названими методами.

Як показують дані, представлені на рис. 1, крива 1, при очищенні дніпровської води з використанням нанофільтраційної мембрани ОПМН–П її питома продуктивність (J_w) зберігається постійною протягом ~ 88 хв і становить $0,0788$ м³/(м²год). Потім спостерігається різке зниження цього показника, і через ~ 140 хв він зменшився на 15 %. Прийнято вважати, що мембрана потребує промивки, коли її продуктивність знижується на 10–15 % [4]. Промивка ж мембрани передбачає призупинення нанофільтрації (НФ) і витрату значної кількості реагентів.

Крива 2 на рис. 1 відображає зміни питомої продуктивності мембрани ОПМН–П при нанофільтрації дніпровської води, що була попередньо піддана ультрафільтраційній обробці з використанням мембрани УПМ-20. З цих даних випливає, що в цьому випадку, по-перше, питома продуктивність мембрани ОПМН–П на ~ 15 % вища, ніж у попередньому випадку, і по-друге, продуктивність мембрани довше залишається постійною.

Обробка одержаних даних у координатах теорії конвективного фільтрування [5] показала, що при нанофільтраційному очищенні дніпровської води процес підпорядковується кінетичному рівнянню, яке свідчить про відкладення осаду на поверхні мембрани (рис. 2), проте порівняння розрахованих із отриманих залежностей констант фільтрування, що становлять для необробленої та попередньо підданій ультрафільтрації (УФ) дніпровської води відповідно $5,44 \cdot 10^5$ і $1,09 \cdot 10^5$ с·м⁻², показує, що в першому випадку осад утворюється в п'ять разів швидше.

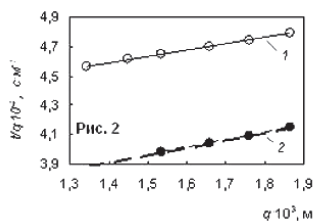


Рис. 1 – Зміни питомої продуктивності нанофільтраційної мембрани ОПМН–П при очищенні необробленої дніпровської води (1) і дніпровської води після попередньої ультрафільтраційної обробки (2)

q — об'єм фільтрату, що пройшов через одиницю площі за час t

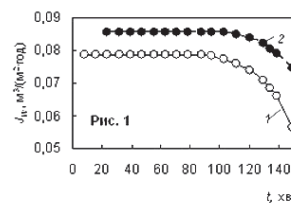


Рис. 2 – Кінетичні дані з нанофільтраційного очищення дніпровської води в координатах теорії конвективного фільтрування:

- 1 — вода без попередньої обробки;
2 — вода після попередньої обробки ультрафільтрацією

У таблиці 1 наведені показники дніпровської води до і після очищення баромембранними методами. Ці дані свідчать, що застосування нанофільтрації для очищення дніпровської води виявилось доволі ефективним: кольоровість і калаутність після очищення практично відсутні, перманганатна окиснюваність знизилася більш, ніж на порядок, ще більше знизився вміст загального органічного вуглецю. Також можна відмітити зменшення кількості іонів Ca^{2+} .

Висновки: таким чином, проведені дослідження показали, що нанофільтрація є достатньо ефективною при очищенні дніпровської води від природних органічних речовин. Попередня обробка дніпровської води ультрафільтрацією дозволяє підвищити економічність очищення за рахунок більшою питомою продуктивності мембрани, подовженню проміжків між промивками мембрани та зменшенню реагентів, які витрачаються на промивку.



Показники дніпровської води до і після баромембранної обробки

Показники	Дніпровська вода		
	вихідна	після НФ	після УФ і НФ
Кольоровість, град	50,0	практично відсутня	практично відсутня
Каламутність, мг/дм ³	3,0	– “ –	– “ –
Окиснюваність, мгО/дм ³	16,3	1,4	1,1
Загальний органічний вуглець, мг/дм ³	14,2	0,5	0,4
Кальцій, мг/дм ³	35,4	7,1	6,3

Література:

1. *Кульський Л.А.* Теоритичні основи технології кондиціонування води. — К.: Наукова думка, 1988. — 214 с.
2. Экологические аспекты современных технологий охраны водной среды / В.В. Гончарук, А.П. Чернявская, В.М. Жукинский и др. — К.: Наукова Думка. — 2005. — 87 с.
3. Первов А.Г., Андрианов А.П., Ефремов Р.В., Козлова Ю.В. Новые тенденции в разработке современных наночистотных систем для подготовки питьевой воды высокого качества // Критические технологии. Мембраны. — 2005, № 1 (25), С. 18–34.
4. Жужиков В.А. Фильтрация: теория и практика разделения суспензий. — М.: Химия, 1980. — 400 с.
5. Карелин Ф.Н. Обессоливание воды обратным осмосом. — М.: Стройиздат, 1988. — 208 с.

УДК 574.4

ОТРИМАННЯ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОГО БІОПАЛИВА З РИЖІЮ ПОСІВНОГО

Блюм Р. Я.

Київський Палац дітей та юнацтва

Лицей «Голосіївський» № 241, м. Київ, Україна

e-mail: blume.rostislav@gmail.com

Відомо, що одним з шляхів одержання відносної незалежності від постачання нафти є створення та налагодження виробництва альтернативних сумішевих палив (АСП). Навіть частковий перехід на АСП дасть можливість зменшити імпорт нафти на декілька мільйонів тон в рік.

Крім вирішення енергетичних проблем, створення та широкомасштабне використання АСП дозволяє також, значною мірою, вирішувати екологічні проблеми, оскільки значно зменшується емісія шкідливих речовин, що викидаються в атмосферу з продуктами згорання. Це стосується всіх видів альтернативних палив. Основними компонентами АСП, які мають перспективу широкого використання в Україні, є, в першу чергу, компоненти на основі біоетанолу, рослинних олій та продуктів їх переробки. Використання етанольного (поновлюваного) компоненту на заміну традиційного (метанольного) у складі естерів жирних кислот біодизелю дозволить не лише покращити фізико-хімічні та екологічні характеристики паливного продукту, але й досягти за рахунок низького ціноутворення економічного рівня рентабельності для комерційного виробництва біодизелю.

Із зростанням потреб людства в альтернативному паливі, вчені пропонують нові джерела енергії. На сьогоднішній день біодизель в основному отримують із олії ріпака, але в останній



час велику увагу приділяють малопоширеній капустяній культурі поліфункціонального використання — рижію. Характерною особливістю рослин рижію (*Camelina sativa*) є високий вміст ліпідів (36,04-43,89 %) у насінні та великий її вихід з урожаєм (1058–1330 кг/га). Ця однорічна рослина здавна використовується, як олійна культура в косметичній, хімічній та харчовій галузях. В даний час значною мірою поновився інтерес до рижію як олійної культури для виробництва біодизеля в Північній Америці та Європі.

Мета. Виділити найперспективніші форми та сорти рижію як сировини для промислового виробництва біодизелю та розробити технологію отримання компонентів дизельного біопалива з олії його насіння.

Об'єктом досліджень було обрано олію насіння високопродуктивних форм та сортів рижію посівного, отриманих у відділі нових культур Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка, серед яких: форми ФЕОРЖЯФ-1, ФЕОРЖЯФ-2, ФЕОРЖЯФ-3, ФЕОРЖЯФ-4, ФЕОРЖЯФ-5, ФЕОРЖЯФД, ФЕОРЖЯФЧ, ФЕОРЖЯФЧП та сорти: Міраж, Клондайк, Перемога та Євро-12.

Визначення жирнокислотного складу олії насіння зазначених форм та сортів проводили методами газорідинної хроматографії в Державній установі «Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України. Хроматографічні дослідження (виміри) були проведені за таких умов на хроматографі «Цвет-100». Кількісна і статистична обробка хроматограм виконана за допомогою електронної програми «Міліхром 4.1». Межа визначення — 0,8 %.

Визначено вміст та вихід ліпідів з насіння досліджуваних форм і сортів рижію, рідьки олійної та тифону, проведено біохімічний аналіз жирнокислотного складу відповідних зразків олії, що дозволило завершити відбір найбільш високоолійних генотипів — це сорти Перемога та Євро-12 (для рижію, табл.1), «Фітопал» та ЕОТФВ (для тифону) та ЕОРДОФЛ-5 (для рідьки олійної).

Таблиця 1

Вихід ліпідів з насіння *Camelina sativa* та його енергетична цінність залежно від формових особливостей рослин

№ п/п	Форма, сорт рижію посівного	Вміст ліпідів в насінні, %	Вихід ліпідів з насіння, кг/га	Вихід енергії з олії, Гкал/га
1	ФЕОРЖЯФ-1	38,24	1058	9,80
2	ФЕОРЖЯФ-2	43,89	1203	11,11
3	ФЕОРЖЯФ-3	42,64	1093	10,14
4	ФЕОРЖЯФ-4	39,49	1289	11,86
5	ФЕОРЖЯФ-5	38,13	1229	11,38
6	ФЕОРЖЯФД	42,62	1092	10,14
7	ФЕОРЖЯФЧ	36,56	1097	10,11
8	‘Міраж’	42,66	1060	9,82
9	‘Клондайк’	36,04	1105	10,17
10	‘Перемога’	42,55	1282	11,96
11	‘Євро-12’	39,35	1330	12,35

Розроблено технологію отримання компонентів дизельного біопалива з олії насіння рижію та біетанолу за допомогою методу трансестерифікації жирних кислот. Підібрано каталізатори процесу та отримані відповідні зразки компонентів дизельного біопалива.

Для скорочення часу проведення процесу нами був розроблений спосіб отримання дизельного біопалива. Суть способу у введенні в реакційну масу такого розчинника, як дизельне паливо: у реактор з мішалкою до суміші 320 г олії рижію з 80 г дизельного палива (25 % від маси олії) вносили розчин 2,4 г їдкою натру в 88,4 г етанолу (ОМП-А), перемішували на



протязі 30 хв, після чого нейтралізували залишок їдкого натру льодовою оцтовою кислотою до нейтральної реакції. Утворювалась двофазна система: нижню фазу відокремлювали, верхню (сирий продукт естерів) промивали водою до нейтральної реакції. Одержали 388 г суміші естерів з дизельним паливом

В результаті використання нового способу отримання дизельного біопалива підвищується вихід продукту до 92 %, а також суттєво скорочується технологічний час одержання кінцевого продукту.

Література:

1. Гелетука Г.Г., Григорюк І.П., Дмитрук К.В., Дубровін В.О., Ємець А.І., Забарний Г.М., Калетнік Г.М., Мельничук М.Д., Мироненко В.Г., Рахметов Д.Б., Сибірний А.А., Циганков С.П. Біологічні ресурси і технології виробництва біопалива / К.: «Аграр Медіа Груп». — 2010а, 403 с.
2. Gugel R.K., Falk K.C. Agronomic and seed quality evaluation of *Camelina sativa* in western Canada // Can. J. Plant Sci. — 2006. — V. 86. — P. 1047–1058.
3. Moore M. Camelina comes in from the cold // Furrow. — 1994. — V. 99. — P. 20–21.
4. Moser B.A. Evaluation of alkyl esters from *Camelina sativa* oil as biodiesel and as blend components in ultra low-sulfur diesel fuel / B.A. Moser, S.F. Vaughn // Bioresource Technology. — 2010. — Vol. 101. — P. 646–653.
5. Pilgeram A.L., Sands D.C., Boss D., Dale N., Wichman D., Lamb P., Lu C., Barrows R., Kirkpatrick M., Thompson B., Johnson D.L. *Camelina sativa*, a Montana Omega-3 and fuel crop / Janick J., Whipkey A. (eds.). Issue in new crops and new uses // ASHS Press, Alexandria, VA, USA. — 2007. — P. 129–131.

УДК 622.765:542.61:546.571

ВИДАЛЕННЯ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ З НИЗЬКОКОНЦЕНТРОВАНИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ

О.С. Болєлий, Р. О. Горбунов

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37, корпус 4

e-mail: tio63@mail.ru

Однією з головних екологічних проблем України є забруднення водних ресурсів важкими металами. Основним джерелом забруднення вод важкими металами є стічні води гальванічних виробництв, а також стічні води збагачувальних фабрик. Актуальність проблеми підкреслює ще той факт, що метали досить швидко накопичуються у ґрунті та доволі повільно з нього виділяються: період піврозпаду цинку — до 500 років, кадмію — 1100 років, міді — до 1500 років, свинцю — до декількох тисяч років. Для видалення іонів важких металів із стічних вод гальванічних виробництв використовують в основному реагентний метод очищення основним й істотним недоліком якого є безповоротна втрата коштовних компонентів і необхідність утилізації великих кількостей вологого осаду. Тому пошук методів, що дозволяють проводити регенерацію коштовних компонентів, є одним з основних напрямків розвитку технологій очищення стічних вод від іонів важких металів. Метод флотоекстракції [1] дозволяє не тільки вилучати коштовні компоненти з води, а й регенерувати реактиви, що використовувались під час очищення. Однією з багатьох особливостей цього методу є можливість багатократного концентрування іонів металів у невеликих об'ємах органічного розчинника.



Мета роботи — визначення оптимальних умов процесу флотоекстракції в системах з низькими концентраціями (10 мг/дм^3) іонів важких металів. Досліджено закономірності вилучення іонів Ni^{2+} та Fe^{3+} з модельних водних розчинів, які містять як один метал, так суміш двох металів. Методику проведення дослідів описано в роботі [1]. Використовували мила насичених кислот R-COOK в якості ПАР. Органічна фаза — ізоаміловий спирт. Об'єм органічної фази складає 5 см^3 . Виявлено, що для всіх досліджених систем ($\text{Ni}^{2+} : \text{Fe}^{3+} : \text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOK}$; $\text{Ni}^{2+} : \text{Fe}^{3+} : \text{C}_{11}\text{H}_{23}\text{COOK}$, $\text{Ni}^{2+} : \text{Fe}^{3+} : \text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{COOK}$) процес слід проводити при співвідношенні $\text{Me} : \text{ПАР} = 1 : 2$, рН 9. Тривалість проведення процесу складає 20 хвилин. Необхідно зазначити, що при сумісному вилученні металів їх максимальні ступені видалення є вищими ніж в системах з одним металом (так максимальний ступінь видалення іонів нікелю в системі $\text{Ni}^{2+} : \text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOK}$ складає 82 %, а в системі $\text{Ni}^{2+} : \text{Fe}^{3+} : \text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOK}$ — 89,7 %, ступінь видалення заліза: $\text{Fe}^{3+} : \text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOK}$ — 74 %, а $\text{Ni}^{2+} : \text{Fe}^{3+} : \text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOK}$ — 81,8 %). Максимальний ступінь вилучення металів при флотоекстракції суміші заліза та нікелю при рН 9 досягає Fe^{3+} — 94,6 %, Ni^{2+} — 99,0 % при використанні ПАР — пальмітату калію. Аналіз ІЧ-спектрів сублатів вказує на те, що Ni^{2+} знаходиться в сублаті у вигляді солі пальмітинової кислоти, а Fe^{3+} у вигляді гідратованого оксиду.

Досліджено вилучення іонів заліза (III) та нікелю із модельних розчинів. Виявлено раціональні умови проведення процесу та склад сублатів, що утворюються. Метод флотоекстракції має певні переваги и дозволяє вилучати важки метали з низькоконцентрованих розчинів.

Література:

1. Обушенко Т.І. Закономірності процесу флотоекстракції при очищенні стічних вод від іонів важких металів / Т.І.Обушенко, І.М. Астрелін, Н.М. Толстопалова, М.Є. Молодченко // Наукові вісті НТУУ «КПІ». — 2009. — №3. — С.117–122.

UDC 543.544 543.062

NEW APPROACHES IN THE PREPARATION OF PROCESS SOLUTIONS FOR DETERMINING NATURAL RADIONUCLIDES AND TRITIUM

L. Bondareva

Siberian Federal University (Krasnoyarsk), Russia
660041, 79, pr. Svobodny, Krasnoayrsk, Russia,
e-mail: lydiabondareva@gmail.com

The aim has been to develop an express-method for preparing liquid samples with a complex matrix in order to determine natural radionuclides and tritium.

Drilling solution samples taken in one of Siberian oil deposits were used as the objects of study — 15 units. Use was also made of the ground waters with a considerable amount of mineral salts which had been taken in the Sakha Republic (Yakutia) — 10 units. In the latter case these were sulphate free Cl-Na-Ca brines effused from drilling holes, with the mineralization being higher than 100 g/L.

The initial solutions were subjected to conventional investigation techniques. The results were used for further comparison of the uranium and thorium contents obtained when using the approach being developed.

For this purpose, the liquid to be analyzed by the method of mass-spectrometry was decanted from a part of the initial sample.

As seen from the presented results, the samples contained considerable amounts of C, K, Na, Ca etc. Against the background of these elements, it was not possible to determine the uranium and



thorium content. The samples being analyzed were diluted 100, 1000 and 10000 times. The content of macroelements decreased to the same extent but uranium and thorium was not determined due to the concentration being considerably decreased, resulting from dilution.

To separate the liquid suitable for determining the content of tritium, uranium and thorium an installation for the liquid extraction was designed and a corresponding technique was developed.

The main principle of the technique is in extracting the azeotropic mixture with toluene, used earlier by the author to determine the tritium content in various environment objects.

When determining tritium in the extracted liquid the measurement efficiency amounted to 27 %. The measurement time was 720 sec. The results of the tritium determination are presented in Table 3. The minimum detected activity for tritium was 1 Bq/L.

Uranium and thorium in the obtained liquid were determined by the method of mass-spectrometry. The content of uranium-238, determined by the two methods are in good correlation and differ only within the measurement accuracy. However, the suggested sample preparation technique is characterized by considerably decreased preparation time and, consequently, by significantly reduced analysis costs. The detection limit for uranium was 20 ng/L and thorium — 2 ng/L.

This scientific work is done with the partial financial support of the State contract № 3005 (2014–2016).

UDC 502.36:628.544:631.427.2(571.642)

THE SURVIVAL OF SOME AQUATIC ORGANISMS: *ELODEA CANADENSIS*, *LEMNA MINOR* IN A POLLUTED BY OIL AND PETROLEUM PRODUCTS

L. Bondareva^{1,2}, K. Belugin¹

¹ Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

² Permafrost Institute of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Igarka, Russia
660041, 79, pr. Svobodny, Krasnoyarsk, Russia

e-mail: lydiabondareva@gmail.com

In order to prevent significant health risks and the loss of biodiversity, and to prevent further contamination, enhanced remediation methods are necessary. Remediation can result in a speedy recovery of the environment from oil pollution. Therefore this study aimed at new, cost-efficient inventions for enhancing bioremediation and to increase the knowledge of oil remediation in water. Water for the mesocosms experiment was collected from an approximate depth of 1 meter from the Yenisei River, near the city of Krasnoyarsk. Aquatic plants (*Elodea canadensis*, *Lemna Minor*) were collected downstream from Krasnoyarsk in the Yenisei River. In systems were added different concentrations of crude oil (1–5 %). Using a Photon-10A fluorimeter the phytotoxic effect on living plants was studied immediately after removing them from the experimental systems.

Part of the oil evaporated from the water of the mesocosms. Water circulation was slow and therefore a thin oil layer remained on the surface during the experiment. Phytoplankton biomass was determined by chlorophyll a concentration. In general, the biomass of phytoplankton decreased in all basins (also in control treatments), apparently as a result of altered conditions, such as lower light intensity in the indoor mesocosm laboratory, compared to natural conditions in the Yenisei River. Biomass of the elodea increased in all basins for three weeks of the experiment, from 5 g to 8 g. Duckweed biomass also increased, and increased the number of leaves from each plant. We found that all the investigated species of aquatic plants died two days after the start of the experiment by using aqueous extracts of petroleum products (gasoline, diesel fuel, motor oil). Thus, it was



concluded that of the *Elodea canadensis* and *Lenma Minor* can be used as tests for the maintenance of oil and petroleum products in the water body.

The studies were carried out with the partial financial support of the project of the Ministry of education and science RF №3005.

УДК 621.039.743

ОСОБЛИВОСТІ КІНЕТИКИ СОРБЦІЇ СО ТА МН ПРИРОДНИМИ ТА МОДИФІКОВАНИМИ СОРБЕНТАМИ З РАДІОАКТИВНИХ РОЗЧИНІВ

Є.В. Бортнік¹, К.К. Ярошенко², І.Л. Колябіна²

¹ Національний технічний університет України «КПІ»

03056; Україна, м. Київ, пр. Перемоги, 37

e-mail: jenny_666@live.ru

² ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України»

03680; Україна, м. Київ, пр-т Академіка Палладіна, 34а

e-mail: igns@i.com.ua

В процесі експлуатації АЕС неминучим є утворення рідких відходів, що містять радіоактивні елементи в кількості, яка не допускається для скиду в навколишнє середовище. Існуючі на сьогодні схеми переробки рідких радіоактивних відходів на українських АЕС мають цілий ряд суттєвих недоліків, оскільки кінцеві продукти переробки не відповідають критеріям їх приймання на довгострокове зберігання і захоронення. Тому розробка ефективних методів поводження з рідкими радіоактивними відходами, що утворюються в результаті діяльності об'єктів ядерної енергетики, є важливим науково-практичним завданням.

Більш прийнятною схемою переробки рідких радіоактивних відходів АЕС слід вважати схему з використанням методів селективної сорбції. Для селективного вилучення використовують як природні так і синтетичні сорбенти. У випадку подальшого скиду очищених рідких радіоактивних відходів у навколишнє середовище необхідне проведення доочистки відходів. Для доочищення рідких радіоактивних відходів, а також, можливо, і на деяких етапах дезактивації, доцільно використовувати природні неорганічні сорбенти, серед яких найбільшу сорбційну здатність мають алюмосилікати: глини та цеоліти [1].

Метою даної роботи є дослідження сорбційної здатності сорбентів по відношенню до металів (Со, Мн), що містяться в рідких радіоактивних відходах.

Актуальність роботи: дослідження оптимальних умов селективного вилучення металів (Со, Мн) з рідких радіоактивних відходів є необхідним для розробки нової, більш ефективної схеми переробки та переведення рідких радіоактивних відходів в форму, придатну до захоронення.

Для вивчення фізико-хімічних форм фіксації металів (Со, Мн) на сорбентах користувались методикою, описаною у роботі Кононенко Л.В. та Колябіної І.Л. [2]. Вміст фізико-хімічних форм визначали методом послідовного вилуговування дистильованою водою (водорозчинна форма фіксації), ацетатно-амонійним буферним розчином з рН = 5 (іонообмінна форма) та соляною кислотою (кислото-розчинна форма). В ході експерименту використовували такі сорбенти: природний бентоніт Black Hill, промислово модифікований бентоніт Rokla, бентоніт Черкаського родовища, промислово модифікований натрієм бентоніт Черкаського родовища, бентоніт Горбківського родовища, цеоліт Сокирницького родовища.

Промислово модифікований натрієм бентоніт Черкаського родовища та промислово модифікований бентоніт Rokla є більш ефективними сорбентами по відношенню до Со та Мн ніж усі інші сорбенти, які були використані в експерименті. Максимальна ступінь сорбції



промислово модифікованим натрієм бентонітом Черкаського родовища як для Со так і для Mn склав 99,99 %. Максимальна ступінь сорбції промислово модифікованим бентонітом Rokla для Со склав 98,34 % та Mn — 98,92 %.

Вилуговування дистильованою водою, практично, не відбувається і практично не залежить від тривалості сорбції для усіх бентонітів. Ступінь вилуговування ацетатно-амонійним буферним розчином вищий від ступеню вилуговування соляною кислотою для усіх сорбентів, крім промислово модифікованого натрієм бентоніту Черкаського родовища, у якого навпаки — ступінь вилуговування соляною кислотою вищий від ступеню вилуговування ацетатно-амонійним буферним розчином.

Література:

1. Никифоров А.С., Куличенко В.В., Жихарев М.И. Обезвреживание жидких радиоактивных отходов. — М.: Энергоатомиздат, 1985. — 184 с.
2. Кононенко Л.В., Колябина И.Л., Маничев В.И., Коромысличенко Т.И. Кинетика сорбции цезия-137 и стронция-90 глинами // Мінералогічний журнал. — 2010. — 32. — № 3. — С. 89–95.

ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ В ХІМІЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ПРИКЛАДІ ВИКОРИСТАННЯ ПОВІТРЯНОГО ТЕПЛООБМІННИКА

О.О. Бояркін

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

e-mail: sashko_sss@icloud.com

При виробництві по очищенню мастил розчинником одним із основних видів обладнання є теплообмінні апарати. Їх частка може сягати до 50 % сумарної маси всієї технологічної апаратури. Мастило відіграє дуже важливу роль в машинобудуванні. Воно служить для змащування рухомих частин в машинах та апаратах, тим самим зменшуючи коефіцієнт тертя і збільшуючи ККД, що робить його незамінним у виробництві [1].

На сьогоднішній день не менш важливе питання в хімічній промисловості постає саме в охороні довкілля. В теплообмінних апаратах часто використовують воду як холодоагент для охолодження фракцій, сумішей або кінцевого продукту. Очищення холодоагенту після проходження технологічного процесу, вихід холодоагенту заданої температури в довкілля це головні питання на сьогоднішній день в хімічній промисловості.

Для того щоб відмовитись від води як холодоагенту, використовують повітряні холодильники, в яких замість води для охолодження використовують повітря з вентилятора.

Повітряний холодильник відрізняється тим, що в трубчастому елементі теплообмінника, що містить спеціальне оребрення, оребрення виконане у вигляді ребер, які зі сторони труби мають параболічну форму. Таким чином збільшується коефіцієнт тепловіддачі і збільшується площа теплообміну [2].

Такий спосіб охолодження дає ряд переваг, так як забруднена вода може негативно вплинути на навколишнє середовище та позначитись на флорі та фауні, а гаряча вода, викинута в озеро, сприятиме підвищенню температури в озері, що спричинить вимирання рослинного та тваринного світу в ньому.

Перелік посилань:

1. Балтенас Р., Сафонов А.С., Унаков А.И., Шергаліс В. Моторные масла. Производство. Свойства. Классификация: научно-техническое издание. — М.: Альфа-Лаб, 2000. — 272с.
2. Заявка на патент України. МПК В29С 47/06, В29С 47/90. Трубчастий елемент теплообмінника / Степанюк А.Р., Бояркін О.О., № u201413539; заявл. 16.12.14.



ГАЛЬВАНОВОКОАГУЛЯЦІЙНЕ ЗНЕФТОРЕННЯ АРТЕЗІАНСЬКИХ ВОД З ВИСОКИМ ВМІСТОМ ГІДРОКАРБОНАТ-ІОНІВ

Л.Ф. Васьковська, Л.А. Деремешко

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056

e-mail: cola13@ukr.net

Проблема забезпечення населення України якісною питною водою з кожним роком ускладнюється. Існує майже 1200 населених пунктів, де заборонено пити місцеву воду через природні або техногенні причини.

Природні води у деяких регіонах України мають у своєму складі підвищену концентрацію фтору. Особливо це стосується підземних вод, що пов'язано з геологічними, фізичними та хімічними факторами, а також із консистенцією ґрунту, пористістю порід, рН, температурою та іншими характеристиками. В Україні вміст фтору для питної води регламентується в межах 0,7...1,2 мг/дм³ і він не повинен перевищувати 1,5 мг/дм³. Перевищення заданої норми негативно впливає на організм людини, а саме на обмін речовин, метаболізм, дихання; також фтор накопичується в кістковій тканині та зубах, що призводить до небезпечних захворювань.

Для покращення забезпечення населення доброякісною питною водою природні підземні та поверхневі води, як правило, піддають ретельній очистці від домішок різного походження. Раніше нами було показано, що метод гальванокоагуляції дозволяє ефективно видаляти фтор-іонів з водних розчинів [1], і за результатами цих досліджень було отримано патент України № 78891.

У воді, відібраній з артезіанської свердловини № 22/2, яка знаходиться в м. Носівка Чернігівської області, була виявлена надлишкова кількість фторидів — 2,2 мг/дм³. Крім фторидів вода містить велику кількість (336,0 мг/дм³) гідрокарбонатів (НСО₃⁻) при рН = 8,1. Метою даної роботи стало визначення їх впливу на процес гальванокоагуляційного знефторення.

Як показали наші дослідження на модельних розчинах, ступінь видалення фторидів зі збільшенням вмісту гідрокарбонатів до 320 мг/дм³ знижувалась від 79 до 17 %. При цьому концентрація НСО₃⁻ зростала на 10–30 % за рахунок розчинення діоксиду вуглецю з повітря [2], що подавалось в вертикальний гальванокоагулятор для перемішування води з загрузкою (алюміній — кокс), при підвищенні рН у процесі гальванокоагуляції.

Після проведення процесу гальванокоагуляції на воді зі свердловини № 22/2 вміст фтор-іонів зменшився на 31 % і становив 1,5 мг/дм³, що на межі допустимої норми для питної води. Проведені дослідження дозволили підібрати параметри процесу знефторення при яких було досягнуто зниження вмісту фторидів до 0,8 мг/дм³. При цьому кількість гідрокарбонатів зменшилась на 90–95 %.

Таким чином, здійснені дослідження показали, що при дотриманні експериментально обраних умов проведення процесу гальванокоагуляції можливе ефективне видалення фторидів до фізіологічно обґрунтованої норми навіть при підвищеному вмісті гідрокарбонатів.

Література:

1. Деремешко Л.А., Балакіна М.М. Дефторування природних вод з використанням гальванокоагуляції // Екологія. Людина. Суспільство: XII між нар. науково-практ. конф., 13–17 травня 2009 р.: тези доп. — К., 2009. — С. 221–222.
2. Алейкин О.А., Ляхин Ю.И. Химия океана. — Л.: Гидрометеиздат, 1984. — 343 с.



UDC 544.723

SORPTION STUDY OF CHROMIUM (VI) ON ORGANOCCLAYS SYNTHESIZED FROM SILICATES OF VARIOUS GENESIS

A.O. Golembiovskiy, M.V. Rudenka

National technical university of Ukraine «Kyiv polytechnic institute»

37 Peremogy ave., Kyiv, 03056, Ukraine;

e-mail: a.golemb@yahoo.com

Hazardous heavy metal pollution of wastewater is one of the most important environmental problems throughout the world. To meet the increased more and more stringent environmental regulations, a wide range of treatment technologies such as coagulation, ion exchange, membrane filtration and adsorption, have been developed for heavy metal removal from wastewater. Adsorption is now recognized as an effective and economic method for heavy metal wastewater treatment. The adsorption process offers flexibility in design and operation and in many cases will produce high-quality treated effluent. Searching for low-cost and easily available adsorbents to remove heavy metal ions have become a main research focus.

Among many ways of synthesizing highly-effective adsorbents, recently was developed a new one: clay minerals surface modification by cationic surfactants. Cation exchange reactions, occurring in the interlayer space of smectites and vermicullites are initiated by mixing clay mineral water dispersion and organoammonium salt solution, which is cationic surfactant. During that process, cationic surfactant changes hydrophilic nature of silicate surface to hydrophobic. Further addition of surfactant causes changes in sign of silicate surface from negative to positive due to formation of hemimicellar structure. Recharged hydrophilic silicate surface is capable for removal anionic forms of inorganic toxicants.

Silicate of various genesis used in this study were purified Na-exchanged samples of montmorillonite (MMT), palygorskite (PG) and 4th geological layer (4GL), which is a genetic mix of MMT and PG. Chemical grade cationic surfactant used for modification of silicate surface was hexadecyltrimethylammonium bromide (HDTMA). Synthesis of new sorbents performed by next procedure. Water dispersions of silicates were treated by ultrasound and then clear micellar HDTMA solution was added to the dispersions. After mixing at magnetic stirrer, suspensions were washed by distilled water to remove the excess of bromide anions, dried and crushed in agate mortar to pass 200 mesh sieve.

Sorption experiments were carried in thermoregulated box at standard ambient temperature and continuous mixing of 0.1 g sample with 50 ml potassium dichromate solution with various concentrations and pH during 1 hour. Ionic strength was 0.01M made by NaCl solution. After adsorption equilibrium, chromium concentration was determined by spectrophotometric method with diphenylcarbazide at 540 nm wavelength.

Purified Na-exchanged samples did not show any removal of chromium (VI) from water. After modification with HDTMA there are significant increase of adsorption capacity. According to the data obtained from Langmuir model, the Cr(VI) adsorption capacities increased in the following order: PG (16.9 mg/g) < 4GS (25.7 mg/g) < MMT (43.3 mg/g). Kinetic studies indicate sufficiently rapid sorption process (equilibrium conditions in 20 minutes) in a wide pH range (4–10). The dominated factors in the Cr(VI) adsorption include the surface charge and the surface complexation reaction with HDTMA or amphoteric surface hydroxyl groups at the edge of the clay particle.

Synthesized materials can be used as effective adsorbent materials for the removal of inorganic contaminants from surface water and groundwater. The results of this study indicate that among other, MMT has more potential to be used as an alternative adsorbent material for the removal of Cr(VI) ions from aqueous solutions owing to its high adsorption capacity and low cost.



ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ФЛУОРЕСЦЕНТНИХ НАНОМАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ ВУГЛЕЦЮ

Д. Головань

Київський Палац дітей та юнацтва

01010 м. Київ, вул. І. Мазепи, 13

e-mail: biolog_kpdy@ukr.net

Сьогодні все більшу увагу світової наукової спільноти привертають нанотехнології. Це зумовлено тими можливостями, які відкривають технології зміни структури речовини на молекулярному рівні.

Нанобіотехнології — це один з найактуальніших наукових напрямків останнього десятиліття, що визначається як «наукова і технологічна дисципліна, що створює нанокompозити за участю матеріалів біологічного походження з новими чи поліпшеними властивостями і використовує їх для вивчення і управління процесами в біологічному середовищі [Назаренко, Демченко, І].

На сьогодні є значний запит на створення флуоресцентних біосумісних наноматеріалів, які можуть використовуватися у багатьох галузях медицини, біології, і насамперед, для біомаркування в живих організмах. Головні недоліки флуоресцентних матеріалів, які сьогодні широко використовуються, — йдеться про квантові напівпровідникові кристали (квантові точки), флуорофори з оксидів важких металів та ін., — їх токсичність для живих організмів, складність практичного синтезу та промислового впровадження.

Разом з тим, за останні 5 років одночасно кілька наукових центрів різних країн (США, Китаю, Індії) доповіли про досліди щодо відносно легкого та екологічно безпечного синтезу вуглецевих наноматеріалів (у тому числі, нанодіамантів та наноточок) з винятковими флуоресцентними якостями, отриманими методом гідротермічної обробки різноманітних органічних сполук. У якості сировини використовувались органічні речовини, зокрема, аланін, гліцерин та яєчний білок. Важливими є повідомлення про високу біосумісність та безпечність таких вуглецевих наноматеріалів [7].

І хоча вуглецеві наноматеріали достатньо широко досліджуються науковцями, проте лишається чимало невивчених питань щодо їх властивостей. Зокрема, на сьогодні мало вивчена природа свічення цих структур, недостатньо відпрацьовані методи їх синтезу, бракує даних щодо модифікації та біотехнологічного застосування. Розв'язання такого кола задач є необхідним етапом для наступних біотехнологічних застосувань.

Завданням даного дослідження, яке здійснювалось на базі лабораторії нанотехнологій Інституту біохімії ім. О.В. Паладіна НАН України, було вивчення фізико-хімічних властивостей флуоресцентних наноматеріалів на основі вуглецю.

Після спалювання органічних речовин, зразок піддавався центрифугуванню з подальшим збором супернатанту та пропусканням крізь гель-хроматографічну колонку. У дослідженнях використовувалась колонка 250 мл з наповнювачем сефадекс G-100 із використанням різномісних білків в якості свідків. Дослід тривав 6 годин, зі збором 4 мл у кожній фракції. Визначення спектру флуоресценції здійснювалось на спектрофлуориметрі Perkin Elmer «Lambda Bio+».

У результаті досліджень було:

- 1) вдосконалено методи отримання нових зразків наноматеріалів — «синіх», «фіолетових» та «зелених» флуоресцентних наноточок, що мають потужні флуоресцентні властивості;
- 2) встановлено розмір отриманих наноточок та спектр їх флуоресценції;
- 3) встановлено відповідність між характером флуоресценції трьох зразків водорозчинних наноматеріалів їх розмірністю.



Основною метою подальшого дослідження є функціоналізація через приєднання до вуглецевих флуоресцентних наноточок полярних груп атомів (COOH, NH₂ та ін.), що дозволить створити ефективні нанобіокомпозити для біомаркування та біовізуалізації.

Використання наноматеріалів на основі вуглецю має величезний потенціал для біологічних досліджень. У перспективі різнокольорові флуоресцентні біосумісні вуглецеві наноточки можуть бути використані для досліджень живих організмів, специфічного маркування та візуалізації. Окрім того, зважаючи на екологічну безпечність вуглецевих наноточок, а також їх потенційну здатність випромінювати світло будь-якої довжини хвилі видимого діапазону без додаткової обробки їх поверхні, в подальшому усе це дозволить широко застосовувати ці речовини в багатьох галузях життєдіяльності (наприклад, як заміну сучасним екологічно небезпечним джерелам світла на основі парів ртуті, безпечної детекції та знешкодження певних клітин тощо).

Література:

1. Демченко О.П., Назаренко В.І., Нанобіотехнологія: шлях у новий мікросвіт, створений синтезом хімії та біології // Біотехнологія. — Т. 5, № 2, 2012.
2. Демченко О.П., Назаренко В.І., Нанодіаманти для флуоресцентних клітинних і сенсорних нанотехнологій // *Biotechnology ACTA*. — V. 6, No 5, 2013.
3. Demchenko A.P. (2009) Introduction to fluorescence sensing// Springer Science + Business Media B.V., p: 586
4. Krueger A., New carbon materials: biological applications of functionalized nanodiamond materials // *Chemistry*. — 2008. — 14, N 5. — P. 1382–90.
5. Liu H, Tao Ye, Mao C., Fluorescent Carbon Nanoparticles Derived from Candle Soot // *Angew. Chem. Int. Ed.* 2007, 46, 6473–6475.
6. Ray S.C., Saha A., Jana N.R., Sarkar R., Fluorescent Carbon Nanoparticles: Synthesis, Characterization, and Bioimaging Application // *J. Phys. Chem. C* 2009, 113, 18546–18551.
7. Yu S.J., Kang M.W., Chang H.C., Chen K. M., Yu Y.C., Bright fluorescent nanodiamonds: no photobleaching and low cytotoxicity // *J Am Chem Soc.* — 2005. — 127, N 50. — P. 17604.

УДК 628.1

ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ АМОНІЄМ ТА МЕТОДИ ЙОГО ВИЛУЧЕННЯ

М.Д.Гомеля, А.І. Петриченко, В.М. Грабітченко, І.М.Трус, В.В. Макаренко

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

Україна, м. Київ, пр. Перемоги, 37, 03056

Petalig33@gmail.com

З початком інтенсивного розвитку промисловості та урбанізації зростає і рівень забруднення довкілля стічними водами, що містять шкідливі компоненти органічного та неорганічного походження. Особливу увагу необхідно звернути на значний вміст у стоках сполук амонійного азоту.

Підвищення концентрації сполук азоту в стічних водах призводить до погіршення якості води й у поверхневих водоймах, які є основним джерелом господарсько-питного водопостачання. Наявність великої кількості амонію у природній воді є основним показником її забрудненості. Нормативне значення концентрації амонійного азоту у водопровідній воді становить 0,5 мг/дм³ [1].



З поверхні Землі природним шляхом щорічно виділяється близько 108 т сполук амонію. Антропогенні викиди аміаку значно перевищують природні й 95 % всіх викидів аміаку надходить з сільськогосподарських джерел — азотні добрива та гній. Серед промислових джерел основними є заводи по виробництву аміаку, добрив та азотної кислоти. Також, попри загрозу здоров'ю населенню, забруднення природних водойм азотовмісними сполуками спричинює інтенсивний розвиток водоростей та зниження концентрації розчиненого кисню.

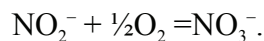
Відомі різні методи вилучення сполук амонію із стічних вод, основними з яких є хімічний, фізико-хімічний та біологічний. Відомо, що хімічні методи потребують використання значної кількості дорогих реагентів та спричиняють утворення інших небезпечних сполук.

Аналіз останніх публікацій показує, що одними із найефективніших є методи біологічної очистки та іонного обміну, з використанням природних дисперсних сорбентів. Природні сорбенти, зокрема, цеоліти, відзначаються доброю іонообмінною селективністю, крім цього вони легко доступні і не потребують попередньої обробки. Однак цей метод є періодичним та громіздким.

Очищення стічних вод від сполук амонію біологічним методом відбувається за рахунок процесів нітрифікації та денітрифікації за участю мікроорганізмів [2]. Зокрема, бактерії *Nitrosomonas* спочатку окислюють амоній до нітритів:



з подальшим їх перетворенням до нітратів за участі бактерій *Nitrobacter*:



Для ефективного видалення сполук азоту іммобілізованими мікроорганізмами в аеробних умовах потрібно постійно насичувати стічну воду киснем, який необхідний для життєдіяльності аеробних мікроорганізмів. Останнім кроком є перетворення нітратів під дією бактерій-денітрифікаторів в газоподібні сполуки N_2 або N_2O , що завершує так званий колообіг азоту.

Література:

1. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною. Затверджені наказом Мін. охорони здоров'я України від 12.05.2010 р., № 400.
2. Хенце М. Очистка сточных вод / М. Хенце, П. Армозс, Й. Ля-Кур-Янсен, Э. Арван // М.: Издательство мир, 2008. — С. 113.

УДК 628.543

МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ ШЛАМІВ ГАЛЬВАНІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

Т.П. Гончаренко, Л.І. Жицька, О.М. Хоменко

Черкаський державний технологічний університет,
бульвар Шевченка, 460, м. Черкаси, 18006, кафедра екології
e-mail: schandor@mail.ru

Стабільний попит на лакофарбну продукцію в Україні забезпечується зростанням обсягів капітального будівництва, капітальних ремонтів у промисловості та інших галузях. Збільшення обсягів їх виробництва є також стабільним.

У виробництві збільшується попит не тільки на будівельні лакофарбні матеріали, але й на антикорозійні. Нанесення лакофарбних покриттів на поверхню металу, дерева є найпоширенішим способом його антикорозійного захисту, причому основну антикорозійну функцію в покриттях виконують пігменти, які захищають метал навіть після пошкодження плівки покриття. Антикорозійні пігменти — це хромати свинцю, стронцію, сурики, барити — дорогі і токсичні речовини, часто імпортного виробництва.



У гальванічних процесах підприємств машинобудівної та приладобудівної галузей застосовуються і постійно розробляються ефективні рецептури технологічних розчинів для нанесення електрохімічних покриттів. При очищенні стічних вод гальванічних виробництв методом електрокоагуляції одержують шлами, які містять іони важких металів: заліза (30–70 %, хрому (5–10 %), нікелю (2–5 %), а також можуть містити кадмій, кобальт, свинець [1]. Залучення в переробку таких шламів виконує такі задачі: утилізація металів і вирішення екологічної проблеми, пов'язаної з похованням відходів. З аналізу літературних джерел відомо, що шламові відходи гальванічних виробництв можуть бути перероблені в сировинні продукти для інших виробництв: виробництва феросплавів, каталізаторів, цегли, бетону, асфальто-бетону [2–3].

В даній роботі надаються методики утилізації гальванічних шламів від електрокоагуляційного очищення стічних вод, які дозволяють переробляти їх в продукти, що мають стійкий попит у народному господарстві: використання залізовмісних шламів як пігментів і складових частин фарби масляної, шпаклівки по дереву, глазури для виробництва керамічних облицювальних плиток, емалевого шлікеру, призначеного для емалювання заґрунтованих металевих поверхонь. Рецептури зразків фарб масляних, шпаклівки, глазури, коричневого емалевого лікеру надані в табл. 1–3.

Таблиця 1

Рецептура зразка фарби масляної на основі хромовмісних відходів — шламів

Склад фарби	Рецептура, кг
1. Крейда мелена	80
2. Білила цинкові	11,8
3. Аеросил	0,06
4. Вохра суха	40
5. Вуглець технічний	1,2
6. Відхід-шлам	12,8
7. Сольвент	10
8. Силікон	15
9. Смола ГФ-01 (42 %)	60

Таблиця 2

Склад коричневого емалевого шлікеру на основі відходу-шламу

Найменування компонентів	Вміст, кг
1. Фрита ЕСП-117	100
2. Глина	1,0
3. Бентоніт (Дашуківське родовище)	1,0
4. Титаноаеросил	0,05
5. Натрій фтористий	0,05
6. Калій хлористий	0,1
7. Відхід-шлам	4,2
8. Вода	50
9. Поташ (40 %-й розчин)	2,0

Таблиця 3

Результати випробувань глазури на основі відходу — шламу

Зразки плиток, покриті глазуру	Вміст пігменту, %	Колірна гама на кераміці
З контрольним пігментом № 207	6	Коричневий колір
З відходом-шламом	8 10	Блідо-шоколадний Шоколадний колір

Запропоновані методи утилізації шламів від електрокоагуляційного очищення стічних вод гальванічних виробництв дозволяють використовувати цінні хімічні компоненти шламів, розширити сировинну базу лакофарбних матеріалів, істотно зменшити обсяги утворення відходів і витрати на утримання полігонів для промислових відходів.



Література

1. Степанченкова И.Г., Макаров С.В., Зайцев В.А. Переработка шламов очистки сточных вод гальванических производств. Малоотходные и ресурсосберегающие процессы в гальванотехнике: Материалы семинаров. — М., 1998. — С. 50–53.
2. Ильин В.А. Пути создания безотходной технологии гальванических покрытий. — Л.: ЛДНТН, 1986. — 24 с.
3. Запольский А.К. Комплексная переработка сточных вод гальванического производства. — К., 1989. — 198 с.

МОДЕРНІЗАЦІЯ РЕКТИФІКАЦІЙНОЇ КОЛОНИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ МАСТИЛА

А.О. Гумінська

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056, Україна*

Технологічний процес ректифікації є основним або одним з основних у багатьох виробництвах. Особливо широко він застосовується в хімічній, біотехнологічній, харчовій та інших галузях промисловості.

Очищення мастил розчинником є важливим технологічним процесом в хімічній промисловості. Головною областю застосування розчинника в нафтовій промисловості є селективне очищення моторних мастил. Такому очищенню підлягають змащуючі мастила з різною в'язкістю, починаючи з найбільш легких дистильованих компонентів автомобільних мастил і закінчуючи в'язкими залишковими компонентами авіаційних та інших моторних мастил.

Тепломасообмінна апаратура переважно більшість технологічного обладнання в хімічній, переробній та суміжних галузях промисловості, питома вага на підприємствах хімічної промисловості теплообмінного обладнання складає близько 20 %, в нафтохімії — 60 %. Значна кількість теплообмінного обладнання на хімічних підприємствах пояснюється тим, що майже усі основні процеси хімічної технології пов'язані з проведенням процесів при певних температурах, що забезпечується наявністю теплообмінних апаратів.

У зв'язку із тим, що виросли вимоги до якості масел, в основному відносно їх стабільності проти окислення і покращення в'язкостно-температурних властивостей, установки селективного очищення розчинниками стали невід'ємною частиною сучасних заводів по виробництву масел. Як розчинники використовують фурфурол, фенол, нітробензол і ін. При виробництві масел з сірчистих, вісокос, високосмолянистих нафт широкого поширення набув метод очищення фенолом. Застосування фенолу дозволяє з успіхом очищати олійні дистильати і залишки за умови попередньої деасфальтзації їх.

Метою роботи є модернізація ректифікаційної колони. Після проведення аналізу літературних джерел та патентів було встановлено, що деякі з них мають недоліки. Знайдено такі можливі проблеми, як: виділення з готового продукту тільки нижніх проміжних домішок — сивушного масла, з якими верхні проміжні домішки виводяться частково, складність підтримання технологічних режимів, збільшення енерговитрат. Для вирішення цих проблем було запропоновано конструкцію апарату, що сприяє зменшенню енерговитрат за рахунок випарування холодоагенту. Сутність ідеї полягає в тому, що пар холодоагенту додатково направляють в холодильний цикл для зрідження, до зрідженого підживляють рідкий холодоагент зі сховища і подають в конденсатор випарник, причому подачу холодоагенту в кожен конденсатор-випарник регулюють залежно від необхідного тиску середовища в контактній порожнині відповідної ректифікаційної колони.

Така модернізація має на меті зменшення енерговитрат установки.

**Література:**

1. <http://techtrend.com.ua/index.php?newsid=18085>
2. http://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65625a3ac68b4c53a89421316c37_0.html

УДК 628.46

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ
ФІЛЬТРАТУ ПОЛІГОНІВ****Г.С. Діденко***Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»*

03056; м. Київ, пр. Перемоги, 37

e-mail: galin-galin@ukr.net

Основним способом захоронення твердих побутових відходів (ТПВ) в усіх країнах є полігони, негативний вплив яких на довкілля великою мірою зумовлений фільтратами, які утворюються за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, біохімічних і хімічних процесів розкладення ТПВ та характеризуються наступними концентраціями, мг/дм³: ХСК — 2133, БСК_{повн} — 1266, нітрити — 0,58, нітрати — 9,56, амонійний азот — 324, фосфати — 8,5, Рb — 1, Ni — 3, Cu — 4,2, Cr — 40, Zn — 3, СПАР — 0,32 [1–2]. На жаль, очищенню фільтратів приділяється недостатня увага і найчастіше такі води просто накопичуються у спеціальних ставках.

Мета даної публікації полягає у розгляді методів очищення фільтрату полігонів та пошук найоптимальніших з них.

Наразі у багатьох країнах проводяться численні дослідження по очищенню фільтрату з полігонів. Так, наприклад, широко застосовується у Німеччині біологічне очищення методом *Bayet-Turbiolegie*: дренажні води з полігону збираються в резервуар і послідовно проходять попередню фільтрацію, стадію денітрифікації та нітрифікації. Даний метод використовується при очищенні фільтрату у Кельні [3].

Найпоширенішим і найефективнішим методом, а водночас і дорогим, є зворотній осмос. Насправді, це метод мембранного розділення при високому тиску. Метод здатен сконцентрувати всі розчини і тверді речовини в суспензії. Зворотнім осмосом можна відділити йони, органічні сполуки, сполуки азоту і т. д. [4].

Також ефективною є комбінована схема, яка передбачає обробку фільтрату ферментом класу оксигенази *НС-zyme*, який використовується для інтенсифікації процесів розкладу важкоокислюючих органічних речовин. Розбавлення обробленого фільтрату міськими стічними водами відбувається у співвідношенні 1:1000 і вже далі скидання цього фільтрату в міську каналізаційну систему [3, 5].

Інститутом біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України розроблено безвідходну одностадійну технологію, яка дозволяє ефективно вирішити проблему утилізації концентрату шляхом його переведення в твердий стан з подальшим розміщенням одержаного матеріалу на території звалища. При цьому вартість витрачених реагентів на зв'язування 1 м³ концентрату складає 4–5 грн. Розроблено технологічний регламент на процес зв'язування концентрату та створено експериментальну установку на території звалища, яка здатна нейтралізувати 30 м³/добу фільтрату [5].

Виходячи з огляду наукової літератури, біологічні методи є основою в технологіях очищення фільтрату, але не завжди здатні самостійно забезпечити високу ефективність очищення. Тому виникає необхідність створення біотехнології очищення фільтрату полігонів, яка



була б доцільна з точки зору як економічних, так й екологічних аспектів, на що й будуть направлені майбутні дослідження.

Література:

1. Гончарук В.В. Очищення фільтратів звалищ твердих побутових відходів від амонійних сполук / В.В. Гончарук, М.М. Балакіна, Д.Д. Кучерук // Доповіді Національної академії наук України. — 2010. — №4. — С. 193–197.
2. Гайдін М. Хімічний склад фільтрату Львівського полігону твердих побутових відходів / М. Гайдін, В.О. Дяків, В.Д. Погребенник, А.В. Пашук // Природа Західного Полісся та прилеглих територій : зб. наук. пр. / Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки. — Луцьк, 2013. — № 10. — С. 43–50.
3. Сатин И.В., Трякина А.С. Сравнительный анализ методов очистки фильтрата / И.В. Сатин, Трякина А.С. // Технологія, організація, механізація та геодезичне забезпечення будівництва. — 2010. — № 3 (83). — С. 270–275.
4. Şchiopu A.-M. Reducing environmental risk of landfills: leachate treatment by reverse osmosis / Ana-Maria Şchiopu, George Ciprian Piuleac, Corneliu Cojocaru, Ion Aposto, Ioan Mămăligă, Maria Gavrilescu // Environmental Engineering and Management Journal. — 2012. — Vol. 11. — No. 12. — P. 2319–2331.
5. Кашковський В. І. Способи знешкодження високотоксичних стоків звалищ твердих побутових відходів / В. І. Кашковський, В. П. Кухар // Наука та інновації. — 2005. — Т. 1. — № 6. — С. 107–116.

УДК 628.196

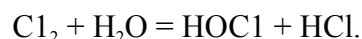
ОБЕСХЛОРИВАНИЕ ВОДЫ АКТИВИРОВАННЫМИ УГЛЯМИ

А.А. Дорогань, И.Н. Иваненко

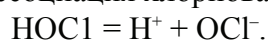
*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
03056, м. Київ, пр. Перемоги 37, корпус 4, хіміко-технологічний факультет
dorogan10@ukr.net*

Хлорирование воды — это самое крупное изобретение в профилактической гигиене XX века, принесшее огромную пользу человеку. Именно хлорирование воды, а не открытие антибиотиков, инсулина или пересадка сердца спасло больше всего жизней. Оно остановило распространение кишечных инфекций и таким образом стало одним из самых величайших открытий. Однако хлор в больших концентрациях является очень опасным. Его токсичность связана с высокой окислительной способностью — он входит в тройку самых сильных галогенов. Это означает, что хлор способен разрушать (окислять) любое органическое вещество и создавать на его основе хлорорганические соединения.

Для хлорирования воды на водопроводных очистных станциях используется жидкий хлор и хлорная известь (для станций малой производительности). При введении хлора в воду образуются хлорноватистая и соляная кислоты:



Следующим этапом происходит диссоциация хлорноватистой кислоты:



Получающиеся в результате гипохлорит-ионы OCl^- обладают бактерицидным свойством, причем сумму $\text{Cl}_2 + \text{HOCl} + \text{OCl}^-$ называют свободным активным хлором (1).

Количество активного хлора, необходимого для обеззараживания воды, должно определяться не по количеству болезнетворных бактерий, а по количеству всех органических веществ и микроорганизмов (а также неорганических веществ, способных к окислению), которые могут

находиться в хлорируемой воде. Согласно требованиям ГОСТ 2874-73 концентрация остаточного хлора в воде перед поступлением ее в сеть должна находиться в пределах 0,3–0,5 мг/дм³.

Целью представленной работы было сравнительное исследование адсорбционной емкости активных углей различного происхождения и степени дисперсности.

Для решения поставленной задачи исследовали древесный активный уголь двух фракций (1–5) и (0,01–1) мм производства Украины и уголь из скорлупы кокосового ореха производства Индия фракции (0,01–1) мм.

Модельные растворы готовили растворением соответствующих объемов гипохлорита натрия в дистиллированной воде и йодометрическим методом определяли начальную концентрацию свободного хлора. Для изучения адсорбции свободного хлора в статических условиях навеску 1,00 г подготовленного АУ приводили в контакт со 100 см³ растворов различной концентрации; после достижения равновесия остаточную концентрацию активного хлора также определяли методом йодометрии, а потом рассчитывали степень адсорбции и удельную адсорбцию. Полученные экспериментальные данные, представленные на рис. 1, свидетельствуют о высокой сорбционной активности исследованных углей в отношении свободного хлора, а также о сильном влиянии на нее степени дисперсности АУ.

На рис. 1-а представлены графики, наглядно иллюстрирующие как сильно степень адсорбции свободного хлора зависит от степени дисперсности используемого адсорбента. Так, максимально зафиксированная степень адсорбции свободного хлора древесным зерненным углем не превышает 0,7, а древесным измельченным составляет 0,99 для всего исследованного ряда начальных концентраций СГ, т. е. адсорбционная емкость древесного измельченного АУ почти в два раза превышает емкость древесного зерненного АУ. Величины удельной адсорбции, достигнутые на измельченном древесном АУ, также превышают соответствующие значения для зерненного древесного АУ практически во всем исследованном интервале концентраций (см. рис. 1-б).

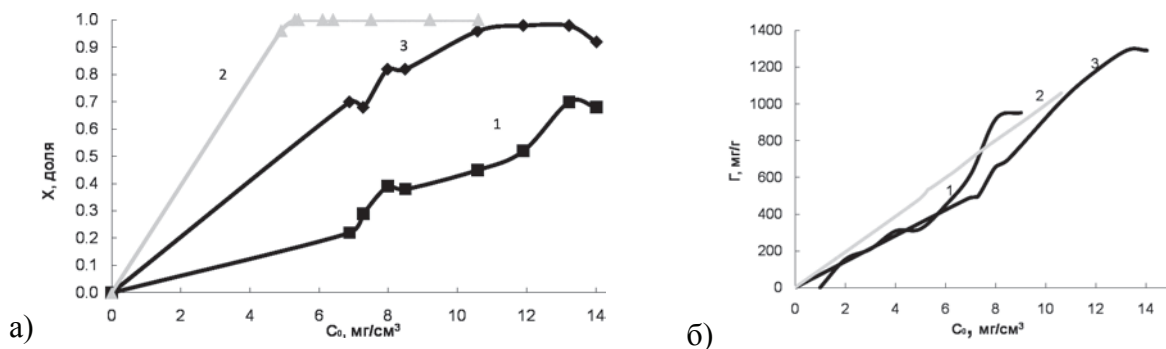


Рис. 1. Зависимость степени адсорбции а) и удельной адсорбции б) от начальной концентрации активного хлора: 1 — древесным зерненным АУ; 2 — древесным измельченным АУ; 3 — кокосовым АУ.

Кокосовый АУ показал достаточно высокую адсорбционную активность, однако степень адсорбции на нем активного хлора ниже, чем на древесном с такой же степенью дисперсности. Интересно, что удельная адсорбция на кокосовом угле выше, чем на измельченном древесном при начальной концентрации свободного хлора больше 10 мг/см³.

Таким образом, представленные экспериментальные данные подтверждают зависимость адсорбционных свойств активных углей от степени их дисперсности и наглядно иллюстрируют высокую емкость исследованных активных углей — древесного и кокосового, по отношению к активному хлору.

Література:

1. Квартенко О.М. Хімія води і мікробіологія // Методичні вказівки для студентів напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» за фаховим спрямуванням «Водопостачання та водовідведення» / О.М. Квартенко — Рівне: НУВГП, 2013. — 28 с.



МЕТОД ТЕПЛОВОЇ СЕПАРАЦІЇ ПОЛІМЕРНИХ ПАКУВАЛЬНИХ ВИРОБІВ

Д.В. Дудецький, І.В. Коваленко

Національний технічний інститут України «Київський політехнічний інститут»

Пр. Перемоги 37, м. Київ — 56

e-mail: EXIDIMA@ukr.net

В наш час Україна зіштовхнулася з проблемою полімерної упаковки. Щорічно мешканці України викидають мільйони використаної полімерної упаковки та приладдя з упаковки. В відсотковому співвідношенні це можна побачити на рис. 1.

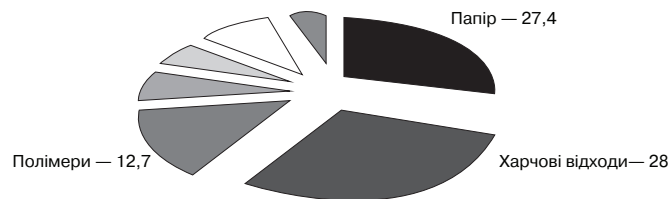


Рис. 1. Загальний розподіл твердих побутових відходів, %

Частина з цих полімерів перероблюється, а інша захоронюється (зберігання відходів на сміттєвих звалищах).

Захоронення полімерних відходів — це сильний удар по екології та перекладання сьогоднішніх проблем на плечі наступних поколінь. Захоронення полімерних відходів — це бомба уповільненої дії, наслідки якої відчують через сотні років.

Більш ефективним способом є утилізація полімерів, яку можна розділити на: 1) піроліз; 2) спалювання; 3) переробка (або як її ще називають «рециклінг»).

Для використання вище написаних методів потрібне сортування, яке зможе гарно і точно розділити полімери один від одного. Тому ми пропонуємо метод сортування полімерних відходів — це метод теплової сепарації. [1]

У камеру теплової сепарації, в якості якої використовується конвекційна піч, подаються полімери. Камера розігрівається до найнижчої температури фазового переходу 1, після чого даний полімер прилипає до поверхні. Нашою задачею є розділення кожного полімеру на окремі групи. Для цього поверхня на якій були полімери перевертається на 180° і під силою тяжіння полімери поступають на іншу поверхню, де відбувається нагрів до температури. Полімери, які в свою чергу прилипли видаляються з поверхні і поступають на подальшу переробку. Процес повторюється, поки всі полімери не будуть розділені.

Постановка задачі. В основу досліджень поставлена задача сортування полімерних матеріалів методом теплової сепарації, при якому полімери відсортовуються один від одного шляхом поступового підвищення температури фазового переходу. Для вирішення даної задачі потрібно розробити математичну модель, в результаті чого буде знайдено рівняння регресії.

Модель багатофакторно експерименту будується за формулою:

$$N=n^k, (1)$$

де n-кількість рівнів; k-число факторів.

Після цього будується матриця моментів ($X^T X$)

$$(X^T X) = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^8 x_{0i}^2 & \sum_{i=1}^8 x_{0i} x_{1i} & \sum_{i=1}^8 x_{0i} x_{2i} & \sum_{i=1}^8 x_{0i} x_{3i} \\ \sum_{i=1}^8 x_{1i} x_{0i} & \sum_{i=1}^8 x_{1i}^2 & \sum_{i=1}^8 x_{1i} x_{2i} & \sum_{i=1}^8 x_{1i} x_{3i} \\ \sum_{i=1}^8 x_{2i} x_{0i} & \sum_{i=1}^8 x_{2i} x_{1i} & \sum_{i=1}^8 x_{2i}^2 & \sum_{i=1}^8 x_{2i} x_{3i} \\ \sum_{i=1}^8 x_{3i} x_{0i} & \sum_{i=1}^8 x_{3i} x_{1i} & \sum_{i=1}^8 x_{3i} x_{2i} & \sum_{i=1}^8 x_{3i}^2 \end{bmatrix} (2)$$



З матриці ми отримаємо розрахунок коефіцієнтів b_j :

$$b_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^8 x_{ji} y_i \quad (3)$$

Після виключення незначущих коефіцієнтів, рівняння регресії має вигляд:

$$\hat{y} = 58,38 + 10,88x_1 + 26,38x_2 - 6,63x_3, \quad (4)$$

де x_1, x_2, x_3 — кодованні значення d (діаметр частинок), τ (час нагрівання), t (температура нагрівання). [2]

Отже, можна зробити висновок, що математичну модель процесу теплової сепарації було складено і отримано рівняння регресії. Дане рівняння регресії показує залежності всіх трьох факторів рівняння. Підставивши значення, замість кодованих елементів, ми маємо змогу отримати ідеальні пропорції частинок, що поступаю на сортування, що в свою чергу покращує сортування вцілому.

Література

1. Вторичные материальные ресурсы нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности (образование и использование) / Л.В. Жужкова, И.Н. Шимелис, И.Ф. Тептяев и др. Справочник. — М.: Экономика, 1994. — 142 с.
2. Кафаров В.В. Методы кибернетики в химии и химической технологии: 4-е изд., перераб., доп. — М.: Химия, 1985, 448 с., ил.

УДК 628.54; 691.32

ВИКОРИСТАННЯ ВІДСІВУ ГРАНІТНОГО ЩЕБЕНЮ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТРОТУАРНИХ БЕТОННИХ ВИРОБІВ

О.І. Іваненко, М.В. Захарова, О.Ю. Гожулян

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37

e-mail: olevasyanovich@mail.ru

Безвідходна переробка корисних копалин є одною з пріоритетних задач в процесі їх видобування. Зокрема, це стосується відкритого способу виїмки гранітного каменю, що супроводжується накопиченням млн. т відсівів, які складуються в вигляді териконів навколо кар'єру. Нераціональне використання земельних площ під відвали, зміна ландшафту та значне запилення приземного шару атмосфери вимагає невідкладного застосування комплексу мір та заходів щодо утилізації відходу.

Одним з перспективних напрямків утилізації відсіву є його використання в якості дрібного заповнювача для товарного бетону [1]. Проте, враховуючи вартість доставки, утилізація відходу можлива тільки за умови недалекої відстані від споживача. Застосування відсіву для виробництва асфальтобетонних сумішей з вмістом дрібнодисперсного гранітного матеріалу до 50 % включно дозволило б значно скоротити об'єми накопиченого відходу [2]. Разом з тим, невеликі обсяги проведення дорожніх робіт, пов'язані з складною економічною ситуацією в державі, не дозволяють ефективно утилізувати даний відхід виробництва щебеню.

Згідно ДСТУ Б В.2.7-145:2010 тротуарні неармовані бетонні вироби можуть виготовлятися з дрібнозернистого (піщаного) бетонів. Підтверджена можливість застосування відсіву з відповідним зерновим складом для виробництва товарного бетону [1] дає змогу використовувати відхід каменедробильних підприємств для отримання тротуарної плитки та бордюрів.



Згідно даного стандарту методами контролювання якості тротуарних виробів є визначення міцності бетону виробів на стиск та на розтяг при згині, морозостійкість, водопоглинання, стиранність бетону. Вироби в залежності від призначення повинні мати відповідну форму та геометричні розміри. Зокрема, при влаштуванні покриттів вони можуть бути квадратні, прямокутні, шестикутні, фігурні та ін. Товщина виробів може бути 50, 60, 70, 80, 100 мм, довжина та ширина — до 1000 мм. Товщина оздоблювального шару повинна бути не менше 10 % від загальної висоти виробу. Щодо випробувань показника шорсткості лицевої поверхні, поверхня виробів повинна бути шорстка та здійснювати опір ковзанню, тобто мати борозенки, хвилястість та інші нерівності. Крім того, згідно з ДСТУ Б В.2.7-210:2010 пісок із відсівів дроблення вивержених гірських порід для будівельних робіт не повинен мати вміст глинистих часток, що визначається методом набухання, більше 1,0 % за масою.

Натурні випробування по визначенню контрольованих параметрів тротуарних бетонних виробів проводились на ВАТ «Малинський каменедробильний завод». В якості зразка використовували плитку товщиною 60 мм, в бетон нижнього шару якої входив відсів фракцій 0–0,63 мм в кількості 18 %, 2–5 мм в кількості 22 %, в бетон верхнього декоративного шару — відсів фракції 0,63–2 мм в кількості 60 %.

В результаті проведення досліджень було визначено, що застосування гранітного відсіву для виробництва тротуарних неармованих бетонних виробів не тільки забезпечить високу якість та міцність отриманої продукції, але й приведе до зниження негативного впливу накопичених відходів на довкілля.

Література:

1. Іваненко, О.І. Використання відсівів гранітного щебеню для виробництва товарного бетону / О.І. Іваненко, К.О. Кравченко, М.М. Вірник, А.І. Титюк // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — 2012. — № 2/12 (56). — С. 16—18.
2. Волков, М.И. Дорожно-строительные материалы / М.И. Волков, И.М. Борщ, И.М. Грушко, И.В. Королев. — Москва: Изд-во «Транспорт». — 1975. — 527 с.

УДК 628.3 : 661.152.4

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД КОКСОХІМІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА ПРИ ВИКОРИСТАННІ ДИСПЕРГОВАНОГО АКТИВНОГО МУЛУ

А.В. Іванченко, О.А. Дупенко, О.Р. Белянська, І.В. Зінченко

Дніпродзержинський державний технічний університет

51918, Дніпропетровська область, м. Дніпродзержинськ, вул. Дніпробудівська 2

www.dstu.dp.ua

Підвищення ефективності роботи очисних споруд промислових підприємств є однією з актуальних проблем сьогодення [1]. Феноли і роданіди є головними забруднювачами стічних вод коксохімічної промисловості. Згідно технологічної схеми біохімічної очистки стічних вод коксохімічного підприємства ПАТ «ЕВРАЗ Дніпродзержинський КХЗ» (м. Дніпродзержинськ) необхідно проводити дезактивацію активного мулу у мінералізаторах. При подачі повітря проходить окислення біомаси до мінерального залишку, після чого осад викачують у первинні відстійники, а у подальшому, разом зі шламом, подають на утилізацію у вугільну шихту.

Метою експериментальних досліджень було встановити вплив попередньо диспергованого активного мулу [2, 3] на його здатність до біологічного очищення стічних вод коксохімічного виробництва. Диспергування — це тонке подрібнення твердих тіл і рідин в довір'ї, що

призводить до утворення дисперсних систем: суспензій та емульсій.

Методика проведення експерименту полягала у наступному. Усереднена стічна вода з активним мулом у співвідношенні 1:1 була подана в два біологічні реактори: в першому використовувався активний мул у суміші з попередньо диспергованим (7,5 % за об'ємом) на частоті обертання ротора 10 c^{-1} протягом 2 хвилин, в другому — звичайний, який функціонує на разі на коксохімічному підприємстві. В дослідженнях використовували роторний диспергатор із зазубринами, що складався з трьох основних частин: власне мішалки — диску із зазубринами, валу і приводу. Біологічну очистку стічних вод в лабораторних умовах вели 24 години, протягом всього процесу визначали рН, концентрацію фенолів та роданідів. Результати експериментальних досліджень наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Якість стічних вод (1 — з додаванням диспергованого мулу, 2 — контрольна)

Час, год	Феноли, мг/дм ³		Роданіди, мг/дм ³		рН	
	Реактор					
	1	2	1	2	1	2
0	370	370	361	361	8,5	8,5
6	51	55	305	310	7,6	7,6
15	1,2	1,1	—	—	7,5	7,5
24	0,34	0,35	90	102	7,4	7,5

Як видно з даних табл. 1, в процесі очищення знижується значення водневого показника, очищення від фенолів проходить практично однаково. Зниження концентрації роданідів протікає значно краще в реакторі з додаванням диспергованого мулу і наприкінці досліду на 11,8 % нижче за значення в контрольній пробі. Можна зробити висновок, що використання диспергованого активного мулу підвищує ступінь очищення стічних вод від роданідів.

Крім того, було визначено седиментацію активного мулу з реакторів 1 та 2. В мірний циліндр, об'ємом 100 мл, було налито суміш диспергованого активного мулу зі стічною водою та звичайного. Результати надано на рис. 1.

Як видно з рис. 1, седиментаційні властивості мулу збереглися, що дозволяє як і раніше добре відстоювати його у вторинних відстійниках. Об'єм диспергованого активного мулу збільшився на незначну величину з 25 % до 29 %, однак не перевищив нормативного значення — 35 %.

Таким чином, технологія повторного використання активного мулу з попереднім його диспергуванням може бути вперше рекомендована при очищенні стічних вод коксохімічного виробництва, що дасть можливість поліпшити процес вилучення забруднюючих речовин, зокрема роданідів, та скоротити обсяг надлишкового активного мулу, який направляється на утилізацію.

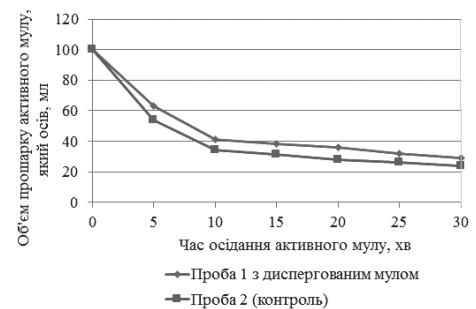


Рис. 1. Седиментаційні властивості активного мулу

Література:

1. Иванченко А.В. Разработка эффективных методов улучшения качества биологической очистки сточных вод химических предприятий г. Днепропетровска/ А.В. Иванченко, Н.Д. Волошин, В.М. Гуляев // Экология ЦЧО РФ. — 2013. — № 1–2 (30–31). — С. 66–71.
2. Tetyana V. Mechanism and Kinetic Regularities of Inactivating Effects of Cavitation on Microorganisms [Text] / V. Tetyana, O. Gashchyn // Chemistry & Chemical Technology. — 2014. — Vol. 8, Issue 4. — P. 431–440.
3. Очеретнюк А.Р. Кінетичні закономірності зневоднення диспергованого активного мулу/ А.Р. Очеретнюк, Н.Д. Волошин, А.В. Иванченко//Вопросы химии и химической технологии — 2012. — № 4 — С. 146–149.



МОДЕРНІЗАЦІЯ ВИПАРНОЇ УСТАНОВКИ В ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА ЛІЗИНУ

А.Г. Іскамов, О.Г. Зубрій

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056, Україна*

Технологічний процес випарювання є основним або одним з основних у багатьох виробництвах. Особливо широко він застосовується в хімічній, біотехнологічній, харчовій та інших галузях промисловості.

В біотехнологічній промисловості чинне місце займає процес виробництва лізину, оскільки в чистому вигляді у природі він не зустрічається. Лізин (2,6-діаміногексанова кислота, α, ϵ -амінокапронова кислота) це одна з незамінних протеїногенних амінокислот. Міститься в усіх організмах у складі молекул білків та пептидів, входить до складу активних центрів ферментів, у великій кількості — в гістонах та протамінах (білках хроматину). Ця амінокислота є будівельним матеріалом кров'яних тілець, вона зміцнює кровоносну систему та підтримує нормальний ріст клітин. Лізин бере участь у синтезі антитіл, гормонів, ферментів, у формуванні колагену та відновленні тканин. Він також знижує рівень тригліцеридів у сироватці крові. Було встановлено, що додавання лізину у кількості 0,1–0,4 % до корму домашніх тварин значно підвищує їх продуктивність. [1]

В біотехнологічній промисловості для отримання концентрованого розчину або кристалічного лізину використовується процес випарювання в багатокорпусній випарній установці. Розчин лізину являє собою термолабільну речовину через що, з одного боку випарювання має проводитись в інтервалі температур 60–90 °С, а з іншого — час контакту розчину з теплообмінною поверхнею має бути коротким.[2] Цим вимогам відповідають плівкові випарні апарати які характеризуються високою інтенсивністю теплообміну та коротким часом перебування рідини на гріючій поверхні, приблизно 10–30 с.

Метою роботи є модернізація багатокорпусної випарної установки. Після проведення аналізу літературних джерел та патентів по випарному обладнанню було встановлено, що деякі з них мають недоліки. Знайдено такі можливі проблеми, як: затримання плівки потоком вторинної пари та розрив плівки у теплообмінних трубах через те, що випаровуючись рідина може перейти межу мінімального об'єму зрошення, що призведе до руйнування потоку плівки. Для вирішення цих проблем було запропоновано конструкцію випарного апарату, що сприяє забезпеченню нерозривності потоку стікаючої плівки шляхом розділення випарного апарату на дві секції. Досягнувши мінімального об'єму зрошення рідина перерозподіляється у другу частину апарату, яка відрізняється кількістю теплообмінних труб, що зменшує можливість розриву потоку падаючої плівки у другій частині апарату. Відведення вторинної пари відбувається через патрубок, що розташований між цими секціями. Дана схема випарної установки дозволяє підтримувати рівномірний потік плівки в теплообмінних трубах і покращує, завдяки зміні способу відведення вторинних парів, рух плівки теплообмінними трубами.

Така модернізація має на меті підвищити ефективність використання теплообмінної поверхні в установці. На основі розробленої конструкції було подано заявку на отримання патенту України на корисну модель.

Література:

1. <http://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/2067/lizin> від 20.05.2015
2. Бекер М.Е. Ведение в биотехнологию. 1978.



УДК 543.42

СОРБЦИОННО-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Е.В. Киреева, К.В. Белугин, С.А. Сагалаков

Сибирский федеральный университет,

Россия, Красноярск, пр. Свободный, 79,

e-mail:chem@sfu-kras.ru

При проведении экологического мониторинга воздушной среды целесообразно с экономической точки зрения использование простых в эксплуатации спектрофотометрических устройств. Для улавливания вредных компонентов из воздуха используют либо жидкий поглотитель, либо твердый сорбент, с которого исследуемый компонент десорбируют и переводят в раствор [1]. Описанные операции усложняют проведение аэроаналитического контроля, удлиняя общее время анализа, увеличивая его погрешность за счет необходимости разбавления, десорбции.

Цель представляемой работы — разработка экспрессных сорбционно-спектроскопических методик анализа с использованием твердотельных чувствительных элементов (ТЧЭ), объединяющих в себе стадии концентрирования, проведения химической реакции и измерения аналитического сигнала [2]. В качестве аналитического сигнала использовали коэффициент диффузного отражения, интенсивность люминесценции [3].

Аналитическая система ТЧЭ представляет собой матрицу-сорбент, пропитанную реактивным раствором. Аналитические характеристики разрабатываемых методик (погрешность анализа, предел обнаружения, диапазон определяемых содержаний и т. д.) не уступают таковым для растворов. При этом происходит уменьшение общей погрешности и повышение экспрессности проведения анализа.

Исследована сорбция газообразных веществ различными сорбентами. Изучено протекание аналитических реакций на поверхности ТЧЭ. Установлена зависимость аналитического сигнала от основных параметров внешней среды (температура, влажность, скорость газового потока), влияющих на пробоотбор и протекание химической реакции.

На основании проведенных исследований сформированы основные критерии создания ТЧЭ. Синтезированы чувствительные элементы для определения приоритетных загрязнителей Красноярского региона, таких как сероводород, серооксид углерода, сероуглерод [4]. Общая погрешность анализа не превышает 25 %, диапазон определяемых концентраций в воздухе — от 0.5 до 10 ПДК.

Литература:

1. Муравьева С.И., Буковский М.И., Прохорова Е.К., Бабина М.Д., Колесник М.И. Руководство по контролю вредных веществ в воздухе рабочей зоны: справ. изд. М.: Химия, 1991. 368 с.
2. Рунов В.К., Качин С.В. Молекулярные сорбционно-спектроскопические методы анализа за вод и воздуха // Заводская лаборатория. 1993. Т. 59, № 7. С.1–4.
3. Качин С.В., Кононова О.Н., Калякина О.П., Козель Н.А., Сагалаков С.А. Сорбционные эколого-аналитические системы для выделения, концентрирования и определения различных веществ//Разделение и концентрирование в аналитической химии: материалы межд. симпозиума. Краснодар, 2002. С. 259–260.
4. Сагалаков С.А., Качин С.В. Сорбционно-фотометрическое определение сероуглерода в воздухе рабочей зоны//Журнал Сибирского федерального университета. 2010. Т. 3, № 2. С. 193–199.
5. Каверзина Ю.В., Сагалаков С.А., Шманова Е.В. Определение сероводородорода// Тез. докладов Всеросс. конференции «Агроэкология и устойчивое развитие». Красноярск, 1997. С. 15–16.



ЗАСТОСУВАННЯ ГУМІНОВИХ КИСЛОТ ДЛЯ ДООЧИЩЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД ВІД ЗАЛІЗА

Н.С. Коваленко, О.М. Деменюк¹, С.О. Доленко²

¹ Національний університет харчових технологій

Україна, 01601, м. Київ-33, вул. Володимирська, 68

² Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України

Україна, 03680, м. Київ-142, просп. Вернадського, 42

e-mail: natalko0112@mail.ru, sdolenko@ukr.net

На сьогоднішній день для питних потреб населення України все більше використовує артезіанські підземні води, більшість яких характеризуються підвищеним вмістом заліза. Так, вміст заліза в артезіанських водах б'юветів м. Києва складає (0,05–2,0) мг/дм³, а в водопровідній воді — (0,2–0,45) мг/дм³. В той час, як за вітчизняним стандартом «Вода питна» загальний вміст заліза не має перевищувати 0,2 мг/дм³. Регулярне споживання такої води негативно впливає на здоров'я населення, викликає низку хвороб та може провокувати незворотні процеси в організмі людини. Тому пошук нових ефективних методів знезалізнення води є надзвичайно важливим завданням, адже воду люди п'ють щодня, не маючи можливості замінити її чимось іншим.

В даній роботі в якості реагенту для видалення заліза з підземних вод пропонується застосувати гумінові кислоти (ГК), які являють собою обширний та реакційноздатний клас природних сполук, що входять до складу органічної речовини ґрунтів, природних вод і твердих горючих копалин, і останнім часом все ширше застосовуються в різних галузях народного господарства. Наявність в молекулах ГК широкого спектру функціональних груп, таких як карбоксильні, гідроксильні та ін. у поєднанні з присутністю ароматичних фрагментів обумовлює їх здатність вступати у взаємодію з різними типами екотоксикантів, що вказує на принципову можливість їх використання як сорбентів. В якості гумусових кислот було використано препарати натрієвої солі гумінових кислот фірми «Aldrich».

Вилучення іонів заліза проводили на нітроцелюлозних мембранних фільтрах з різним розміром за допомогою розбірної тefлонової воронки з площею робочої поверхні 1,1 см² під вакуумом, що був забезпечений водострумним насосом. Залишкові концентрації іонів заліза та ГК визначали спектрофотометричним методом.

Було показано, що за умов відсутності гумусових кислот в умовах експерименту, іони заліза не вилучаються з розчину. Також встановлено, що помітне вилучення ГК при відсутності металів починається з 10 мг/дм³. В присутності добавок заліза до водних розчинів гумусових кислот спостерігається помітне забарвлення мембранних фільтрів.

Досліджено залежність ефективності вилучення іонів заліза від рН розчину, концентрації добавок ГК, природи та розміру пор мембранного фільтру. Також досліджено вплив макрокомпонентів питних вод (іонів кальцію) на результати вилучення заліза.

Можливість застосування даного способу знезалізнення було випробувано на природних водах з б'юветів м. Києва. В б'юветі з низьким вмістом заліза (0,07 мг/дм³) ефект очищення склав лише 10 %. В б'юветах з вмістом заліза, що перевищує ГДК (0,56 мг/дм³ та 2,18 мг/дм³) ефект очищення склав 87 % та 95 % відповідно.

Таким чином, на основі проведених досліджень було показано, що натрієві солі гумінової кислоти є високоефективними реагентами для видалення із водних розчинів іонів заліза, та запропоновано методику вилучення іонів заліза з артезіанських підземних вод із застосуванням ГК.



УДК 628.345:628.356.3

ВПЛИВ ХІМІЧНИХ РЕАГЕНТІВ НА АКТИВНИЙ МУЛ І СПОСОБИ ПЕРЕШКОДЖАННЯ ЙОГО ВСПУХАННЮ НА СТАНЦІЯХ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Л.Е. Кондрашова

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

Пр-т Перемоги, 37, м. Київ, 03056

e-mail: kondrashova-94@mail.ua

Основне питання інтенсифікації процесів очищення стічних вод постає особливо актуальним в зв'язку із незадовільною роботою очисних споруд.

Тому з метою підвищення інтенсивності роботи біологічних очисних споруд до мулової суміші в аеротенку додають флокулянти - неорганічні, природні та синтетичні органічні полімери різних класів. Флокулянти застосовують з метою більш глибокого очищення стоків від зважених речовин та зниження вмісту забруднень в стоках.

Спухання мулу завжди пов'язане з бурхливим розвитком нитчастих мікроорганізмів. Ступінь впливу високомолекулярних сполук на мікроорганізми активного мулу залежить від концентрації та природи речовини, його хімічної структури, тривалості впливу, таксономічного положення організму, стадії розвитку, умов зовнішнього середовища. Токсичність флокулянтів зростає із збільшенням розчинності полімерів в ліпоїдах і зменшується із збільшенням молекулярної маси і розгалуженості полімеру, що ускладнює його дифузію.

Складність оцінки дії флокулянтів на активний мул полягає в тому, що крім біохімічної взаємодії між флокулянтами та мікроорганізмами спостерігається флокулююча дія застосованих реагентів. Це впливає і на муловий індекс, і на процеси біохімічного окислення домішок, які протікають у воді [1].

Використання хемосорбції при біологічному очищенні стоків дозволяє стабілізувати процес очищення при концентраційно-температурних перепадах, підвищити ступінь очищення від СПАР, нафтопродуктів та сполук азоту. Завдяки варіюванню складу хемосорбційного матеріалу можливе регулювання селективності процесу очищення стічних вод.

Одним із способів перешкоджання вспухання є використання змішаної системи аерування, проте постає недолік постійного внесення біомаси в аеротенк. В ході дослідження можна встановити споруди для змішування відстоюної води з хімічним реагентом. Використання морської води для прискорення швидкості седиментації активного мулу може призвести до зменшення його біомаси. Придушенню вспухання під дією ниткоподібних бактерій забезпечує внесення хробаків *Aelosoma*, що передбачає використання спеціальних установок. Додавання йоду у воду є найбільш універсальним способом. Результат якого полягає в зниженні впливу токсичних хімічних реагентів, забезпечуючи скорочення чисельності та антагоністичне витіснення нитчастих бактерій з біоценозу активного мулу.

Рекомендуючи на сьогоднішній день, можна сказати про стимулювання генетичних властивостей бактерій активного мулу, що є передовою технологією.

Отже, використання хімічних реагентів є однією з причин вспухання активного мулу, що впливає на якість очищення стічних вод. Головною ціллю даного питання є пошук, розробка та застосування універсальних способів пригнічення бактеріального нитчастого вспухання активного мулу.

Література:

1. Оптимізація роботи біологічних очисних споруд картонно-паперового комбінату М.Д. Гомеля, Т.В. Крисенко, О.С. Коваль — Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут».



2. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод, заг. ред. А. К. Запольський. — К. : Лібра, 2000. — 552 с.

УДК 543:621.357.3

ВИКОРИСТАННЯ БІНАРНИХ СУМІШЕЙ АЛКАНІВ З ЕТИЛАЦЕТАТОМ ДЛЯ ПОПЕРЕДНЬОГО ЕКСТРАКЦІЙНОГО КОНЦЕНТРУВАННЯ ФЕНОЛУ ПРИ ФЛУОРИМЕТРИЧНОМУ ВИЗНАЧЕННІ

А.Д. Коробко¹, Г.М. Кравченко²

¹ *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»*

Україна, 03056, м. Київ-56, просп. Перемоги, 37

² *Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України*

Україна, 03680, м. Київ-142, просп. Вернадського, 42

e-mail: annykor@gmail.com, annabkravchenko@yandex.ru

Відомо, що фенол є пріоритетною забруднюючою речовиною водного середовища. Фенол відноситься до речовин 4-го класу небезпеки, ГДК у водних об'єктах господарсько-питного та культурно-побутового водокористування становить 0,001 мг/дм³. Незважаючи на велику кількість існуючих методик його визначення, залишається багато невирішених проблем, пов'язаних із застосуванням цих методик.

Аналіз фенолу проводять при застосуванні аналізатора «ФЛЮОРАТ 02-3М». Відповідно до інструкції до аналізатора та нашим дослідженням дана методика без попереднього концентрування дозволяє визначати 0,010 мг/дм³ фенолу. Для зниження межі визначення в методиці пропонується використання екстракційного концентрування фенолу бутилацетатом.

Нами встановлено, що ступінь визначення фенолу з використанням попереднього екстракційного концентрування бутилацетатом залежить від концентрації фенолу. Для концентрацій фенолу > 1 мг/дм³ вона складає ~ (30–40) %. Для концентрацій фенолу < 1 мг/дм³ екстракція бутилацетатом не є ефективною. Крім того, добавки солей-висолювачів не покращують результати визначення. Така низька правильність визначення фенолу в даному випадку обумовлена суттєвим впливом розчинника на інтенсивність флуоресценції холостого досліду.

В зв'язку з цим мета роботи полягала у виборі розчинника та розробці методики для попереднього екстракційного концентрування фенолу для його визначення флуориметричним методом у воді.

Аналізували стандартні зразки складу фенолу МСО 0579:2003 та ізомери крезолів. У якості носія нерухокої рідкої фази було застосовано пінополіуретан ППУ-40-08С. Екстрагентами виступали: трибутилфосфат (ТБФ), етилацетат, алкани та їх бінарні суміші.

Застосування ТБФ забезпечує ступінь вилучення фенолу з розчину на ППУ до ~ (40–60) % для концентрацій > 1 мг/дм³, та < 10 % для концентрацій < 0,1 мг/дм³. Використання етилацетату та алканів також не є ефективним для вилучення малих концентрацій < (5–1) %, відповідно. Крім того, при реекстракції фенолу з ППУ використання індивідуальних розчинників суттєво завищує результати визначення.

Використання бінарної суміші алканів з ТБФ не приводить до суттєвого покращення результатів вилучення фенолів, на відміну від бінарних сумішей алканів з етилацетатом. При цьому було встановлено, що їх ефективність залежить від кількості молекул вуглецю в алканів та від гідрофобності молекул фенолу. Суміш гептан-етилацетат дає вилучення ~ 10 %, гексан-етилацетат ~ 20 %, октан-етилацетат ~ 30 %.

Крім того, із застосуванням бінарних сумішей на основі алканів та етилацетату суттєво зменшується похибка при реекстракції фенолів з ППУ.



УДК 549.23

ВИДИ ФІТОРЕМЕДІАЦІЇ ТА ЇЇ ПЕРЕВАГИ У ПОРІВНЯННІ З ТРАДИЦІЙНИМИ МЕТОДАМИ ОЧИЩЕННЯ

К.С. Коровченко

Національний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, Київ-56, 03056

e-mail: Kate.queen@bigmir.net

Відомі різні способи відновлення порушених екосистем. Механічний витяг, видалення й ізолювання (складування), наприклад, забруднених важкими металами, нафтою, ядохімікатами ґрунтів. Існують фізичні й хімічні (електрокінетичні, промивання, стабілізація, окислювання або відновлення) методи очищення навколишнього середовища. Слід зазначити, що ці способи найчастіше малоефективні й надмірно дорогі, до того ж вони, як правило, приводять до вторинного забруднення навколишнього середовища. Для хімічного й фізичного редукування сміття й забруднень потрібні величезні фінансові витрати. Тобто ідея полягає у висаджуванні на уражених територіях рослин, які здатні до фіторемедіації, що набагато дешевше, ніж будівництво спеціальних очисних споруджень, і до того ж максимально екологічно. Економічна ефективність фіторемедіації є, мабуть, самим вагомим аргументом на користь даної технології. Цей метод є найбільш економічним і безпечним.

Насамперед, фіторемедіація — це процес усунення, переміщення, стабілізації та руйнування забруднюючих речовин у ґрунті та відкладеннях з використанням рослин. При цьому забруднювачі можуть бути як органічного, так і неорганічного походження.

Механізми фіторемедіації включають прискорену біодеградацію в ризосфері, фітоекстракцію (відому як фітоаккумуляція), фітодеградацію і фітостабілізацію.

Прискорена біодеградація в ризосфері — це деградація в шарі ґрунту, безпосередньо навколишнього коріння рослини. Натуральні речовини, що виділяються корінням рослин, містять нутриенти для мікроорганізмів, що стимулюють їх біологічну активність. Коріння рослин також розпушують ґрунт і потім відмирають, залишаючи після себе шляхи для переміщення води і повітря. В результаті такого процесу вода піднімається до поверхні ґрунту, а нижні шари осушаються.

Фітоаккумуляція полягає у видаленні елемента-забруднювача з ґрунту через кореневу систему рослин і перенесення або накопичення забруднюючих речовин в надземну частину рослин — пагони і листя.

Фітодеградація — це процес метаболізму забруднюючих речовин в рослинних тканинах. Рослини виробляють ензими, такі як дегалогеназа і оксигенази, які дозволяють прискорити процес деградації. Проводяться дослідження, які з'ясовують, чи можуть ароматичні і хлоровані аліфатичні сполуки піддаватися впливу фітодеградації.

Фітостабілізації — це явище виділення рослинами хімічних сполук для перекладу забруднюючих речовин в менш рухому форму на стику коренів рослин і ґрунту.

Рослини, які є гіперакумулятори важких металів, здатні витягувати і акумулювати велику кількість металевих забруднюючих домішок.

В даний час вивчається здатність дерев видаляти забруднюючі органічні речовини з ґрунтових вод, переносити, транспортувати і, можливо, перетворювати їх на CO₂ або в рослинну тканину.

Таким чином, рослини є не тільки джерелом кисню, їжі й тепла для людини, кормом для худоби й птахів, матеріалом для будівництва й т.д., але як фіторемедіанти беруть активну участь у підтримці екологічного балансу на нашій планеті шляхом засвоєння й метаболічної деградації антропогенних отрут. Незважаючи на те, що альтернативні методи рекультивації



грунтового середовища мають недоліки, проте вважаються більш ефективними з екологічної та рентабельними з економічної точки зору.

Література:

1. Андрієнко Г.Г., Слободенюк О.А. Фітоекстракція та фітодеградація. Л. — 2006. — № 1. — С. 27–31.
2. Сидоров Д.Т. Биотехнические методы ликвидации загрязнения почв/ Д.Т. Сидоров, И.А. Борзенков.

УДК 556.1:556.3 (571.56)

СОРТУВАННЯ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ МЕТОДОМ ПОВІТРЯНОЇ СЕПАРАЦІЇ

А.В. Корчовний, І.В. Коваленко

Національний Технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

Забруднення навколишнього середовища постійно збільшує свій вплив на суспільство та на кожного індивіда окремо. Сьогодні неможливо переоцінити важливість вторинної переробки та утилізації відходів. В даній статі описується інноваційний метод, поліпшення процесу переробки, сортування відходів методом повітряної класифікації.

Проблема накопичення та утилізації відходів з кожним роком стає більш актуальною та потребує надійних рішень. Відомо, що значну частку відходів, 12 % становлять полімерні матеріали. Також відомо, що лише 8.8 % всіх полімерних матеріалів потрапляє на вторинну переробку [1]. В першу чергу це мізерне число (на відміну від паперу 64 %) пов'язане з труднощами які виникають при сепарації полімерних матеріалів. Основана проблема полягає в відокремленні різних типів полімерних матеріалів один від одного, так як їх сумісне вторинна переробка не є можливою (різні фізичні характеристики). Для вирішення цієї проблеми пропонуємо використання повітряної сепарації. За допомогою повітряної сепарації можна, достатньо точно і повно, розділяти різні типи полімерів, для їх подальшого використання (вторинна переробка).

Метод повітряної сепарації [2] представляє собою процес розділення матеріалів, придатних до вторинної переробки шляхом розділення за рахунок їхньої різної об'ємної маси. Використання методу для полімерів є інновацією в сфері сепарації відходів. При процесі сепарації відбувається наступний технологічний цикл: завантаження суміші сухих подрібнених різних полімерних матеріалів, (ПЄВТ, ПЄНТ, ПС,ПП, тощо), розділення повітряним потоком, винесення та уловлювання легших полімерів. Базою процесу є різні фізичні властивості різних полімерних матеріалів.

Метод дозволяє сепарувати матеріали з близькими фізичними властивостями. Так як повітряна сепарація відбувається в псевдо кип'ячому шару, розроблена математична модель класифікації матеріалу в псевдо кип'ячому шарі. Модель пропонує ймовірнісний підхід до опису процесу класифікації і тому швидкість сепарації (виносу часток з зони розділення) розраховується за ймовірнісною формулою. Для виносу частинок та успішної сепарації матеріалу необхідно виконати дві умови: досягти часткою межі кип'ячого шару (подія А), та виніс частинки з кип'ячого шару (подія В). Відповідно ймовірність виносу частинки за межі кип'ячого шару визначається добутком цих двох подій:

$$\varphi = P(A)P(B).$$



Використання даного методу призведе до росту кількості полімерних матеріалів які можна повторно переробляти, а це в свою чергу значить що кількість полімерних відходів скоротиться.

Література:

1. Доповідь Агентства захисту навколишнього середовища. Тверді побутові відходи. <http://www.epa.gov/epawaste/nonhaz/municipal/>
2. Сидоренко П.М., Измельчение в химической промышленности, 2 изд., М., 1997, с. 293, 294, 307–17.

УДК 504.75.05

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ ШЛЯХОМ ВИЗНАЧЕННЯ ПОТЕНЦІЙНИХ РИЗИКІВ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Д. О. Крисінська

Чорноморський державний університет імені Петра Могили,
54003, м. Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10
e-mail: silfida13@gmail.com

Світова наукова спільнота і представники громадських екологічних організацій стурбовані ситуацією, яка складається останнім десятиліттям в галузі питного водопостачання. Проблема набирає загрозливого характеру, адже сьогодні значна частина людства не має доступу до якісної питної води. Одним з першочергових завдань для розв'язання цієї проблеми є пошук нових, безпечних підходів до водопідготовки (особливо знезаражування) та модернізація існуючих технологій.

Якість питної води розглядаємо через призму показників, які мають відповідати законодавчо встановленим нормативам і стандартам [1]. Але оцінюючи воду, як основну життєво важливу речовину для організму людини, слід дивитися глибше. Оскільки організм людини майже на 80 % складається з води, то основну увагу слід приділяти тому, як саме впливає якість води на здоров'я людини. Тому в нашому дослідженні пропонуємо оцінювати якість питної води шляхом визначення потенційних ризиків для здоров'я людини, як канцерогенних і, так і неканцерогенних, в залежності від технологій, що використовують на комунальних підприємствах.

Одним з таких прикладів може стати використання методики [2], що передбачає визначення потенційного ризику на основі безпорогової моделі оцінки. В поняття потенційного ризику закладено ймовірність розвитку токсичних ефектів, що враховує концентрацію речовини у питній воді, значення гранично допустимої концентрації та коефіцієнт запасу.

Використовуючи [2] та дані обліку результатів дослідження якості питної води централізованого водопостачання 2003–2013 роки Миколаївської СЕС, встановлено, що потенційний ризик для здоров'я населення міста Миколаєва знаходиться в межах небезпечного і надзвичайно небезпечного (за весь період дослідження для перманганантної окиснюваності, нікелю, періодично — для заліза, нітритів), тому вживати таку воду в якості питної не бажано.

Варто зазначити, що після оцінки ризику необхідно переходити до управління ним. Потенційний ризик виникнення токсичних ефектів в організмі людини відносимо до поняття екологічної безпеки, управління якою базується на нормативному методі ([1] є прикладом). Проте такий метод управління переважно недосконалий, оскільки технологічні процеси характеризуються не абсолютними значеннями показників, а ймовірністю подій, процесів і результатів.



Окрім того, гранично допустимі значення загрози різняться в залежності від організації та країни, в яких встановлено норматив [3].

Отже, оцінка якості питної води потребує постійного контролю та пошуків нових удосконалених методів управління в галузі водопостачання.

Література:

1. ДержСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10>.
2. Методические рекомендации от 30.05.1997 РФ № 2510/5716-97-32 «Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения». — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.lawrussia.ru/texts/legal_744/doc744a498x422.html.
3. Добровольський В.В. Екологічний ризик: оцінка і управління [навчальний посібник] / В.В. Добровольський. — Миколаїв: Видавництво ЧДУ ім. Петра Петра, 2010. — 216 с.

УДК 579.222.4

БІОСОРБЦІЯ МЕТАЛІВ АСОЦІАЦІЄЮ АНАЕРОБНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ З ЗАБРУДНЕНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Є.В. Кролицька

*Національний технічний університет України «Київський Політехнічний Інститут»
03056; Україна, м. Київ, пр. Перемоги, 37
e-mail: krolitskaya@i.ua*

У зоні відчуження протягом більш ніж 25 років, такий напрямок діяльності управління лісництвом, як проріджування та чистка лісових хащ, які звичайно зменшують дикість ландшафту та підтримують лісову продуктивність, була майже неможливою через небезпеку радіоактивності. В результаті, зросла кількість мертвих дерев та щільних чагарників, що, збільшило ймовірність катастрофічної лісової пожежі, дим якої може переносити радіонукліди у населені області України та сусідні країни.

Одним з інноваційних підходів для ефективного управління лісовим господарством у зоні відчуження може стати технологія переробки рослинної сировини, забруднення радіонуклідами якої перевищує межі допустимих норм, на біогаз після вилучення радіоактивних ізотопів за допомогою біологічного агента.

Мета роботи — визначення можливості накопичення іонів двохвалентних металів асоціацією мікроорганізмів. Для досягнення мети вирішували наступні задачі: вплив концентрації біологічного агента, концентрації металу і часу контакту біологічного агента з зразком на ефективність накопичення іонів металів асоціацією мікроорганізмів.

Накопичення металів із гідролізату деревини може відбуватись у два етапи: 1) адсорбція металу із розчину компонентами клітинної стінки; 2) біоаккумуляція металу всередині клітини за участю мембранного транспорту. В залежності від виду біологічного агента процес накопичення металів може проходити з переважанням одного з етапів.

Вибір біологічного агента для проведення біосорбції — один з ключових чинників, які впливають на процес. Використання асоціації дає змогу утилізувати іони металів обома способами. Як біологічний агент використовували асоціацію з метантенку після зброджування



суміші індичого посліду та кукурудзи. Як рослинну сировину було обрано тирсу листяних порід дерев.

Експериментальне дослідження утилізації двовалентних металів проводили на прикладі кальцію в аеробних умовах.

Для гідролізу деревини використовували 3 % нітратну кислоту з розрахунку 20 см³ на 1 г тирси. Суміш кислоти і тирси перемішуючи нагрівали на водяній бані протягом двох годин для інтенсифікації процесу гідролізу. В процесі гідролізу кожні пів години до суміші додавали свіжий розчин 3 % нітратної кислоти, що дозволяло підтримувати необхідне співвідношення кислоти і тирси протягом гідролізу. Гідролізат відфільтровували, а тирсу промивали дистильованою водою для остаточного видалення продуктів гідролізу. Після промивання фільтрат змішували з гідролізатом і нейтралізували до значення рН = 6,75.

У таблиці 1 наведено результати утилізації іонів металу асоціацією мікроорганізмів. Проби відрізнялись концентраціями CaCl₂ і біологічного агента. Концентрація хлориду кальцію варіювала від 0,1 мг/см³ до 1,5 мг/см³, тобто концентрація кальцію в пробах становила від 0,036 мг/см³ до 0,54 мг/см³. CaCl₂ попередньо розчиняли у дистильованій воді і додавали до гідролізату. Концентрація мікроорганізмів варіювала від 0,01 см³/см³ до 0,03 см³/см³. Як контроль використовували гідролізат з концентрацією мікроорганізмів 0,02 см³/см³ без CaCl₂.

Концентрацію металу у гідролізаті визначали за оптичною густиною, яку вимірювали на спектрофотометрі Ulab 102 (країна виробник — Китай) при довжині хвилі 505 за стандартною методикою, індикатор — пурпурат амонію, рН розчину — 11,3 [1].

Ефективність процесу біосорбції кальцію асоціацією анаеробних мікроорганізмів визначали за формулою:

$$E = \frac{m_{\text{п}} - m_{\text{к}}}{m_{\text{п}}} \cdot 100\%,$$

де E — ефективність процесу біосорбції, %;

$m_{\text{п}}$ — концентрація кальцію у пробі до внесення мікроорганізмів, мг/см³;

$m_{\text{к}}$ — концентрація кальцію, що залишилася у пробі після проведення процесу біосорбції, мг/см³.

Таблиця 1

Ефективність біосорбції кальцію асоціацією мікроорганізмів

Концентрація біологічного агента в пробі, см ³ /см ³	Початкова концентрація кальцію в пробі, мг/см ³	Оптична густина проби			Концентрація кальцію, мг/см ³			Ефективність біосорбції, %		
		3 год.	24 год.	72 год.	3 год.	24 год.	72 год.	3 год.	24 год.	72 год.
0,01	0,036	0,030	0,026	0,000	0,000	0,000	0,000	100,0	100,0	100,0
	0,18	0,020	0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	100,0	100,0	100,0
	0,36	0,281	0,228	0,175	0,177	0,137	0,098	51,0	61,9	72,9
	0,54	0,296	0,248	0,189	0,188	0,152	0,108	65,2	71,9	80,0
0,02	0,036	0,040	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	100,0	100,0	100,0
	0,18	0,014	0,028	0,028	0,000	0,000	0,000	100,0	100,0	100,0
	0,36	0,260	0,226	0,171	0,161	0,136	0,095	55,3	62,3	73,7
	0,54	0,277	0,234	0,183	0,174	0,142	0,104	67,9	73,8	80,8
0,03	0,036	0,008	0,019	0,01	0,000	0,000	0,000	100,0	100,0	100,0
	0,18	0,002	0,043	0,002	0,000	0,000	0,000	100,0	100,0	100,0
	0,36	0,238	0,201	0,167	0,145	0,117	0,092	59,9	67,5	74,5
	0,54	0,267	0,227	0,171	0,166	0,136	0,095	69,2	74,8	82,5

З одержаних результатів видно, що ефективність накопичення кальцію була максимальною вже через три години після початку процесу біосорбції у пробах з концентрацією кальцію



0,036 і 0,18 мг/см³ незалежно від концентрації біологічного агента в пробі. Витримування асоціації в розчині не призводило до десорбції іонів. У випадку концентрацій 0,36 і 0,54 мг/см³ відбувається незначне зростання ефективності процесу зі збільшенням концентрації біологічного агента і часу утримання. За 72 години іони металу не були видалені повністю з проби, що може свідчити про десорбцію з поверхні клітин іонів металу. В той же час підвищення ефективності утилізації з часом можна пояснити біоаккумуляцією металу у середині клітин.

Результати проведеного дослідження демонструють високі показники ефективності вилучення іонів двохвалентних металів асоціацією анаеробних мікроорганізмів із забрудненої рослинної сировини у аеробних умовах.

Література:

1. Сендел Е. Колориметрические методы определения следов металлов / Е. Сендел. — М: Мир, 1964. — 899 с.

УДК 547.53

**ЗМЕНШЕННЯ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ ПАРІВ БЕНЗОЛУ
ЗА РАХУНОК УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ РЕКТИФІКАЦІЇ
СУМІШІ БЕНЗОЛ-МЕТИЛБЕНЗОЛ**

О.С. Кушнір

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр-т. Перемоги, 37, м. Київ, 03056

e-mail: oleksandr_kushnir@ukr.net

Не так багато можна виділити речовин, що володіють такими токсичними властивостями як бензол. З часом відкриваються все нові і нові токсикологічні особливості і негативні сторони впливу бензолу на організм людини.

Бензол вражає багато органів і життєво важливі системи. Метаболізм бензолу, з утворенням більш токсичних продуктів, проходить до кісткового мозку і печінки. Тому першою страждає кровоносна система людини. Зменшується кількість еритроцитів, катастрофічно падає гемоглобін. При впливі бензолу, в клітинах червоного кісткового мозку відбувається ряд хромосомних порушень. При чому спостерігається картина схожа з симптомами ураження радіацією.

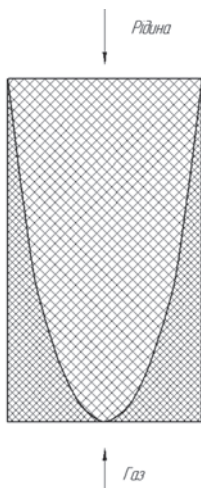


Рис. 1. Схема укладання насадок

Бензол можна отримати шляхом ректифікації, наприклад, бензол-метилбензолу. Процес ректифікації реалізується в ректифікаційній колоні. Головним вузлом ректифікаційної установки є колона, в якій пара підіймається знизу доверху, а зверху донизу стікає рідина, що подається у вигляді флегми.

Покращити якість очистки бензолу і зменшити шкідливий вплив на довкілля можна за рахунок удосконалення процесу ректифікації, а саме за допомогою нового способу вкладання насадок [1]. Цей метод дозволяє вкладати насадки у ректифікаційну колону у вигляді параболи (рис. 1).

Внаслідок такої модернізації ректифікація проводиться більш ретельно, що дозволяє зменшити кількість нерозділеної суміші на виході. Це значно зменшить вплив бензолу на оточуюче середовище і організм людини. Пропозиція висувається на базі проведених досліджень процесу ректифікації суміші бензол-метилбензол.

**Література:**

1. Заявка 201504438 Державне підприємство «Український інститут інтелектуальної власності» (УКРПАТЕНТ) / Спосіб укладки контактних пристроїв насадки / Степанюк А.Р., Кушнір О.С. — № у 201504438; заявл. 06.05.2015.

УДК 544.77 + 549.057

**ФОРМУВАННЯ І ФАЗОВІ ПЕРЕТВОРЕННЯ
ГІДРОКСИСУЛЬФАТНОГО GREEN RUST
КОРОЗІЙНОГО ТА БІОГЕННОГО ПОХОДЖЕННЯ**

О.М. Лавриненко¹, В.В. Вембер², Ю.С. Щукін¹, М.Ю. Лабжинська³

¹ *Інститут біоолоїдної хімії ім. Ф.Д. Овчаренка НАН України*
03142; м. Київ, бульвар Академіка Вернадського, 42

e-mail: alena-lavry@yandex.ru;

² *Національний технічний університет України «КПІ»*
03056 м. Київ, пр-т Перемоги, 37

³ *Національний університет харчових технологій*
01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68

У функціонуванні екосистем суттєву роль відіграє міграція хімічних елементів, яка визначає особливості їх кругообігу в природі та концентрування в мінеральних родовищах зон гіпергенезу. Максимальні еколого-геохімічні зміни в біосфері відбуваються на ландшафтно-геохімічних бар'єрах (ЛГБ), у формуванні яких часто приймають участь мікроорганізми. Особливе значення для багатьох ЛГБ відіграють метали змінної валентності, зокрема — залізо. Виявлено, що нанорозмірні метастабільні мінеральні фази, які містять у своєму складі ферум, кисень і гідроксил, наприклад, Fe(II)-Fe(III) шаруваті подвійні гідроксиди або *Green Rust*, є невід'ємною складовою природних дисперсних систем. Наявність в складі *Green Rust* катіонів феруму (II) забезпечує їх сильними відновними властивостями і здатністю запобігати міграції речовин — забруднювачів навколишнього середовища при відновленні їх окиснених форм. Шаруваті подвійні гідроксиди феруму відіграють важливу роль в процесах біомінералізації. Вони можуть формуватися за участю мікроорганізмів на поверхні сталевих конструкцій корозійним шляхом [1] або на межі окисно-відновної зони [2] і в природних аква системах [3] хімічним і біогенним шляхом. Разом з тим, частинки ряду дисперсних ферум-окисеновмісних мінеральних фаз можуть безпосередньо утворюватися в клітинах живих організмів [4].

Метою роботи є дослідження процесів формування та перетворення частинок гідроксисульфатного Green Rust корозійного та біогенного походження.

Формування частинок $GR(SO_4^{2-})$ корозійним шляхом проводили при контакті сталевого диску (Ст 3) з водними розчинами солей $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ і $(NH_4)_2[SO_4] \cdot FeSO_4 \cdot 6H_2O$ (сіллю Мора) при $cFe(II) = 100$ мг/дм³. Біогенним шляхом $GR(SO_4^{2-})$ отримували при концентрації солі Мора 25 мг/дм³ ($cFe(II) = 3,6$ мг/дм³). Для біогенного формування вибрано культуру *Cladosporium linicola* Pidopl.&Deniak. На рис.1 а представлено СЕМ зображення, а на рис. 1 б — рентгенограму $GR(SO_4^{2-})$ корозійного походження, отриманого на поверхні сталі при її контакті з розчином $FeSO_4$. Форма частинок — пластинчата; розмір кристалітів, розрахований за рівнянням Дебая-Шеррера, 17 нм. Рентгенограма $GR(SO_4^{2-})$ біогенного походження, утвореного при додаванні у поживне середовище солі Мора, представлена на рис. 1 с. Розмір первинних частинок становить ~ 5 нм. За стандартних умов частинки Green Rust нестійкі та легко окиснюються з утворенням ряду дисперсних мінеральних фаз. На рис. 2 наведено рентгенограми продуктів окиснення $GR(SO_4^{2-})$, утвореного на поверхні сталі при її контакті

з розчинами: сульфату феруму (II) (Рис.2 а) і подвійної сірчаноокислої солі феруму (II) і амонію (рис.2 б). Згідно отриманих даних, в першому випадку окиснення Green Rust призводить до утворення фаз лепідокрокіту, гетиту і магнетиту, а в другому випадку продуктом окиснення Green Rust є лепідокрокіт з незначною домішкою гетиту.

Таким чином, утворення частинок гідроксисульфатного Green Rust може проходити не тільки корозійним шляхом на поверхні сталі, а також в культурі *C. linicola*. В той час як $GR(SO_4^{2-})$ біогенного походження може залишатися в первинному стані протягом тривалого часу, $GR(SO_4^{2-})$ корозійного походження окиснюється і, залежно від хімічного складу дисперсійного середовища, перетворюється на суміш оксигідроксидів феруму і магнетиту (розчин сульфату феруму (II)) або у практично чисту фазу лепідокрокіту (розчин подвійної сірчаноокислої солі феруму (II) і амонію).

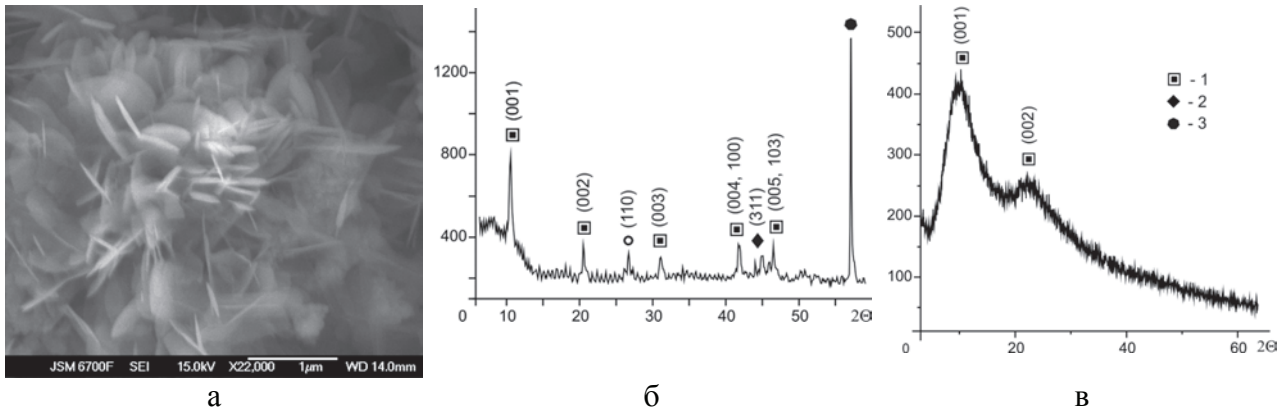


Рис. 1. Результати дослідження гідроксисульфатного Green Rust: а — СЕМ-зображення і б — GR корозійного походження (РФА); в — GR біогенного походження (РФА). Цифрами позначено: 1 — $GR(SO_4^{2-})$; 2 — магнетит; 3 — металічне залізо (поверхня сталі).

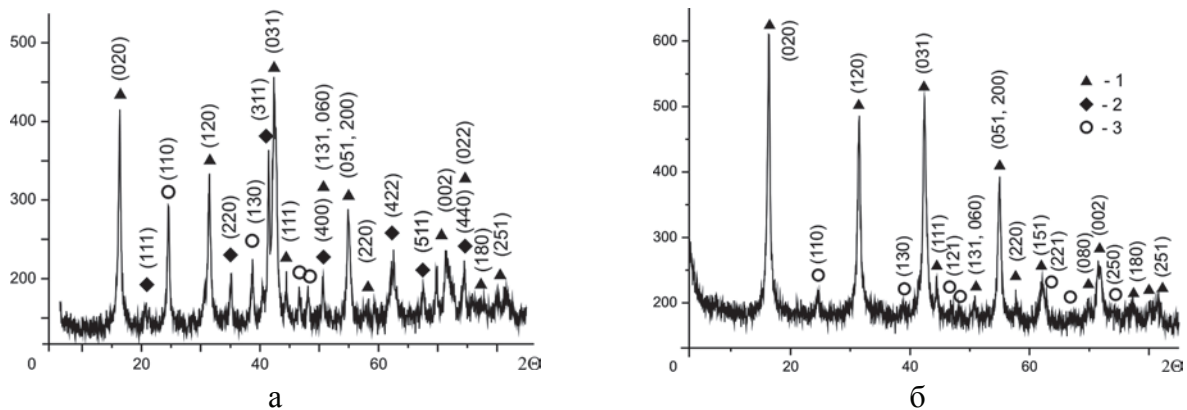


Рис. 2. Рентгенограми продуктів окиснення Green Rust, утвореного на поверхні сталі при її контакті з розчинами солей: а — $FeSO_4 \cdot 7H_2O$; б — $(NH_4)_2[SO_4] \cdot FeSO_4 \cdot 6H_2O$. Цифрами позначено мінеральні фази: 1 — лепідокрокіту; 2 — магнетиту; 3 — гетиту.

Література

1. Waseda Y., Suzuki Sh. Characterization of corrosion products on steel surfaces / Springer, 2006. — 297 p.
2. Bioreduction of ferric species and biogenesis of green rusts in soils / J. Berthelin, G. Ona-Nguema, S. Stemmler [et al.] // C. R. Geosci. — 2006. — V. 338. — P. 447–455.
3. Deng Y., Stumm W. Reactivity of aquatic iron (III) oxyhydroxides simplifications for redox cycling of iron in natural waters // Appl. Geochem. — 1994. — V. 9. — P. 3–36.
4. Лавриненко О.М., Волобаєв І.І., Прокопенко В.А. Утворення феригідриту біогенного та хімічного походження і взаємодія біокомполітів на його основі з частинками золота // Доповіді академії наук України — 2013. — № 5. — С. 139–147.



УДК 66.098:546.11

ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ З ВІДХОДІВ КОНОПЛІ

І.Г. Лелеко

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, Київ, 03056

e-mail: Irinka005@i.ua

Зі збільшенням темпів росту промисловості у світі зростає виробництво пакувальних матеріалів. Широкого впровадження набуває упаковка з рослинної сировини, зокрема коноплі. Шляхом анаеробного зброджування відходів після виробництва екоупаковки та використаної продукції можна отримати цінне паливо — біогаз. В цьому випадку також вирішується проблема утилізації відходів. Отже, дослідження технологій отримання біогазу з коноплі є актуальним напрямком енергетики.

Метою роботи було визначення умов підготовки сировини та компонентного складу середовища, що призводять до підвищення виходу біогазу при зброджуванні відходів коноплі.

Досліджувався вплив термостатичної обробки сировини та додавання розчину солей.

№ реактора:

I — сировина без термостатичної обробки + розчин солей;

II — сировина оброблена паровим гідролізом;

III — сировина оброблена паровим гідролізом + розчин солей.

Об'єм реакторів — 50 см³. Завантаження реактору — 5 % сухої беззолної органічної речовини. Як сировина використовували папір з коноплі. Вміст лігніну складав 2,9 %. Інокулят був узятий з реактора після зброджування індюшиного посліду. Об'єм інокуляту у кожному реакторі складав 4 см³. Для збільшення площі контакту мікроорганізмів до живильних речовин, сировину попередньо подрібнювали до розміру частинок 3-5 мм за допомогою кавомолки Magio MG-202 (Китай). Термостатична обробка проводилась паром на водяній бані протягом 2 год. для деструкції целюлозних волокон.

Склад розчину солей, який додавався до 2-х реакторів наступний: 0,5 г/л КН₂РО₄, 0,5 г/л К₂НРО₄, 0,5 г/л MgSO₄, 0,5 г/л NH₄NO₃, 1 г/л NaCl, 1 г/л FeSO₄ · 7H₂O, 2 г/л CaCO₃.

Для підтримки мезофільних умов (35±3°C) під час ферментації біореактори поміщали у сухоповітряний термостат марки ТС-80М (РФ). Процес проводили в анаеробних умовах.

Склад газу, що синтезувався в процесі мікробної утилізації сировини, визначали за стандартною методикою на газовому хроматографі ЛХМ-8-МД (Московский завод «Хромат», РФ).

Найбільша кількість біогазу спостерігалась на третій тиждень ферментації. Відсотковий вміст метану та загальний об'єм біогазу, що одержано протягом третього тижня наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Загальний об'єм біогазу (см³) та вміст метану СН₄ (%) у реакторах

№ реактора	Концентрація СН ₄ , %	Об'єм біогазу, см ³
I	49,9	13
II	42	6
III	46,3	12

На основі отриманих даних можна стверджувати, що попередня термічна обробка паперу з коноплі незначно впливає на вихід біогазу. Проте, додавання розчину солей призводить до збільшення виходу біогазу та концентрації метану. Об'єм метану у першому та третьому реакторах складає відповідно 6,5 та 5,6 см³, в порівнянні з об'ємом метану у другому реакторі — 2,5 см³. Це пояснюється тим, що в папері з коноплі міститься недостатня кількість необхідних макро- та мікроелементів для розвитку бактерій та процесу метаногенезу.



ПРОБЛЕМА ВИДАЛЕННЯ СПОЛУК АРСЕНУ З ПРИРОДНИХ ВОД

М.І. Літинська

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

м. Київ, пр. Перемоги, 37, 03056

e-mail: maril91@mail.ru

Сполуки арсену згубно діють на людський організм внаслідок своєї токсичності. Найбільшу загрозу здоров'ю людей становлять неорганічні сполуки арсену, що поступають в людський організм з питною водою [1]. Довготривале надходження сполук арсену з питною водою може призвести до раку крові, легень, шкіри, носових пазух, печінки тощо. До неканцерогенних ефектів можна віднести імунологічні, неврологічні та ендокринні розлади, а також генотоксичну дію [2]. Оскільки деякі наслідки впливу арсену на організм незворотні, то основною медико-санітарною мірою охорони здоров'я є запобігання появи його домішок у питній воді [1]. Ось чому видалення сполук арсену є вкрай необхідним у процесі підготовки питної води.

Арсен наявний у водних джерелах багатьох країн (Аргентина, Бангладеш, Індія, Мексика, Монголія, Тайланд, Тайвань тощо), де концентрація As у воді варіюється від 100 до більше ніж 2000 мкг/дм³, тоді як допустимим є вміст арсену не більше ніж 10 мкг/дм³. Несприятливою є й ситуація з вмістом As і у природних водах України. За літературними даними в 70 % проаналізованих проб природних вод було зафіксовано вміст арсену вищий за 10 мг/дм³. Вилучення As можна здійснювати різними методами, до яких належать осаджувальні (коагуляція / фільтрація, вапняне пом'якшення та ін.), адсорбція, іонний обмін, мембранні процеси тощо. Але сполуки As(III) видаляються значно гірше за сполуки As(V), тобто необхідним є окиснення As(III) в процесі очистки. На сьогодні все більшої популярності набувають комбіновані методи очистки, або як їх ще називають «гібридні». Ці методи дозволяють поєднати переваги різних способів очистки з взаємним зменшенням їх недоліків. До комбінованих методів очистки природних вод від сполук арсену можна віднести поєднання коагуляції та мікрофільтрації, що є ефективнішим ніж використання окремих методів. Перспективними в контексті видавлення сполук арсену з природних вод виглядають і такі поєднання як сорбція/мембранна фільтрація, дозування окисників/мембранна фільтрація, але інформація про проведення систематичних досліджень за даною тематикою в Україні на сьогоднішній день відсутня.

За літературними даними, в плані окиснення As(III) найкращі результати продемонстрували гіпохлорит натрію та перманганат калію, тоді як діоксид хлору та монохлорамін для досягнення високих ступенів перетворення арсену потребують кілька годин. Згідно літературних даних і хлор, і озон ефективно окиснюють As(III) до As(V), проте використання цих окисників має суттєві недоліки. У випадку дозування сполук Fe(III) вони одночасно працюють і як окисники, і як сорбенти, проте є можливим підвищення вмісту заліза в очищеній воді. Отже, для окиснення As(III) до As(V) в процесах водопідготовки найбільш доцільним є використання гіпохлориту натрію та сполук Fe(III).

Література:

1. Малецкий З. Сравнительная оценка сорбционных свойств по отношению к примесям As(III) и As(V) в воде . [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://wpt.kpi.ua/wp-content/uploads/2013/08/46-17-%D1%81%D1%82%D1%80.pdf>.
2. Ning, R. Arsenic removal by reverse osmosis. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001191640200262X>.



УДК 628.35

УДОСКОНАЛЕННЯ АЕРОТЕНКІВ НА СТАНЦІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Я.П. Мартинюк

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр.Перемоги, 37, м. Київ, 03056

e-mail: yanusia_klas@ukr.net

Жодна сфера людської діяльності не обходиться без використання води, адже вона — це саме життя. Для організму людини вода є «будівельним» матеріалом, підтримуючи його життєві функції. Людині потрібна чиста високоякісна прісна вода. Тому збереження і охорона водних ресурсів від виснаження — одна з найважливіших проблем людства, яка значно ускладнюється у зв'язку з урбанізацією людського суспільства, інтенсивним розвитком промисловості й сільського господарства, використанням різних хімічних препаратів у побуті і виробництві, що призводить до значного забруднення води і ґрунтів.

У зв'язку із значним антропогенним впливом на навколишнє середовище дуже важливим є інтенсифікація процесів очистки побутових стічних вод і підвищення якості очищеної води. Для одержання якісної води витрачається досить багато матеріальних та енергетичних ресурсів, тому зниження їх витрат також є проблемним питанням. Одним з найбільш розповсюджених та перспективних напрямків є аеробна обробка стічних вод. Процес біологічного очищення стічних вод проводиться в аеротенках. Не дивлячись на те, що аеротенки використовують більше 50 років, а процеси, що відбуваються в них, досліджуються ще більше, уявлення щодо основних закономірностей процесів недостатні. Внаслідок цього очисні споруди часто мають збільшені будівельні об'єми, збільшені витрати енергії на компримування та витрати повітря і при цьому відносно низький ступінь очищення стічних вод.

Керування процесом біологічного очищення технологічних стічних вод в промисловому аеротенку, а саме були проведені дослідження на існуючому промисловому аеротенку, в якому використовувались стандартні аератори — фільтросні труби, укладені по дну аеротенка. При дослідженні було виявлено, що розподіл концентрацій кисню по висоті шару рідини і по зонах аеротенка нерівномірний. Так, в безпосередній близькості до фільтросних труб концентрація кисню складає біля 5 мг/л, через 1.5 м по висоті шару вона падає до 2 мг/л, а на виході з аеротенка в зоні подачі рідини у вторинний відстійник, концентрація кисню менше 2 мг/л, тобто менше $C_{\min O_2}$. Вочевидь, що конструкція аеротенка не забезпечує режим повного змішування, внаслідок чого на виході з аеротенку ступінь очищення стічних вод складає 83–85 %, а середнє значення k_{La} не перевищує 0.076 c^{-1} . При цьому співвідношення основних груп мікроорганізмів *Pseudomonas/Bacterium/Bacillus/Protozoa* складає 1:1,15:0.125:0.6, тобто в біоценозі переважає вид *Bacterium*, який, як відомо повільніше окислює органічні домішки, ніж *Pseudomonas*.

Удосконалення процесу аерації в аеротенку за рахунок встановлення каскадних аераторів, що дозволяє досягти на промисловому обладнанні необхідних концентрацій кисню при зменшенні витрат повітря на аерацію.

Результати досліджень довели, що в обох типах аеротенків біоценоз мав таке співвідношення мікроорганізмів *Pseudomonas/Bacterium/Bacillus/Protozoa* = 1:0.41:0.2:0.4. Тобто очевидно, що після реконструкції переважає вид *Pseudomonas*. При цьому градієнт концентрації розчиненого кисню по висоті шару рідини не перевищує 0.5 мг/л, концентрація розчиненого кисню в аеротенку і на виході складає в середньому 3.4–3.8 мг/л. Ступінь очищення стічних вод на виході з аеротенку складає 91–92 %. При цьому слід відзначити, що наведені показники в реконструйованих аеротенках досягнуті при значному зменшенні витрат повітря на аерацію.



Так, відповідно регламенту, у промисловому аеротенку витрати повітря на аерацію складають $\approx 17 \text{ м}^3/\text{м}^3$, в аеротенках після реконструкції витрати повітря на аерацію склали $(8-11)\text{м}^3/\text{м}^3$. Окрім того в реконструйованих аеротенках була доведена можливість зменшення дози мулу в 2,5 рази і зниження масової доли повернення мулу з 60 до 40 %. Таке конструктивне рішення дозволяє підвищити ступінь очищення стічних вод на 4-6 %. Ці рекомендації прийнято в проект і впроваджуватимуться під час реконструкції очисних споруд ВАТ «Чернівцілегмаш» (м. Чернівці).

Література:

1. Фахреддин Абдаллах Вахаб, Шапоров В.П. Очистка бытовых сточных вод. Обзор // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». — Харків: НТУ «ХПІ». — 2003. — Вип. 15. — С. 92–108.
2. Шапоров В.П., Фахреддин Абдаллах Вахаб, Лопухина О.А. Механизм и математическая модель процесса биологической очистки сточных вод от органических соединений в аэротенках // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — Харьков: Технологический центр. — 2004. — № 2 [8]. — С. 45–52.
3. Новожилова Т.Б., Фахреддин Абдаллах Вахаб, Утилизация осадков городских сточных вод с получением биогаза // У1 Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Экология. Человек. Общество» (14–17 мая. — 2003. — Киев: Украина, Сб. тезисов докладов). — К., НТУУ «КПІ». — 2003. — С. 169–170.

УДК 676.04.02

СУШИЛЬНА УСТАНОВКА З ФОНТАНУЮЧИМ ШАРОМ ІНЕРТНИХ ТІЛ ТА ЖИВИЛЬНИКОМ

В.М. Марчевський, Я.В. Гробовенко

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

Сушильна установка з фонтануючим шаром інертних тіл та живильником може бути використана для сушіння пастоподібних матеріалів в целюлозно-паперовій, харчовій, фармацевтичній, лакофарбовій, мікробіологічній, хімічній та інших галузях промисловості. Робота установки перевірена в процесі сушіння пасти діоксиду титану.

Технологічна схема сушильної установки для сушіння пасти діоксиду титану зображена на рис. 1.

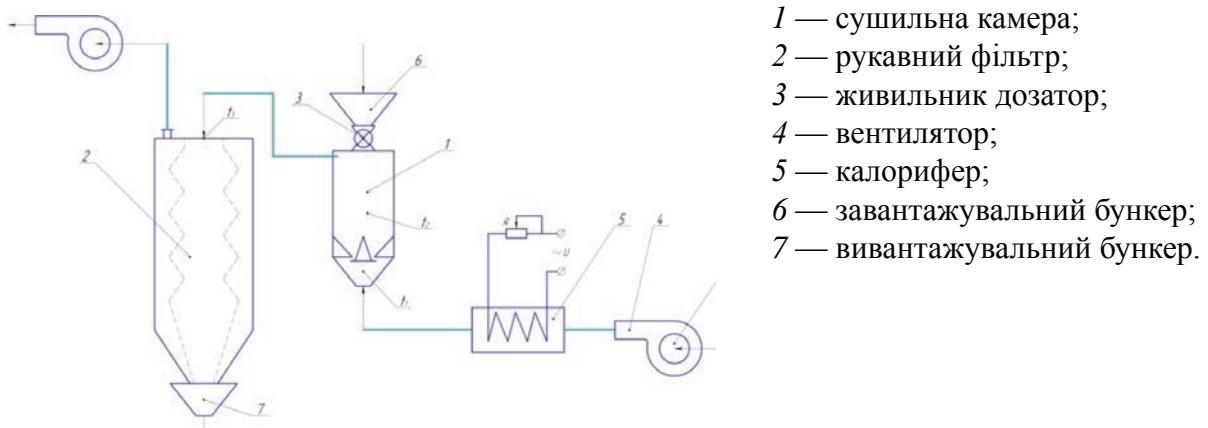


Рис. 1. Схема сушильної установки



Паста діоксиду титану завантажується в завантажувальний бункер, звідки, через живильник поступає в сушильну камеру, де висушується на поверхні інертних тіл та з потоком теплоносія поступає в рукавний фільтр. У фільтрі проходить очищення теплоносія від сухого діоксиду титану, очищений теплоносієм відводиться в навколишнє середовище.

Два потоки теплоносія, що витікають із дифузора розподільчої решітки на поверхню центральної призми, з'єднуються на її вершині і утворюють стійкий фонтан в центрі шару.

Тепловий баланс процесу сушіння:

$$dQ = dQ_1 - dQ_2, \quad (1)$$

$$m_{\text{п}} \cdot (c_1 + c_2 \cdot U) \cdot dt = \alpha \cdot F \cdot (t_{\text{с.а.}} - t) \cdot d\tau - m_{\text{п}} \cdot U \cdot \frac{du}{d\tau} \cdot r \cdot d\tau, \quad (2)$$

де dQ — тепловий потік на нагрівання пасти до $t_{\text{м.т.}}$, Вт; dQ_1 — загальний тепловий потік від сушильного агента, Вт; dQ_2 — тепловий потік на випаровування вологи, Вт; $m_{\text{п}}$ — маса абсолютно сухого діоксиду титану, кг; c_1 — теплоємність абсолютно сухого діоксиду титану, кДж/кг·К; c_2 — теплоємність води, кДж/кг·К; F — поверхня теплообміну, м²; U — вологовміст пасти діоксиду титану, кг_{води}/кг_{а.с.м.}; $t_{\text{с.а.}}$ — температура сушильного агента на вході, К; t — поточна температура поверхні пасти, К; $t_{\text{п}}$ — початкова температура пасти, К; $t_{\text{м.т.}}$ — температура при якій проходить процес сушіння вологого матеріалу, К.

Рівняння (2) описує витрату тепла на нагрівання пасти від початкової температури $t_{\text{п}}$ до температури мокрого термометра $t_{\text{м.т.}}$ і на випаровування вологи із поверхні F пасти діоксиду титану.

В період постійної швидкості сушіння швидкість сушіння описується наступним диференціальним рівнянням:

$$-\frac{du_1}{d\tau} = \frac{\alpha \cdot F \cdot (t_{\text{с.а.}} - t)}{r \cdot m_{\text{п}}}, \quad (3)$$

де α — коефіцієнт тепловіддачі, (Вт/м²·К); r — питома теплота пароутворення, (Дж/кг).

В другий період сушіння, швидкість випаровування вологи із матеріалу описується наступним диференціальним рівнянням:

$$-\frac{du_2}{d\tau} = K(u_{1\text{к}} - u), \quad (4)$$

де $K = f(t)$ — коефіцієнт сушіння; $u_{1\text{к}}$ — критичний вологовміст першого періоду сушіння; u — рівноважний вологовміст.

Початкові умови для рівнянь (3, 4):

$$\begin{cases} u|_{\tau=0} = u_0, \\ u_2 = u_{1\text{к}}, \\ \tau_0 = 0, \\ t_0 = t_1. \end{cases} \quad (5)$$

Рівняння (2, 3, 4) вирішено інтегруванням методом Рунге-Кутта з урахуванням початкових умов (5) та отримано теоретичні залежності, що підтверджені результатами експериментів на даній лабораторній установці.

Література:

1. Лыков А.В. Теория сушки / А.В. Лыков. — М.: Энергия, 1970. — 360 с.
2. Сажин В.С. Основы техники сушки. — М.: Химия, 1984 г.
3. Ханик Я.М. Термолабільні матеріали. Кінетика конвективного сушіння // Хімічна промисловість України. — 2005. — № 2 (67). — С. 36–38.
4. Муштаев В.И. Сушка дисперсных материалов. — М.: «Химия», 1988. — 352 с.



КОНТРОЛЬ І УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА (на прикладі м. Києва)

І.Т. Метелєв

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

01601; вулиця Володимирська, 60, Київ, Україна

e-mail: mejo@ukr.net

Якість міського середовища визначається якістю його складових: антропогенного, природного та соціального середовищ. Однак, наразі в нашій державі відсутня як дієва комплексна методика оцінки, так і відсутні оптимальні форми контролю за цими складовими, що дозволяло б успішно розвивати міські середовища. Київ, як політичний та адміністративний, духовний, культурний, історичний, науково-освітній центр держави [1], тобто утворення, що має унікальні відносно інших міст функції, а також специфічні суспільно-історичні чинники розвитку, потребує відповідно окремої методики управління й контролю. Успішна реалізація цього проекту у вигляді реального підвищення якості столичного середовища може стати підґрунтям, взірцем для введення технології менеджменту і нагляду й у інших містах нашої країни.

В процесі роботи були проаналізовані недоліки загальної існуючої системи контролю за якістю міського середовища (що базується на фрагментарному вирішенні проблем), зокрема самоконтроль органів управління, відсутність чітких критеріїв оцінки якості, неефективне стратегічне планування; проаналізована також новітня технологія оцінки, що запропонована Огородником І.В., яка побудована на використанні системотехнічних методів проектування та «дерева цілей» системи управління [2]; дороблена технологія оцінки Огородника І.В. з урахуванням специфіки м. Києва та досвіду столичного управління в більш розвинутих країнах, що ґрунтується на реорганізації системи з підвищенням ролі муніципалітету, на введенні контролю за якістю за адміністративно-територіальним устроєм та створенні реєстра характеристик для окремих локацій міста екологічних проблем. Зауважимо, що дана розробка наразі є лише теоретичною базою для подальшої експлуатації, а не готовим методом для використання органами місцевої влади в столиці України.

Таким чином, проблема нерациональної системи контролю потребує знаходження шляхів подолання, і для Києва вона є особливою, враховуючи його статус. і нами була успішно сформульована теоретична концепція оцінки якості міського середовища, що може бути в майбутньому використана як база для подальших практичних розробок.

Література:

1. Закон України: Про столицю України — місто-герой Київ. [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. Офіційний веб-портал. Текст. дані — Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/401-14>. (дата звернення: 30.04.2015). — Назва з екрану.
2. Огородник І. Особливості управління великим містом // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». — 2008. — № 629. — С. 137–145.

Науковий керівник роботи канд. геогр. н., доц. О.В. Савицька.



УДК 66.01.011

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕНСИВНИХ МАСООБМІННИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

В.Ф. Моїсєєв, А.О. Грубнік

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
61002, м. Харків, вул. Фрунзе, 21
e-mail: kaf-htpe@yandex.ua

Актуальність роботи полягає в покращенні екологічної ситуації промислових регіонів за рахунок нової конструкції вихрового розпилюючого протиточного масообмінного апарату при абсорбції аміаку та диоксиду вуглецю.

Зараз все більш гостро встає питання проблеми очищення великомасштабних газових викидів хімічних, нафтохімічних і суміжних з ними промислових підприємств від шкідливих домішок.

Для ефективного процесу газоочистки необхідні з розвиненою поверхнею контакту фаз між рідкою і газовою фазами [1]. Проблема очищення газових викидів ускладнена тим, що апарати, які традиційно застосовуються для технологічного очищення газів, не можуть бути використані в разі великих об'ємів газових викидів із-за низької пропускної спроможності (гранично допустима швидкість газу в них не перевищує, як правило, 1–2 м/с із-за віднесення рідини і заклинання апаратів, що починається при цих швидкостях). Отже, для очищення великих об'ємів газів необхідно використовувати апарати з інтенсивними гідродинамічними режимами. До таких апаратів відносять апарати вихрового типу [2].

Апарати вихрового типу володіють рядом переваг, що вигідно відрізняють їх від інших апаратів «мокрого» очищення. У них можливе спільне очищення газів від газоподібних і дисперсних включень. Вони володіють великою пропускною спроможністю по газу, що дає можливість очищати великі об'єми газів; дозволяють створювати в апараті високу питому поверхню контакту фаз, добиватися високих швидкостей масопереносу газоподібного реагенту в рідину. Досить просто забезпечується оптимальна температура у всій зоні контакту; вони стійко працюють в широких діапазонах робочих навантажень по газу і рідині, мають малі габарити та просте конструктивне оформлення. Велика швидкість взаємодіючих потоків викликає інтенсифікацію тепло- і масообміну, а наявність обертального руху забезпечує надійну сепарацію від пари (газу) після контакту.

Малий час перебування газової і рідкої фаз в зоні контакту дає можливість обробляти пожеже- і вибухонебезпечні суміші. Апарати володіють низькою утримуючою здатністю по рідині, що забезпечує малий час виходу на стабільний режим роботи. При цьому у вихрових апаратах легко вирішуються проблеми масштабного переходу і дані, отримані в лабораторних або дослідно-промислових умовах на одиночній вихровій камері, можуть бути перенесені на промисловий апарат.

Авторами цієї роботи підготовлені матеріали на патент України щодо нового конструктивного оформлення високоінтенсивних масообмінних апаратів для очищення газових викидів.

Література:

1. Абсорбционная очистка газов в содовом производстве: Монография / Цейтлин М.А., Райко В.Ф., Товажнянский Л.Л., Шапорев В.П. — Харьков: НТУ «ХПИ», 2005. — 144 с.
2. Санітарна очистка газових викидів від аміаку в виробництві кальцінованої соди. Склабинський В.І., Аль Хайят Мохамед Н.К.// Technology audit and production reserves. — 2014 / № 6/1 (20), p. 49–54.



ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ЛАМП

И.В. Мочульская

Национальный технический университет Украины «КПИ»

03056, г. Киев, пр. Победы, 37

e-mail: tinadgan@i.ua

По данным ООН замена всех ламп накаливания на планете позволит ежегодно экономить 47 млрд. долларов, снизив энергопотребление на 409 тераватт-часов и сократив выбросы углекислого газа на 246 млн. тонн [1]. Несмотря на это, энергосберегающие лампы имеют ряд недостатков. Помимо высокого уровня ультрафиолетового излучения, в них используют высокотоксичную ртуть. Хотя ее содержание и незначительно (от 3 до 5 мг), при разбиении такой лампы пары ртути быстро распространяются, концентрация может достигать 7 мкг/м³ при максимально допустимых 0,35 мкг/м³. Попадая в окружающую среду, ртуть может аккумулироваться в тканях различных организмов, включая и человека.

Учитывая широкое распространение энергосберегающих ламп и в Украине, актуальным вопросом остается их правильная утилизации [2]. Известно, что с энергосберегающими лампами следует обращаться как с опасными отходами. Нельзя их выбрасывать в контейнер с бытовым мусором и допускать их повреждения. Однако сегодня в большинстве городов Украины практически отсутствует система безопасного сбора и переработки подобных изделий. Разработка и внедрение таких систем позволит значительно уменьшить загрязнение окружающей среды ртутью.

Целью нашей работы является разработка простой и эффективной системы сбора и утилизации энергосберегающих ламп. Проанализировав существующие системы утилизации, мы предложили наиболее оптимальную схему для использования в населенных пунктах нашей страны.

Первые меры, какие нужно предпринять — это организовать безопасный сбор энергосберегающих ламп. Данную проблему поможет решить установка герметичных контейнеров для временного хранения ртутьсодержащих отходов, которые должны быть выполнены из негорючих материалов, например, из листовой стали, полезной вместимостью около 100 литров. Контейнеры следует устанавливать около придомовых территорий на стационарной твердой поверхности, надежно закрепив их. Люди, в свою очередь, должны быть проинформированы об опасности неправильной утилизации ламп и осведомлены о том, что сбор их в специальные контейнеры поможет обезопасить их здоровье и окружающую среду от нежелательных ртутных испарений.

Следующим этапом утилизации является непосредственно обезвреживание ртути — демеркуризация. Переработка ламп происходит стандартным путем в демеркуризационной установке, после чего ртутные лампы превращаются из отходов первого класса опасности (чрезвычайно опасных), в четвертый — малоопасные. В результате такой переработки образуются демеркуризационные растворы, которые предлагается смешивать с цементом, а полученную массу захоронить.

Можно сделать вывод, что при правильной организации сбора и утилизации энергосберегающих ламп мы можем эффективно экономить электроэнергию и не бояться, что это навредит окружающей среде. Существующие в Украине технологии способны эффективно и безопасно перерабатывать такие лампы. По нашему мнению, самой большой проблемой при внедрении предложенной схемы является безответственное отношение жителей наших городов к механизму сбора энергосберегающих ламп.

**Література:**

1. Ежегодник ЮНЕП (Программа ООН по окружающей среде). — 2010. — 80 с.
2. Єгорова О.Ю., Аблецов О.О.. Перспективи використання світлодіодних джерел світла. Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. — № 3 (35). — 2010. — С. 152–156.

УДК 628.541

**ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ
В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ****В.А. Овчарук**

*Национальный технический университет Украины «Киевский Политехнический Институт»
03056, г. Киев, просп. Победы, 37
e-mail: post@kpi.ua*

Проблема обращения с ТБО в сельской местности возникает в последнее время не менее остро, чем в городах. В большинстве населенных пунктов Украины не обустроены, а часто и не определены места складирования отходов, что приводит к превращению лесных массивов, обочин дорог, территорий сельских усадеб в неорганизованные свалки. В большинстве сельских населенных пунктов отсутствуют централизованные системы водоснабжения и канализации. Задача исследований заключалась в выяснении путей решения проблемы обращения с ТБО на примере с. Большая Снетинка Киевской области.

Участок свалки площадью 2 га граничит с Фастовским гослесхозом. Рельеф местности — песчаный карьер. Грунтовые воды залегают на глубине 8–10 м, участок не заболочен и не затапливается. Паспортизация свалки не произведена. Она не имеет инженерного обустройства, системы отвода фильтрата и поэтому представляет экологическую опасность для сельскохозяйственных территорий и подземных вод.

Для исследований была выбрана методика анкетирования. Был проведен опрос, охвативший 10 % жителей населенного пункта. По данным анкетирования установлено, что в среднем ежедневно в каждом дворе накапливается около 2 кг мусора, соответственно за месяц в селе накапливается примерно 7200 кг, а за год — 86 400 кг ТБО. Как и в большинстве населенных пунктов сельского типа, в этом селе не организовано сбора и вывоза мусора. По данным опроса сжигают мусор на своем дворе — 60 %, почти 30 % выбрасывают мусор в самовольно выбранные места и лишь около 10 % периодически снимают транспортные средства и вывозят отходы, накопленные за определенное время, на свалку. Пищевые (органические) отходы в основном идут на корм скоту, поэтому непосредственно мусора состоит в основном из тряпья и бумажных отходов (30–50 %), стекла (10–26 %) и полимерных материалов (10–20 %), а металл и древесина составляют в сумме не более 12 %.

Ориентировочные расчеты показывают, что при цене 1 кг макулатуры 0,2 грн можно получить почти 9 тыс. грн прибыли за один год. Таким образом, представляется экономически целесообразным и экологически обоснованным налаживание раздельного собирания ТБО в сельской местности для извлечения и реализации пригодных для переработки материалов. Используемая в сельском быту вода также представляет экологическую опасность: содержит поверхностно-активные вещества и другие химические соединения, канализационных и очистных сооружений в селе нет. Воду выливают в выгребные ямы, а в основном — просто во дворе. Это приводит к существенному загрязнению грунтовых вод и ухудшению качества воды в колодцах.



Один из основных путей решения проблемы обращения с ТБО в сельской местности — стимулировать использование вторичных ресурсов благодаря внедрению системы определенных льгот и повышения тарифов на сбор, сортировку, транспортировку, рекуперацию и утилизацию отходов.

УДК: 628.475: 51-37

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ПЛАЗМОХІМІЧНОЇ ПЕРЕРОБКИ ТВЕРДИХ ВУГЛЕЦЕВМІСНИХ МАТЕРІАЛІВ

С.В. Петров, С.Г. Бондаренко¹, О.С. Жолудєва¹

Інститут газу НАН України

вул. Дегтярівська, 39, Київ 03113, Україна,

¹ *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»*

проспект Перемоги, 37, Київ 03056, Україна

e-mail: sovest888@ukr.net

Прогнозоване вичерпання світових запасів нафти і природного газу протягом кількох найближчих десятиліть підвищує попит на поновлювані джерела енергії. При цьому величезна кількість твердих побутових відходів (ТПВ), які мають суттєвий енергетичний потенціал, носить не виправдану втрату як живій, так і неживій природі. Теплотворна здатність ТПВ може складати до 2800 кВт/т, що дає можливість розглядати їх як джерела енергії. При вирішенні проблеми відходів, які містять органічну складову, важливо максимально зменшити їх потік на поховання і одночасно використати закладений у них енергетичний потенціал. Тому в теперішній час технології спалювання замінюють технологіями піролізу та газифікації відходів.

При високотемпературному піролізі зі всіх видів органічної сировини, що входить у склад відходів, утворюється синтез газ, який являє собою суміш горючих газів (в основному CO та H₂, а в залежності від умов процесу можуть утворюватись CH₄, C₂H₄). В склад суміші можуть входити і негорючі гази — CO₂, N₂. Найбільш перспективною останнім часом вважають плазмохімічну технологію, що полягає в високотемпературному плазмохімічному впливі та повному розкладанні утилізованих продуктів за допомогою плазми (в основному парової) з отриманням синтез газу.

При модельному розгляді фізико-хімічних, тепло-масообмінних та термо-газодинамічних процесів, що протікають при високій температурі, виникають проблеми, що пов'язані як зі знаходженням складу продуктів реакцій, так і з визначенням термодинамічних та транспортних властивостей високотемпературного середовища. Ці властивості залежать від складу суміші і умов проведення процесу. Для розрахунку таких процесів найчастіше використовують термодинамічні методи моделювання. Для термодинамічного моделювання в високотемпературних системах використовують програмний пакет «TERRA», що розроблений в МДТУ ім. Баумана.

На рис. 1 показаний розрахунок реактора газифікації за допомогою пакету «TERRA», де в якості модельної суміші використано низько реакційне буре вугілля. Як видно з рисунка, при різних температурах проведення процесу газифікації буде отримано синтез газ з різними частками горючих та негорючих газів.

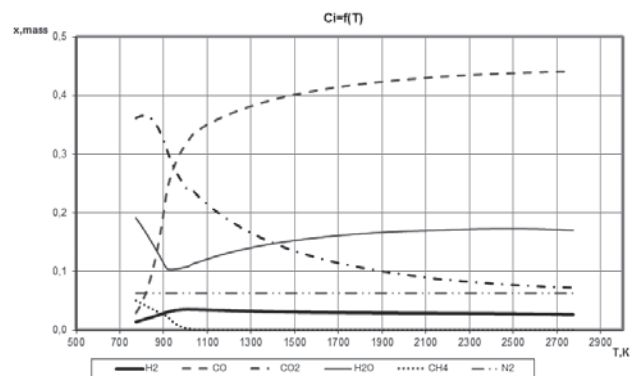


Рис. 1 Результати розрахунків для низько реакційного бурого вугілля



Аналіз результатів таких розрахунків дозволяє підібрати для заданої суміші, що направляється на газифікацію, температуру обробки, яка дозволить отримати синтез газ найкращого складу.

УДК 621.928.9

СТВОРЕННЯ НОВОГО ПИЛОВЛОВЛЮЮЧОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ

С.В. Плашихін¹, Д.О. Серебрянський², Ю.О. Безносик¹, О.М. Набок¹, М.В. Семенюк¹

¹ Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37

² Інститут технічної теплофізики НАН України

e-mail: plashihin@rambler.ru

Підприємства теплоенергетичної, чорної металургії, цементної, хімічної (коксохімічної), гірничої, паперової та інших галузей промисловості разом викидають в атмосферу більше 90 % від загальної кількості речовин у вигляді суспендованих твердих частинок, не диференційованих за складом, або пилу. Забруднення повітря пилом призводить до соціальних та екологічних проблем [1].

Не менш важливе значення набуває процес вловлювання твердих частинок з газопилових потоків після технологічного обладнання для повного та комплексного використання сировини, оскільки в деяких випадках пил, що вловлюється, має певну цінність: наприклад, пил кольорових і рідкісних металів, коксовий і вугільний пил, повторне використання яких дозволяє знизити виробничі витрати [1].

Подальше застосування існуючих відцентрових пиловловлювачів є неефективним з точки зору економіки та екології, у зв'язку з чим виникає необхідність в їх заміні на більш ефективні та, як правило, більш енерго- та металоємні апарати.

Мета роботи полягає в удосконаленні технології інерційного очищення димових та технологічних газів і створенні ефективних циклонних пиловловлювачів, що поєднують в собі декілька принципів очищення газів.

Серед можливих шляхів вдосконалення обладнання для очистки газів від пилу, як один із перспективних, варто відмітити створення пиловловлювачів, в яких поєднані принципи дії декількох апаратів. При цьому вдається не тільки підвищити ступінь очистки, але і зменшити виробничі площі, що займає пилоочисне обладнання, скоротити енергетичні затрати на процес очистки і таким чином знизити вартість очистки в порівнянні з використанням декількох окремих апаратів, принципи дії яких поєднані в цьому обладнанні.

Для апаратів «сухої» пилоочистки вдалим технічним рішенням є створення пиловловлювачів, в яких поєднані принципи дії найпоширеніших апаратів очистки — циклонів і жалюзійних пиловловлювачів.

В таких апаратах за рахунок зовнішнього корпусу, що споруджується навколо існуючого пиловловлювача, та жалюзійного елемента, який встановлюється за вхідним патрубком, створюються умови для додаткового розділення пилогазового потоку при проходженні через решітку і зменшується винос твердих частинок з циклонного пиловловлювача [2].

Провівши аналіз існуючих апаратів відцентрового типу очистки можна зробити висновок про перспективність створення циклонного пиловловлювача, що поєднує в собі декілька принципів очистки газів.

Література:

1. Ужов В.Н. Очистка промышленных газов от пыли / В.Н. Ужов, А.Ю. Вальдберг, Б.И. Мягков, И.К. Решидов. — М.: Химия, 1981. — 392 с.



2. Серебрянський Д.О. Математичне моделювання процесу очищення запиленних газових потоків в циклонному пиловловлювачі / Серебрянський Д.О., Плашихін С.В, Безносик Ю.О., Набок О.М. // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — Харьков 2014. — №2/10(68). — С. 11–16.

УДК 547.992: 543.06

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИЛУЧЕННЯ МЕТАЛІВ ДРУГОЇ ГРУПИ НА МЕМБРАННИХ ФІЛЬТРАХ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПРИРОДНИХ КОМПЛЕКСАНТІВ

І.С. Попаденко¹, В.В. Попова²

¹ *Національний Технічний Університет України «Київський Політехнічний Інститут»*
пр-т Перемоги, 37, м. Київ, 03056
e-mail: popadenko@wdc.org.ua

² *Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України*
б-р. Вернадського, 42, м. Київ, 03680

В останні роки відзначається інтенсивне зростання числа досліджень в області хімії гумінових кислот (ГК). Це пояснюється їх винятковою роллю в багатьох геохімічних, біологічних і біохімічних процесах. ГК є високореакційноздатні і активні іонообмінні речовини, що утворюють міцні зв'язки з багатьма іонами і молекулами речовин, елементами, що знаходяться в розчині, а також компонентами кристалічної структури мінералів. Завдяки чому ГК можна використовувати в якості колектору, вводячи їх до аналізуючого розчину і після встановлення рівноваги в системі, утворені осади виділяти на фільтрах-сорбентах, які в якості твердого концентрата–випромінювача можна використовувати в рентгенфлуоресцентному, або після змивання з фільтра — в атомно-абсорбційному аналізах. В якості фільтра-сорбента використовують папір, який просочений іонообмінними смолами, або різні типи фільтрів, які містять комплексоутворюючі групи, в тому числі і нітроцелюлозні мембранні фільтри. Такі фільтри не селективні по відношенню до іонів кальцію та використовуються тільки для аналізу мало-мінералізованих вод, а при аналізі поверхневих і морських вод кальцій попередньо виділяють на іонообмінній колонці, що значно ускладнює аналіз.

В зв'язку з цим на наш погляд актуальним було дослідити взаємодію ГК з лужноземельними металами. Вилучення досліджених металів проводили на нітроцелюлозних мембранних фільтрах з розміром пор 0,4 мкм за допомогою розбірної тefлонової воронки з площею робочої поверхні 1,1 см² під вакуумом, що був забезпечений водострумним насосом. Рівноважні концентрації ГК визначали спектрофотометричним методом за власним поглинанням, а концентрацію іонів металів методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії на приладі С-115-М1.

В результаті проведених досліджень показано, що помітне вилучення ГК на нітроцелюлозних мембранних фільтрах з розміром пор 0,45 мкм при рН 6,0 спостерігається, починаючи з 10 мг/дм³, ця концентрація відповідає критичній концентрації утворення супрамолекулярних асоціатів ГК. Встановлено, що добавки лужноземельних металів у водні розчини гумату натрію помітно покращують вилучення ГК за досліджених умов, а саме при певних умовах ступінь вилучення ГК досягає ~90 %. При цьому ступінь вилучення іонів досліджених металів залежить від концентрації добавок ГК: до 10 мг/дм³ — ступінь вилучення майже не змінюється і складає ~80 %; після 10 мг/дм³ спостерігається стрімке зменшення ступеня вилучення, яке при 20 мг/дм³ ГК вже досягає ~50 %.

ВИКОРИСТАННЯ РЕДОКСИТІВ, НА ОСНОВІ ІОНІТА DOWEX MAC 3, ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЙНОЇ ОБРОБКИ ВОДИ

Т.В. Потильчак, М.Д. Гомеля

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

03056, Київ, пр. Перемоги, 37

e-mail: tatyana.potylchak@gmail.com

Кисень присутній не лише у повітрі, а й у розчиненому вигляді у воді. Без нього дихання людини неможливе. Але у воді, яка використовується на підприємстві не в усіх процесах він є бажаним, так як він має агресивні властивості, і може викликати корозію обладнання, руйнування бетонних конструкцій. Відомо, що у системах холодної води кількість розчиненого кисню повинна бути не більшою 0,2 мг/дм³. Підвищення температури призводить до збільшення корозійних властивостей. Тому попередньо треба проводити дегазацію. З цією метою можна використовувати редоксита, які є унікальними речовинами за рахунок широкого варіювання окисно-відновного потенціалу.

У даній роботі, для вилучення розчиненого кисню з води використовували модифікований іоніт DOWEX MAC 3 у Fe²⁺ формі. Для переведення іоніту з Н⁺ у Fe²⁺ форму в динамічних умовах, використовували розчин FeSO₄·7H₂O концентрацією 50 г/дм³ (по залізу). Для цього через 20 см³ катіоніту, пропустили 2 дм³ розчину, зі швидкістю 2–3 мл/хв., до вичерпання ємності. Розрахована ПДОЄ становить 0,315 г/см³. Графік сорбції заліза на катіоніті зображено на рис. 1.

Для проведення дослідів використовувалася водопровідна вода, у якій початковий вміст кисню становить 10,7 мг/дм³; концентрація заліза — 0,15 мг/дм³; рН = 7,9; жорсткість — 5 моль-екв/дм³.

В результаті проведених дослідів було визначено, що у перших 8 дм³ води, пропущеної через редоксит розчинений кисень був відсутній. На 9 дм³ відбувся прорізок, і вміст розчиненого кисню становив 2,6 мг/дм³. Вичерпання ємності модифікованого іоніту відбулося після того, як через нього пропустили 29 дм³ водопровідної води. Кількість розчиненого кисню в останній пробі становила 9,5 мг/дм³. **Повна динамічна обмінна ємність по кисню становить 1248,4 мг-екв/дм³.** Через наявність Ca і Mg у водопровідній воді, відбулося вимивання заліза з матриці іоніта. Спостерігалася така залежність: чим більше заліза було у відібраній пробі тим менше було розчиненого кисню.

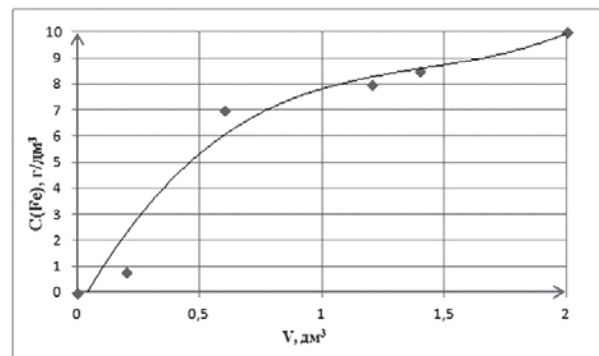


Рис. 1. Графік сорбції заліза на катіоніті Dowex mac 3 у Н⁺ формі

Література:

1. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. — М.: Стройиздат. — 1982. — 440 с.
2. Когановський А.М., Клименко Н.А., Левченко Т.М., Марутовский Р.М., Рода И.Г. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении. — М.: Химия, 1983 г.
3. Водоподготовка / Б.Н. Фрог, А.П. Левченко. — М.: МГУ. — 1996. — 680 с.



ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ ЗА СУМІСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПТАШИНОГО ПОСЛІДУ ТА ПІСЛЯСПИРТОВОЇ БАРДИ

В.В. Прохорович

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056

e-mail: vprokhorjvich@yandex.ru

Актуальною проблемою сучасності є інтенсивне використання невідновлюваних джерел енергії, а від недавнього часу для України — і їх ціна, тому необхідність переходу на відновлювальну енергетику є очевидною. Отримання біогазу особливо актуальне на підприємствах агропромислового комплексу, де утворюється велика кількість органічних відходів. Проблемою використання пташиного посліду для отримання біогазу є високий вміст амонійного Нітрогену, що пригнічує розвиток метаногенної асоціації. Значення рН післяспиртової барди складає $3,7 \div 4,2$, в той час як для метанового бродіння оптимальним є рН $7,0 \pm 0,5$ [1]. Крім того, склад посліду і барди не забезпечує оптимального для метаногенезу співвідношення С:N, що повинно становити 30:1 [1]. Сумісне їх використання вирішує питання оптимізації рН середовища та досягнення оптимального співвідношення С:N. Тому метою роботи є встановлення оптимального співвідношення пташиного посліду та післяспиртової барди для отримання біогазу та дослідження його складу.

Установка для отримання біогазу складається з реактора для зброджування та мокрогасгольдера, з'єднаних між собою силіконовим шлангом. Експеримент проводили протягом 24 діб за температури 35 ± 2 °С. У якості субстрату був використаний пташиний послід з підстилкою (пшенична солома) та кукурудзяна післяспиртова барда, як інокулят — асоціація метаногенних мікроорганізмів, попередньо вирощена на пташиному посліді. Експеримент проводили у трьох варіантах при різних співвідношеннях послід:барда за вмістом сухих речовин: 1 реактор — 95:5, 2 реактор — 9:1, 3 реактор — 4:21, причому вміст сухих речовин у 1 і 2 реакторах складав 5 %, у третьому реакторі — 10 %. Динаміка виділення біогазу у трьох реакторах представлена на рис. 1. За результатами проведеного експерименту встановлено, що найбільш інтенсивно біогаз утворювався у 3 реакторі, причому вміст метану в біогазі на 22 добу (рис. 2) був максимальним серед усіх варіантів і становив 72,54 %.

Отже, використання пташиного посліду і післяспиртової барди у співвідношенні 4:1 при вмісті сухих речовин 10 % для отримання біогазу є найефективнішим.

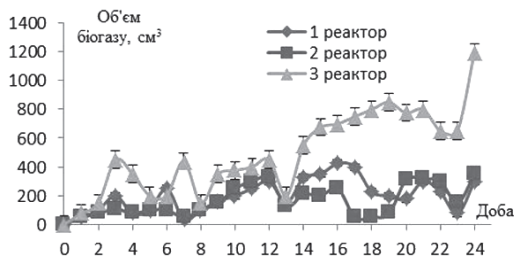


Рис. 1. Динаміка утворення біогазу

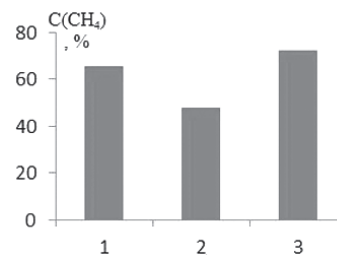


Рис. 2. Вміст метану в біогазі на 22 день експерименту

Література:

1. Баадер В. Биогаз: теория и практика / В. Баадер, Е. Доне, М. Бренндерфер. — М.: Колос, 1982. — 148 с.



УДК 627.824:624.131.6

ЗАЩИТА ГРУНТОВЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ОТ ФИЛЬТРАЦИИ

М.П. Рева, В.Н. Шастун, И.В. Чушкина

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет

e-mail: zalomiy80@mail.ru

Развитие хозяйства Украины, высокие темпы урбанизации и индустриализации её территорий, расширение орошаемого земледелия в засушливых районах происходили на фоне неравномерного распределения водных ресурсов страны.

Основные магистральные каналы страны, призванные решить проблему водоснабжения: Северский Донец — Донбасс, Днепр — Донбасс, Днепр — Кривой рог, Днепр — Ингулец, Северо-Крымский, Каховский магистральный канал, общей протяженностью более 1000 км и с общим расчетным расходом — около 300 м³/сек безвозвратно теряют 50–60 % стока из-за фильтрации и порождают серьезную экологическую проблему

Второй, и не менее важной проблемой, которая со временем будет только усугубляться, является состояния грунтовых гидротехнических сооружений и особенно земляных плотин. Их эксплуатационная надежность в значительной мере зависит от эффективной работы противofильтрационных устройств и устойчивости грунта в тела и основания плотины.

На сегодняшний день проблема с грунтовыми плотинами значительно усложнилась. Причина очевидная – практическое отсутствие текущего контроля за их состоянием и предотвращение возможных аварийных ситуаций на стадии их зарождения. Вторым, не менее важным обстоятельством, является заиливание прудов.

Применение традиционных противofильтрационных средств и способов на грунтовых гидротехнических сооружениях крайне ограничено правилами безопасной их эксплуатации. [1]

Наиболее рациональным способом борьбы с фильтрационными явлениями на грунтовых дамбах и плотинах может стать разработанный в ДГАЭУ способ создания сплошных противofильтрационных завес не ограниченной длины на глубину до 10 метров. Способ разработан для создания противofильтрационных завес на дамбах магистральных каналов на основе ранее предложенного рабочего органа в виде прямоугольной толстостенной трубы, разделенной на две камеры. Одна камера имеет два ряда отверстий малого диаметра, через которые под высоким давлением водяные струи разрушают грунт в полосе 10–20 см и на глубину до 10 м. Во вторую камеру подается кольмантант, который также под высоким давлением впрыскивается в зону размыва грунта на всю высоту рабочего органа. Параллельно в зону впрыска кольмантанта подается сжатый воздух, способствующий интенсивному перемешиванию размываемого грунта и кольмантанта. Средняя скорость перемещения вертикально расположенного рабочего органа, жестко закрепленного на транспортном средстве, достигает 30–50 м в час. Основной объем затрат составляет стоимость электроэнергии на подачу сжатого воздуха, воды, кольмантанта и перемещения транспортного средства, что неизмеримо меньше затрат на восстановление гидроизоляции ложа канала. Предлагаемый способ гарантированно исключает боковую фильтрацию, предотвращая подтопление прилегающих территорий, а плотный слой суглинка на глубине 5–10 м защищает водоносный горизонт от вертикальной фильтрации.

Заявленный способ может с успехом использоваться для создания противofильтрационных завес на грунтовых дамбах со стороны внутреннего откоса [2]. При использовании в качестве рабочего элемента полиэтиленовой пленки описанное ранее устройство дополняется еще одной трубчатой секцией, диаметром равным диаметру рабочего органа, и закрепленной



жестко к рабочему органу со стороны, противоположной забою размыва грунта. Труба круглая. В нее помещается барабан с пленкой. Через вертикальную прорезь полиэтиленовое полотно попадает в пространство за рабочим органом и фиксируется съёмной вертикальной стойкой. В трубу с пленкой подается вода под высоким давлением. Выливаясь через прорезь, она способствует равномерному разматыванию полиэтилена и защищает внутреннюю зону от попадания в нее размытого грунта.

Предлагаемый способ реализуется по следующей технологической схеме. На первом этапе понижается уровень воды в пруду до освобождения места размещения противofильтрационной завесы. Затем, в зоне создания противofильтрационной завесы, цепным канавокопателем создается узкая щель, шириной 200 мм и глубиной 1800 мм. Ее назначение – регулирование объема размытого грунта, плотного и равномерного заполнения пространства за рабочим органом, по мере его перемещения в заданном направлении. В начале траншеи винтовым буром высверливается вертикальная скважина диаметром 250 мм на глубину 5–10 метров. В скважине размещается рабочий орган ранее описанного устройства. К нему сверху подключаются шланги для подачи воды, кольмантанта и сжатого воздуха. Рабочий орган жестко крепится к транспортному средству, на котором размещается насос и компрессор. Забор воды осуществляется с пруда, а энергоснабжение — от воздушной или кабельной ЛЭП от ближайшей электроподстанции. Со стороны забоя рабочий орган имеет три ряда калиброванных отверстий, расположенных в шахматном порядке на расстоянии 15–20 см один от другого. Через эти отверстия под высоким давлением водно-воздушная смесь с кольмантантом поступает в рабочую зону. При этом размытый в узкой полосе грунт тщательно перемешивается с кольмантантом. Полученная суспензия поступает в освобождающуюся зону за рабочим органом, быстро оседает, уплотняется и отвердевает. Излишки воды фильтруются в прилегающий грунт. Предлагаемый способ надежно предотвращает фofильтрационные процессы в теле грунтовых плотинах, чем обеспечивается надежная и безопасная их эксплуатация, вне зависимости от срока эксплуатации.

Предлагаемый способ и устройство для реализации отличается простотой и надежностью конструктивных решений. Может комплектоваться на существующей транспортной базе высокой проходимости. Относительно не дорогое, простое в эксплуатации, а главное — позволяет предотвратить экологическую катастрофу, связанную с подтоплением и заболачиванием значительных по площади территорий.

Литература:

1. Патент РФ 2312182. Способ определения потерь воды на фofильтрацию из каналов / Алимов А.Г. и др. — Заявка 2006109077 / 03,22.03.2006.
2. Орлінська О.В. Дослідження технічного стану дамб на малих річках геофізичним методом / Д.С. Пікареня, Г.В. Гапич, Н.М. Максимова. — Матер. Міжнар. конф. [«Цілі збалансованого розвитку для України»], (Київ, 18–19 червня 2013 р.). — К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2013. — С. 63–67.



ВПЛИВ ВОДНЕВОГО ПОКАЗНИКА НА ЕФЕКТИВНІСТЬ МАГНІТНОЇ ОБРОБКИ

І.О. Рой, Л.Д. Пляцук

Сумський Державний університет
40007 м. Суми, вул. Римського-Корсакова, 2
e-mail: royigor@gmail.com

Підготовка питної води на станціях централізованого водопостачання є одним з актуальних завдань, особливо з точки зору екологічної безпеки. В умовах постійного погіршення екологічного стану водних джерел, збереження здоров'я населення напряму залежить від якості води, що забирається з джерела і ефективності роботи станцій очищення і знезараження природних вод. Особливо гостро стоїть проблема, пов'язана з присутністю органічних речовин у питній воді. Окислення озоном є одним з традиційних методів їхнього видалення з води. Однак останнім часом, з метою підвищення ефективності окислення, активно вивчаються фізичні методи, що інтенсифікують процес озонування [1].

Дана робота присвячена вивченню деструкції органічних речовин з використанням озонування і попередньої магнітної обробки (далі МО) водних розчинів. Дослідження проводились аналогічно до методики у роботі [1]. Відомо, що реакції окислення органічних речовин озоном є процесами хемосорбції, ускладненими фізико-хімічними процесами в рідкій фазі. На швидкість або повноту проходження таких реакцій значний вплив чинить величина водневого показника (рН) розчину [2], що обумовлено процесами розкладання озону при взаємодії з іонами OH^- , і утворенням гідроксильних радикалів.

Результати досліджень [3] показали, що ефективність МО знижується з підвищенням величини рН від 2,5 до 10. Найбільше зростання ефективності окислення щавлевої кислоти, спостерігається в кислому і нейтральному середовищі при $\text{pH} \leq 7$, де реакція проходить за механізмом прямого окислення молекулами озону. Вплив МО пояснюється з позиції зростання «структурної температури» розчину (за Берналом і Фаулером), що дає ефект подібний до підвищення фізичної температури, за рахунок послаблення водневих зв'язків між молекулами води. В результаті зростає швидкість обміну молекул води в гідратних оболонках та відбувається «розблокування» активних центрів реакції.

Зниження ефективності МО при 10 рН викликано активним утворенням радикалів OH^- і O_2^- , які роблять істотний внесок в подальше розкладання щавлевої кислоти, оскільки швидкість реакції при взаємодії кислоти з радикалами ($1,0 \cdot 10^7 \text{ дм}^3/\text{моль} \cdot \text{с}$) значно вища, за швидкість реакції при взаємодії з молекулами озону ($0,04 \text{ дм}^3/\text{моль} \cdot \text{с}$). В таких умовах, згідно закону діючих мас, швидкість окислення суттєво зростає і підвищення фізичної або «структурної» температури розчину не дає значного приросту швидкості реакції.

Таким чином, зростання ефективності озонування, після МО, найбільше для розчинів з $\text{pH} \leq 7$, де лімітуючими стадіями окислення є дифузія реагентів та швидкість хімічної реакції.

Література:

1. Рой І.О. Використання магнітної обробки природних вод для інтенсифікації окислення органічних сполук озоном / І.О. Рой, Л.Д. Пляцук // Екологічна безпека. — 2013. — № 2 (16). — С. 103–106.
2. Разумовский С.Д. Озон и его реакции с органическими соединениями (кинетика и механизм) / С.Д. Разумовский, Г.Е. Заиков. — М.: Наука, 1974. — 322 с.
3. Рой І.О. Математичне моделювання ефективності магнітної обробки в процесах очистки природних вод / І.О. Рой // Екологія и промышленность. — 2014. — № 3(40). — С. 47–52.



ЕФЕКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИДАЛЕННЯ НАФТОПРОДУКТІВ ІЗ СТИЧНИХ ВОД

М.І. Романенко¹, В.М. Радовенчик¹, С.В. Гринчук², Д.А. Кот¹

¹ *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»*

пр. Перемоги, 37, м. Київ, Україна, 03056

e-mail: marushka_r@ukr.net

² *Національний університет «Кієво-Могилянська Академія»*

вул. Г. Сковороди, 2, м. Київ, Україна, 04655

e-mail: SonichkaScorpio@gmail.com

Сучасний рівень використання органічного палива в якості енергоносіїв викликає інтенсивне забруднення всіх компонентів довкілля. Особливо потерпає від забруднення нафтою та нафтопродуктами гідросфера, яка є не лише наймасштабнішим транспортним середовищем, а й накопичує всі органічні речовини, що скидаються із промисловими стічними водами та змиваються під час паводків та повеней із прилеглих територій. Згідно сучасних вимог нормативних документів вміст нафтопродуктів у стічних водах, що скидаються в міські каналізаційні системи, не повинен перевищувати $4,5 \text{ мг/дм}^3$ [1], в поверхневій водойми — $0,3 \text{ мг/дм}^3$ [2]. Тому більшість стічних вод, що утворюються сьогодні в промисловості, підлягають очищенню від нафтопродуктів перед скидом в довкілля.

Важче всього піддаються очищенню стічні води із вмістом нафтопродуктів на рівні кількох десятків чи кількох міліграмів на кубічний дециметр. До найбільш прийнятних методів видалення нафтопродуктів із водного середовища при таких концентраціях сьогодні відносять коагуляцію, флотацію, флокуляцію, сорбцію і т. ін. Серед приведенного переліку найбільш ефективним для фінішного очищення води від нафтопродуктів до слідових концентрацій можна вважати процес сорбції, котрий дозволяє видаляти з водного середовища не лише емульговані, а й розчинні нафтопродукти. При цьому вирішальну роль в процесі очищення відіграє сорбент, в якості котрого найчастіше застосовують активоване вугілля, природні дисперсні матеріали каолін та бентоніт, оксиди металів та інші речовини. Застосування активованого вугілля пов'язано із значними затратами та складністю його регенерації. Природні дисперсні матеріали та оксиди металів при достатньо високій ефективності видалення нафтопродуктів важко відділяються від очищеної води і потребують будівництва високооб'ємних споруд для розділення фаз. Тому для вирішення вказаних проблем дисперсні частки піддають гранулюванню, покривають ними різноманітні матеріали меншої дисперсності, надають їм магнітних властивостей і т. п. Україна має значні запаси залізних руд, потужну металургійну та хімічну промисловість і, як результат, значні об'єми залізомістких відходів у вигляді хімічних сполук, шламів, окалини і т. п. Тому розробка ефективних сорбентів нафтопродуктів на основі сполук заліза дозволить вирішувати одночасно дві проблеми — очищувати нафтомісткі стічні води та утилізувати залізомісткі відходи. Як було раніше встановлено [3], висока дисперсність оксидів металів перешкоджає їх використанню в якості заповнення сорбційних фільтрів для видалення нафтопродуктів. Недостатньо ефективним виявилось і гранулювання часток магнетиту заморожуванням. Тому нами було запропоновано термічний метод грануляції з попереднім додаванням до суспензії магнетиту нафтопродуктів. Отримані позитивні результати дозволяють розробляти на основі запропонованого методу прості ефективні технології видалення нафтопродуктів із стічних вод до рівнів ГДК.

Суть технології полягає в наступному (рис. 1). Забруднені нафтопродуктами стічні води пропускаються через сорбційну колонку, котра заповнена попередньо гранульованим магнетитом. Регулюючи температуру та термін прокалювання, змінюють гранулометричний склад заповнення сорбційної колонки і, як результат, можливої швидкості фільтрування. В схемі

передбачено використання двох однакових колонок, одна з котрих працює, інша — перебуває на регенерації. Для спрощення обслуговування та надійного видалення нафтопродуктів можливе послідовне включення двох колонок. Після насичення колонки нафтопродуктами вона переміщується в трубчасту піч, де при температурах 250–400 °С відбувається спалювання нафтопродуктів та регенерація сорбенту. Термін та температура прокалювання вибираються в кожному конкретному випадку в залежності від параметрів сорбційного фільтру. Після прокалювання та регенерації завантаження сорбційна колонка не потребує додаткової обробки і використовується в технологічному процесі. Параметри колонки визначаються, виходячи із необхідної витрати води та допустимої швидкості фільтрування. При необхідності можливе включення кількох колонок паралельно, що дозволить збільшити витрату стічної води до необхідного рівня.

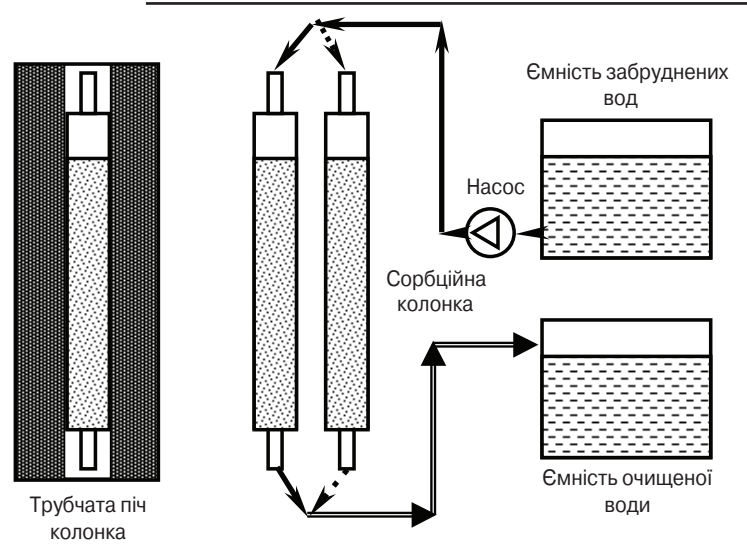


Рис. 1. Технологічна схема очищення води від нафтопродуктів

Таким чином, розроблена технологія дозволить суттєво підвищити ефективність вилучення нафтопродуктів за рахунок використання вискодисперсних сорбентів, надзвичайно спростити регенерацію сорбенту та знизити експлуатаційні витрати.

Література:

1. Правила приймання стічних вод підприємств у систему каналізації м. Києва [Текст]. — КМДА, 2003. — 20 с.
2. Правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України [Текст]. — Держбуд України, 2002. — 55 с.
3. Радовенчик В.М. Видалення нафтопродуктів з води сорбентами на основі магнетиту [Текст] / В.М. Радовенчик, М.І. Романенко, С.В. Гринчук, А.С. Глущенко // Східно-європейський журнал передових технологій, 2015. — № 1. — С. 20–24.

УДК 628.351

ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА ВОДОВІДАЧУ АКТИВНОГО МУЛУ

В. М. Россінський

Національний університет водного господарства та природокористування

33000, м. Рівне, вул. Соборна, 11

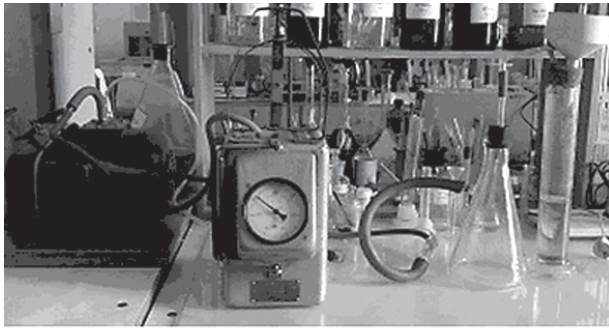
e-mail: wrossin@live.com

Господарсько-побутові стічні води містять поверхнево-активні речовини (ПАР) концентрацією 8–25 мг/дм³. При концентраціях ПАР в стічній воді понад 20 мг/дм³ пригнічується життєдіяльність (вільно плаваючих інфузорій, коловертків) мікроорганізмів активного мулу. Адсорбція ПАР пластівцями активного мулу складає 50–75 % [1]. З метою інтенсифікації

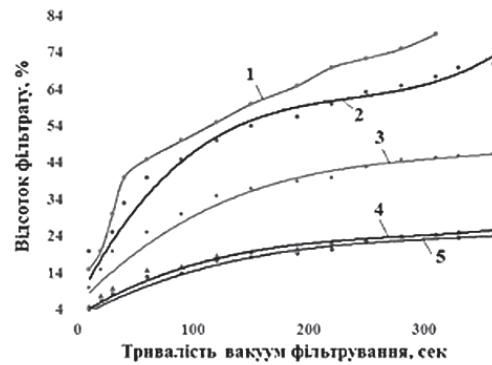


очищення міських стічних вод, зниження концентраційного навантаження по ПАР на споруди біологічного очищення, стічну воду попередньо оброблюють надлишковим активним мулом в біокоагуляторах-флотаторах. Утворений в результаті біокоагуляції-флотації шлам виводять зі споруди і спрямовують на споруди механічного зневоднення або мулові майданчики.

З метою оцінки водовіддачі активного мулу в присутності ПАР проведено експериментальні дослідження методом фільтрування проби під постійним від'ємним надлишковим тиском 0,04 МПа (рис. 1.а). Об'єм проб, що наливався до лійки Бюхнера із фільтрувальним папером на її дні, складав 100 мл. В результаті експериментальних досліджень встановлено, що поступове збільшення сорбованих ПАР активним мулом пригнічує його водовіддачу (рис. 1.б).



а



б

Рис. 1. Інструментарій експериментальних досліджень впливу ПАР на водовіддачу активного мулу методом вакуум фільтрування (а) та залежність відсотку фільтрату від тривалості вакуум фільтрування (б) при: 1 — 65 мг/дм³ аПАР; 2 — 250 мг/дм³ аПАР; 3 — 500 мг/дм³ аПАР; 4 — 750 мг/дм³ аПАР; 5 — 1000 мг/дм³ аПАР

Зниження водовіддачі активного мулу за рахунок збільшення сорбованих ним ПАР вимагає попередньої обробки флотаційного шламу біокоагуляторів-флотаторів перед його подачею на мулові майданчики або на споруди механічного зневоднення.

Література:

1. The effect of surfactants on activated sludge process. Tomczak-Wandzel R., Dereszewska A., Cytawa S., Medrzycka K. // Research and application of new technologies in wastewater treatment and municipal solid waste disposal in Ukraine, Sweden and Poland. Proceedings of polish-ukrainian-swedish seminar. Report no 16. / eds. E. Plaza, E. Levin. — Stockholm, 2010, s. 73–80.

УДК 66.091:648.48

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗФОСФАТНИХ ТЕХНІЧНИХ МИЙНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЕЛЕМЕНТІВ ГЕЛІОСИСТЕМ

К.Ю. Савічева, Г.М. Прокоф'єва, Т.В. Сударушкіна, А.С. Сеннік

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

03056, м. Київ -56, пр.-т Премоги, 37, Україна

e-mail: ale_nk@ukr.net

Однією із важливих проблем в енергетичній галузі є зменшення забруднень навколишнього середовища, що сприяє досягненню впровадження альтернативних джерел енергії, зокрема сонячної енергії.



В виробництві високоякісних елементів геліосистем використовують кремнієві пластини, для виробництва яких найбільш поширеним є спосіб нарізки їх із кремнієвих блоків. У процесі нарізки відбувається забруднення поверхні пластин клейкими речовинами та продуктами різки. Це призводить до зниження якості кремнієвих пластин, отож і до зниження енергетичних показників та кількості виробленої енергії.

У вирішенні цих питань заслуговує на увагу розробка ефективних технічних мийних засобів (ТМЗ) для очищення кремнієвих пластин після їх виготовлення.

До функціонально важливих складових мийних засобів відноситься сполуки фосфору (фосфат- триполіфосфат натрію та інші), які сприяють ефективному зниженню жорсткості води, підвищуючи при цьому миючі властивості технічних мийних засобів (ТМЗ) та їх антикорозійну активність.

Однак присутність фосфатів у складі мийних композицій негативно впливає на навколишнє середовище, здоров'я людей та тварин. Успішному рішенню цих проблем сприяє розробка та впровадження «Загальнодержавної програми зменшення і поступового припинення використання на території України миючих засобів на основі фосфатів на 2011–2016 роки».

Для зменшення антропогенного та технологічного навантаження на навколишнє природне середовище процес виробництва та застосування ТМЗ передбачає наявність в них біологічно розкладаємих неіоногенних ПАР, відсутність фосфатів та інших компонентів, які ускладнюють біологічну очистку стічних вод.

Отже, питання розробки ефективних безфосфатних ТМЗ до складу, яких входять інгредієнтами поліфункційної дії є актуальним.

Різними фізико-хімічними методами (спектрофотометричним, ІЧ-спектричним, поляризаційного опору), нами проведено дослідження систем Fe(III) — ПАР поліфункційної дії групи гідроксиетилцелюлози з різними молярними масами (C3, C4, C5). Поява іонів Fe(III) в циркулюючій ТМЗ пов'язана з ерозійними та корозійними процесами під час виготовлення та промивки кремнієвих пластин геліосистем, що призводить до активізації процесів ресорбції.

Спектрофотометричними дослідженнями, нами виявлені умови зв'язування заліза (III) в розчинні комплексні сполуки, що запобігає процесам повторного забруднення.

Отримані експериментальні залежності оптичної густини від довжини хвилі для дослідженої системи Fe(III)-C3, свідчить про утворення безбарвних комплексних сполук з половою світлопоглинання при $\lambda=240$ нм. В системах Fe(III)-C4, (C5), також спостерігалось утворення безбарвних комплексних сполук з $\lambda=250$ нм, $\lambda=260$ нм відповідно.

Математична обробка результатів спектрофотометричних залежностей $A=f([\text{лиганд}])$, сприяла визначенню простих та подвійних комплексних сполук в досліджених системах, які були синтезовані в твердому вигляді і дослідженні ІЧ — спектрофотометрично.

Проведені дослідження дозволили встановити можливість заміни в технічних мийних засобах біологічно жорсткого оксіетиленового алкіл фенолу (ОП-10) і фосфатів на ПАР поліфункційної дії групи гідроксиетилцелюлози (C3, C4, C5) та виведення із базового ТМЗ фосфатів.

Експериментально вивчена, також корозійна активність розроблених ТМЗ, швидкість корозії в яких для умов експлуатації не перевищує $1 \cdot 10^{-4}$ мм/рік.

Результати експериментальних досліджень покладено в основу розробки без фосфатних технічних мийних композицій, які пройшли виробничі випробування с позитивними результатами на підприємствах, що виготовляють кремнієві пластини для геліосистем.



ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ХЛОРООРГАНІЧНИХ ПЕСТИЦИДІВ ТА ПОЛІХЛОРОВАНИХ БІФЕНІЛІВ У ПРИРОДНІЙ ВОДІ МЕТОДОМ ГАЗОВОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ / МАС-СПЕКТРОМЕТРІЇ

О.М. Сапотницький, М.В. Мілюкін

Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського,

Національна Академія Наук України

бульв. Вернадського, 42, 03680 Київ, Україна;

e-mail: faust_oleh@yahoo.com

Глобальне забруднення навколишнього середовища та несприятлива екологічна ситуація в промислових районах обумовлюють необхідність постійного еколого-аналітичного контролю. У відповідності з різними міжнародними угодами близько 60 хімічних речовин увійшли до списків, що передбачають обмеження їх розповсюдження. З них 12 органічних сполук потрапили під дію Стокгольмської конвенції як стійкі органічні забруднювачі (СОЗ): дев'ять хлорорганічних пестицидів (ХОП); промислові продукти — поліхлоровані біфеніли (ПХБ) та продукти ненавмисного виробництва — поліхлоровані дібензо-*n*-діоксини і поліхлоровані дібензофурані [1].

З кожним роком вимоги до аналізу стають все жорсткішими, тобто знижуються межі виявлення, що призводять до використання нових методичних підходів та методологій, нового високочутливого, селективного та надійного хроматографічного і хромато-мас-спектрометричного обладнання. Тому проблеми аналітичної хімії об'єктів навколишнього середовища, зокрема, водних систем (вода, донні відкладення, біота) — виділення, концентрування, ідентифікація і визначення даних сполук на рівні наноконцентрацій і нижче — в тісному зв'язку з екологічною безпекою і життєдіяльністю живих організмів — сферою охорони природи — являються актуальними [1–3].

У зв'язку з цим метою даної роботи було вибір хроматографічної системи і умов виділення ХОП та ПХБ з води, при яких досягається: адекватний ступінь очистки цільових сполук, висока швидкість виділення, мала витрата розчинника, простота виконання.

Враховуючи характер проб (низькі концентрації ПХБ в пробі, високу стійкість цільових сполук до фізико-хімічних взаємодій, поглинання світла в УФ-діапазоні, близькість фізико-хімічних властивостей цільових та баластних сполук), в якості інструмента для пробопідготовки ми вибрали вискоєфективну рідинну хроматографію в аналітичному масштабі. Це дало можливість розробити методику швидкого (1 хроматограма займає 6 хв) виділення мікрокількостей ПХБ із суміші ПХБ на обернено-фазовій колонці із прищепленими поліядерними ароматичними вуглеводнями (ПАВ). Підібрана оптимальна рухома фаза для виділення — метанол. Завдяки цьому метод не потребує великих затрат органічних розчинників (на 1 цикл використовується 5 см³ метанолу), простий у виконанні.

Отже, дана методика дозволяє ідентифікувати та визначити ХОП і ПХБ в низьких концентраціях з високою точністю та правильністю вимірювання.

Література:

1. Милукин М.В. Идентификация и определение полихлорированных бифенилов в природных и питьевых водах методом хромато-масс-спектрометрии // Укр. хим. журн. — 2003. — Т. 69, № 7. — С. 43–51.
2. Милукин М.В. Мониторинг органических соединений природных и питьевых вод / Экологические аспекты современных технологий охраны водной среды / [Под ред. В.В. Гончарука]. — К.: Наукова думка, 2005. — С. 306–321, 388–389.



3. Милюкин М.В. Твердофазная экстракция в определении ограниченно-летучих органических соединений в воде методом хромато-масс-спектрометрии // Укр. хим. журн. — 2005. — Т. 71, № 10. — С. 93–104.

УДК 542.816 [628.316.12]

ЗВОРотноОСМОТИЧНЕ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ФОСФАТІВ БОРТНИЦЬКОЇ СТАНЦІЇ АЕРАЦІЇ м. КИЄВА

О.О. Семінська

Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України

просп. Академіка Вернадського, 42, м. Київ, Україна

e-mail: olya.sunshine@gmail.com

За даними [1, 2] у стічних водах, які потрапляють в р. Дніпро, вміст фосфатів досягає 26 мг/дм³, що перевищує значення ГДК цих іонів на скид у каналізацію в 3,25 рази. Єдиними очисними спорудами стічних вод міста Києва та Київської області є Бортницька станція аерації (БСА) ПАТ «Водоканал», що побудована у 50–60-х роках минулого століття. Однак, на сьогодні вона не здатна забезпечити отримання води необхідної якості, оскільки за останні десятиліття суттєво збільшився об'єм стічних вод і значно змінився їх якісний склад. Виникає необхідність у пошуку нових методів очищення води. На сьогодні перспективними вважаються зворотноосмотичні методи як високоефективні, універсальні та прості. Економічність даних процесів значною мірою залежить від тиску, при якому вони проводяться. Тому найбільшій увазі заслуговує зворотний осмос низького тиску.

Метою даної роботи було визначення можливостей зворотного осмосу (ЗО) з використанням поліамідної мембрани низького тиску TFC-75 (виробник GE Osmonics Desal, США) в очищенні стічних вод, що відібрані перед первинними відстійниками БСА блоку очисних споруд № 1. Експерименти проводили в лабораторній комірці непроточного типу з магнітною мішалкою ($Re = 7100$) при робочому тиску = 1,5 МПа та на дослідно-промисловій установці рулонного типу при 1 МПа. Перед початком роботи нові зразки мембран опресовували фільтруванням дистильованої води до постійних значень питомої продуктивності. Ефективність зворотноосмотичного очищення оцінювали за вмістом фосфатів, хлоридів, сульфатів, іонів амонію та кальцію, загального органічного вуглецю (ЗОВ) у пермеаті, його каламутністю та кольоровістю. Зворотноосмотичній обробці стічних вод передувала мікрофільтрація (МФ) та ультрафільтрація (УФ).

В ході роботи досліджено вплив коефіцієнта відбору пермеата (k) на робочі характеристики мембрани TFC-75 — затримуючу здатність (R) та питому продуктивність (J). Дослідження такої залежності є дуже важливим, оскільки дозволяє уточнити межі застосування мембран і максимально сконцентрувати ретентат, полегшуючи його подальшу утилізацію. Одержані результати показують, що затримувальна здатність мембрани за фосфат-іонами не змінюється відносно своїх початкових значень до $k = 68\%$, знижуючись на 8,1% при подальшому відборі пермеату, що пов'язано із концентраційною поляризацією. В той же час, вміст іонів амонію постійно зростає, але не перевищує регламентованих норм. При цьому вміст загального органічного вуглецю зменшується, що зумовлено формуванням шару забруднюючих речовин на поверхні мембрани, який є додатковим бар'єром для органічних речовин. Зазначимо, що питома продуктивність мембрани значно знижується при $k > 62\%$, тому доцільно використовувати зворотноосмотичну мембрану, не перевищуючи цих значень.

Результати зворотноосмотичного очищення води на дослідно-промисловій установці рулонного типу (табл. 1) вказують на високий ступінь затримування фосфат-іонів та інших



поллютантів до їх концентрацій у пермеаті, які не перевищують регламентовані норми і свідчать про ефективність зворотного осмосу низького тиску та доцільність застосування мембрани TFC-75 при очищенні даних стічних вод.

Таблиця 1

**Основні показники води, відібраної перед первинними відстійниками
Бортницької станції аерації до та після баромембранної очистки**

Стічна вода	рН	Вміст іонів, мг/дм ³					ЗОВ мг/дм ³	Каламут- ність, мг/дм ³	Кольоро- вість, град.
		PO ₄ ³⁻	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻			
Вихідна після МФ	7,792	23,0	47,3	74,15	85,0	69,0	33,2	19,8	119,4
Після УФ	8,420	12,25	35,0	61,3	82,3	63,5	10,4	2,9	52,1
Після ЗО	7,333	0,5	3,25	≤ 1	6,4	5,5	0,47	0,235	2,8

Література:

1. Андрусина И. Берегись — фосфаты // Вода и водоочистные технологии. 2012. — № 5 (5). — С. 4–9.
2. Podorvan N.I., Globa L.I., Kulikov N.I., Gvozdyak P.I. // Journal of water chemistry and technology. — 2004. — 26, No 6. — P. 44–54.

УДК 628.473.2

БІОТЕРМІЧНА ФЕРМЕНТАЦІЯ ВІДХОДІВ**К. В. Синяговська***Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»*

пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056, Україна

email: pav8238@yandex.ru

Управління у сфері поводження з відходами в Україні є в надзвичайно скрутному становищі. Економічний та енергетичний потенціал залишається невикористаним, при цьому великі площі родючого чорнозему функціонують як місце захоронення відходів. Питання вдосконалення процесу переробки органічних відходів в продукти, що не будуть нести екологічної небезпеки є актуальним.

Наразі в нашій країні існують наступні способи утилізації відходів: спалювання, захоронення та компостування. Останній, в свою чергу, поділяється на анаеробне та аеробне, в польових та промислових умовах.

Анаеробне компостування — це процес розкладу органічних сполук мікроорганізмами за незначної кількості вологи та відсутності доступу повітря. Характерним для цього процесу є виділення проміжних сполук, таких як CH₄, H₂S, органічних кислот тощо. Також при анаеробному компостуванні утворюється цінне добриво, в якому кількісний вміст вуглецю є більшим у порівнянні з вихідною речовиною.

Біотермічна ферментація (аеробне компостування) — це екзотермічний процес окиснення, в якому органічний субстрат піддається аеробній біодеградації змішаною популяцією мікроорганізмів в умовах підвищеної температури і вологості. В процесі деградації субстрат піддається фізичним і біохімічним перетворенням з утворенням стабільного гуміфікованого кінцевого продукту [2].

В промислових умовах для ефективнішого компостування аеробний і анаеробний процеси поєднують за допомогою застосування нових елементів, а саме — вуглеамонійних солей (ВАС) [2]. Це сприяє зменшенню енергетичних витрат, тривалості компостування. Але поруч



з цим виникає нагальна потреба до мінімізації процесу вивільнення парникових газів та домішок, що негативно впливають на екологічне становище навколишнього середовища.

Пропонується новий підхід до вирішення цієї проблеми. Сутність полягає в тому, що забруднене повітря відсмоктується з камери компостування та подається у камеру зберігання компостної речовини, де очищується від домішок та парникових газів, фільтруванням через шар компосту, проходячи далі у технологічні отвори до шахти відведення очищеного повітря за одночасного насичення компосту вуглецем та аміаком, підвищуючи його біологічну цінність, а також за рахунок рекуператора відводиться тепло від забрудненого повітря до чистого вхідного, зберігаючи теплову енергію та підвищуючи ККД установки [1].

Підсумовуючи, можна стверджувати про те, що екологічну ситуацію можна покращити за рахунок безпечного управління відходами та втілення нових технологічних рішень. Цей спосіб біотермічної ферментації забезпечує очищення повітря за рахунок фільтрування через шар компосту. Це не дозволяє потрапити забруднюючим речовинам в довкілля, що в свою чергу підвищує якість компосту.

Література:

1. Сербій В., Рудик Л. Спосіб біотермічної ферментації органічної маси та пристрій для його здійснення / В. Сербій, канд. техн. наук, Л. Рудик // УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого.
2. Пат. 28471 Україна, МПК: C05F 9/00. Спосіб компостування гною / О.Г. Матвієць, В.А. Вишецький — опубл. 16.10.2000.

УДК 628.4.042

ЕФЕКТИВНЕ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ТВЕРДИХ ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ АСОЦІАЦІЄЮ СПОРОУТВОРЮЮЧИХ ГРУНТОВИХ МІКРООРГАНІЗМІВ

І.Б. Сіома

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ
вул. Академіка Заболотного, 154
03680, Київ, МСП Україна.
e-mail: secretar@serv.imv.kiev.ua

В Україні, як і більшості країн світу крохмаль використовують як основний харчовий компонент. Тому харчові відходи великих міст являють собою екологічну загрозу. Головна їх небезпека полягає у тому, що вони дуже швидко піддаються гниттю і через дві доби перетворюються в отруту (летючі жирні кислоти, спирти, меркаптани, сірководень). Тому, хоча крохмаль є природною сполукою, але у великих об'ємах він набуває властивостей ксенобіотика, тобто цілого комплексу елементів, що є шкідливими для навколишнього середовища. На даний час методи утилізації крохмалевмісних побутових харчових відходів, які застосовують у промислових масштабах в Україні, а саме: складування і спалювання, є неефективними як з питань витрат ресурсів, так і з питань екологічної безпеки.

Метою нашого дослідження було отримання закономірностей мікробної деградації природного полімеру крохмалю, у модельних твердих харчових відходах (ТХВ) — подрібненій картоплі.

Принциповою новизною нашого методу є використання поширених природних асоціацій спороутворюючих ґрунтових мікроорганізмів для швидкого перетворення небезпечних твердих харчових відходів на корисні енергоносії.



В основі методу лежить здатність асоціації спороутворюючих мікроорганізмів родів *Bacillus* та *Clostridium* зброджувати крохмалевмісні відходи з утворенням молекулярного водню.

Метод знешкодження ТХВ полягає у створенні оптимальних умов для мікробного метаболізму. Для цього модельні ТХВ змішували зі стічною водою, піддавали термічній обробці для знищення неспороутворюючої мікрофлори і поміщали в герметичний резервуар.

При культивуванні за температури 21 °С протягом першої доби асоціація створила умови для анаеробного зброджування крохмалю. А саме окисно-відновний потенціал, Eh, знизився до – 250 мВ. Синтез водню почався на 13-ту годину зі швидкістю 80л на 1кг абсолютно сухої ваги субстрату на добу. По мірі вичерпання субстрату швидкість виділення водню спадала і практично припинялася на 9-ту добу після повного зброджування. Таким чином показано, що загальний цикл зброджування картоплі становив 9 діб. За цей час об'єм і маса субстрату зменшилися у 6 разів. Вода, яка на першій стадії деструкції субстрату (1–2 доба) була сильно забруднена розчинними сполуками вуглецю (1350 мг/л) на кінцевих стадіях уже містила всього 40 мг вуглецю/л. При підвищенні температури культивування до 32 °С синтез водню починався на 6-ту годину культивування, а час деструкції відходів скорочувався до 7-ми діб. Зброджений залишок (детрит) після висушування можна використовувати як безпечне тверде паливо, тобто, як і водень, він є енергоносієм.

Важливим є те, що даний метод деструкції ТХВ не вимагає ні нарощення «спеціальних» культур мікроорганізмів, ні внесення додаткового субстрату ні використання чистої води, ні затрат енергії на підтримання високих температур. А на виході утворює 2 види енергоносіїв і очищену стічну воду.

Отримані результати можуть слугувати основою для створення новітніх біотехнологій, які б дозволяли одночасно знешкоджувати (зброджувати) тверді харчові відходи (ТХВ) і отримувати енергоносії (зокрема, водень).

УДК 628.161.2:546.72

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОКИСЛЕННЯ ДВОХВАЛЕНТНОГО ЗАЛІЗА В ПРИРОДНИХ ВОДАХ

М.М. Твердохліб, І.О. Москалец, М.Д. Гомеля

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

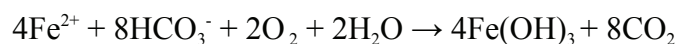
03057 м. Київ, пр. Перемоги, 37

e-mail: madam.tverdohleb@yandex.ua

В поверхневих та підземних водах вміст заліза становить на рівні 15–3 мг/дм³ при нормі 0,3 мг/дм³, що призводить до погіршення якості питної води. Підвищений вміст заліза в питній воді не тільки погіршує її запах і смакові якості, але і впливає на здоров'ї людини. Для очищення води від надлишку заліза існує декілька методів — найпоширенішим є аерація з наступним фільтруванням води [1].

В природних водах залізо присутнє у вигляді дво- та трьохвалентних іонів, органічних та неорганічних сполук, що знаходяться в колоїдному стані або у вигляді тонко дисперсних завислих часток (гідроксидів, сульфідів, органічних комплексів). В підземних водах при відсутності розчинного кисню залізо зазвичай знаходиться у вигляді двохвалентних іонів [2].

При появі у воді розчинного кисню або інших окислювачів процес окислення заліза протікає по такій реакції:



При цьому одночасно можуть утворюватися проміжні сполуки такі як $\text{Fe}(\text{OH})^{2+}$, $\text{Fe}(\text{OH})^+$ і $\text{Fe}(\text{OH})_2^+$. На окислення 1 мг заліза (II) витрачається 0,143 мг кисню [3].



Для визначення характеристик процесу окислення заліза (II) у природних водах дослідження проводили на модельних розчинах приготованих на водопровідній воді з концентраціями від 30–2 мг/дм³ по іонам заліза та початковими значеннями рН розчинів 7,2–7,8. Данні розчини відстоювали на протязі 24-х годин, заміри проводили кожну годину протягом перших 4-х годин та через добу. В процесі експерименту фіксувалися початкові та кінцеві концентрації заліза, а також рН розчинів.

Експериментально було встановлено, що 30 % іонів заліза окислюється протягом першої години відстоювання, далі процес окислення протікає повільно, і лише через добу залишкові концентрації заліза становили 0,5–0,05 мг/дм³. У разі перемішування розчинів, тенденції залишаються такими ж, проте у разі насичення розчинів повітрям (аерування) — процес іде набагато інтенсивніше. При цьому у всіх випадках рН розчинів підвищувалося і становило на рівні 7,5–8,5.

В результаті проведених досліджень було встановлено залежність залишкової концентрації заліза у досліджуваній воді від тривалості аерації під час знезалізнення її методом спрощеної аерації. За допомогою отриманих даних можна визначити оптимальний час аерування природної води для подальшого її фільтрування у разі присутності недопустимої кількості іонів заліза.

Література:

1. Кульський Л.А., Строкач П.П. Технология очистки природных вод. — К.:Вища школа, 1981. — 328 с.
2. Николадзе Г.И. Технология очистки природных вод. — М.: Высшая школа, 1987. — 480 с.
3. Николадзе Г.И. Обезжелезивание природных и оборотных вод. — М.: Стройиздат, 1978. — 160 с.

УДК 628.349.094.3

ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ВІД ФЕНОЛІВ НА СОРБЦІЙНИХ МАТЕРІАЛАХ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

О.М. Терещенко

Національний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, Київ-56, 03056

e-mail: oksananikolaj@mail.ru

Органічні сполуки ароматичного ряду (фенол, анілін, азобарвники) є одними з найбільш токсичних і біологічно стійких забруднювачів стічних вод, що негативно впливають на довкілля і мають низькі значення гранично-допустимих концентрацій на скидання. Присутність їх в стічних водах є найбільш характерною ознакою для більшості таких галузей промисловості, як хімічна, коксо- і нафтохімічна, текстильна.

Сорбційні методи очищення широко використовуються при очищенні стічних вод від розчинених фенолів. Проте їх використання обумовлюється вартістю сорбентів. Дослідження останніх років показують, що дорогі синтетичні сорбенти можуть бути замінені на більш дешеві, які можна отримати з природної сировини або відходів виробництва. Зокрема, відомі сорбційні матеріали, виготовлені на основі деревної тирси, соломи однорічних злакових, відходів переробки гречки, соняшнику, рису і ін. [1; 2]. Використання їх є вельми перспективним, оскільки при цьому одночасно вирішуються два завдання: очищення води і утилізація об'ємних відходів.



Метою досліджень було вивчення можливості використання сорбентів на основі рослинних відходів для очищення води від фенолів.

У якості об'єктів дослідження використовувались сорбенти із содової тирси, соломи пшениці, а також лушпиння гречки.

Для вивчення сорбційної ємності сорбентів готували модельні розчини з вмістом фенолів від 10 до 1000 мг/дм³. В кожний розчин додавали по 1 г сорбенту. Вміст колб безперервно перемішували протягом заданого часу, потім проводили аналіз розчину на залишковий вміст фенолів спектрофотометричним методом.

Максимальна сорбційна ємність в статичних умовах для сорбентів на основі соломи пшениці складає 13,0 мг/г, що більше, ніж для сорбентів на основі содової тирси (10,4 мг/г).

З метою збільшення сорбційної ємності була проведена модифікація тирси 10 %-м розчином ортофосфатної кислоти, на отриманих матеріалах також була вивчена сорбційна ємність по фенолу.

Обробка сорбентів розчином ортофосфатної кислоти трохи збільшує їх сорбційну ємність по фенолу: модифікований сорбент на основі соломи показав максимальне значення ємності 17 мг/г, содовий — 14 мг/г.

Аналогічні дослідження були проведені на лушпинні гречки. Сорбційна ємність лушпиння гречки по фенолу досить висока і в максимумі досягає 42 мг/г, що у декілька разів перевищує значення статичної ємності модифікованої тирси.

Результати проведених експериментів показали, що модифікація тирси і соломи розчином ортофосфатної кислоти трохи збільшує їх сорбційну ємність по фенолу, при цьому лушпиння гречки в нативній формі має приблизно в три рази більшу ємність по відношенню до модифікованої тирси.

Можна відмітити, що отримані сорбційні матеріали мають досить велику сорбційну ємність по фенолу. Це дає можливість їх застосування в технологіях очистки фенолістких стічних вод.

Література

1. Беляев Е.Ю., Беляева Л.Е. Использование растительного сырья в решении проблем защиты окружающей среды // Химия в интересах устойчивого развития. 2000. № 8. С. 763–772.
2. Бакланова О.Н., Плаксин Г.В., Дроздов В.А. Микропористые углеродные сорбенты на основе растительного сырья // Российский химический журнал. 2004. Т. XLVIII № 3. С.89–95.

УДК 665.637.8

ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК ВИКОРИСТАННЯ АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФІНОВИХ ОСАДІВ

О.В. Тертишна, В.О. Мартиненко, А.А. Чернишов, Л.О. Сніжко

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

пр. Гагаріна, 8, 49005 Дніпропетровськ

e-mail: t_elena2000@bigmir.net

З метою поліпшення експлуатаційних показників дорожніх бітумів з одночасною утилізацією асфальтосмолопарафінових відкладень (АСПВ), які утворюються в резервуарах зберігання нафти, запропоновано композицію, яка складається з дорожнього бітуму,



модифікованого полімерами, і органічної частини АСПВ.

Для досліджень було обрано нафтові дорожні бітуми марок БНД 60/90 і БНД 90/130. В якості додатків використовували попередньо підготовлені асфальтосмолопарафінові відкладення. Підготовка включала гарячу фільтрацію АСПВ нафтовим розчинником з межами кипіння 155–200 °С під вакуумом. Така обробка дозволяла виділити органічну частину АСПВ з наступним розділенням простою перегонкою.

Процес виготовлення бітуму, модифікованого полімерами (БМП), складався з наступних етапів: змішування бітуму з АСПВ лопатковою мішалкою протягом ~ 1 години при температурі 160–165 °С; додавання латексу і блок-сополімеру стирол-бутадієн-стирол з подальшим перемішуванням БМП протягом 1,5 години при температурі 160–165 °С.

Виготовлення і випробування зразків БМП здійснювали за ДСТУ Б В.2.7–135:2007 «Будівельні матеріали. Бітуми дорожні, модифіковані полімерами. Технічні умови».

Випробування показали, що введення АСПВ у вихідний бітум підвищує температуру розм'якшення. Це сприяє покращенню його термостійкості і переводить вихідний бітум в марку з меншим індексом пенетрації. За індексом пенетрації отримані композиції відповідають нормам ДСТУ 4044-2001 (від -2,0 до +1,0).

Бітуми, які досліджувались, після додавання АСПВ можна віднести до марки БМП 40/60-56 (ДСТУ Б В.2.7-135:2007 «Бітуми дорожні, модифіковані полімерами. Технічні умови»).

На основі зразків модифікованого бітуму виготовлено дослідні партії асфальтобетону. За показникам водонасичення та міцності при стисканні асфальтобетон, який було отримано, знаходиться в межах нормативних значень.

Запропоновано технологічну схему підготовки бітуму, модифікованого полімерами та додатками АСПВ, за одностадійним способом.

Додавання асфальтосмолопарафінових компонентів дасть можливість регулювати компонентний склад бітумів та забезпечити більший інтервал пластичності, температури розм'якшення і поліпшити адгезійні властивості бітумів.

Література

1. Модифицированные битумные вяжущие, специальные битумы и битумы с добавками в дорожном строительстве / Под ред. Золотарева В.А. — Харьков, 2003. — 28 с.

УДК 622.765:542.61:546.571

УДАЛЕНИЕ ИОНОВ Cr(VI) ИЗ СТОЧНЫХ ВОД

Ю.В. Токарская, О.А. Бобешко

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»

03056, м. Киев, пр. Победы, 37, корпус 4

e-mail: tio63@mail.ru

Хром (VI) является одним из наиболее токсичных компонентов сточных вод гальванического производства. Хромсодержащие сточные воды обычно выделяют в отдельный поток. При очистке сточных вод от Cr(VI) наибольшее распространение получил метод химического осаждения [1]. При этом технологическая схема очистки хромсодержащих сточных вод от Cr(VI), как правило, включает стадию восстановления Cr(VI) до Cr(III) обработкой стоков химическими реагентами (например, натриевыми солями сернистой кислоты) в кислой среде pH 2–2,8 или с использованием метода гальванокоагуляции (электрокоагуляции) с последующим осаждением (известковым молоком или едким натром) Cr(III) в виде гидроксида и



отстаивания. При подщелачивании сточных вод происходит взаимодействие Cr(III) с другими (сопутствующими) металлами, присутствующими в сточных водах и их совместное извлечение [2].

С технологической точки зрения представляет интерес удаление хрома в одну стадию и отдельно от сопутствующих элементов. В представленной работе исследована возможность удаления ионов хрома (VI) методом флотоэкстракции с использованием в качестве собирателя анионного ПАВ лаурилсульфата натрия и октана как экстрагента. Под флотоэкстракцией понимают такой флотационный процесс, при котором сфлотированное вещество (сублат) концентрируется в тонком слое органического растворителя на поверхности водной фазы. В качестве модельных сред использовались растворы $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ с концентрацией шестивалентного хрома 10, 20, 30 мг/дм³. Эксперимент проводили в стеклянной колонке, дном которой служил фильтр Шотта №4 (диаметр пор — 4 мкм). Объем раствора, заливаемого в колонку, составлял 100–200 см³. Воздух в очищаемый раствор поступал через микропоры фильтра из баллона. Скорость подачи воздуха составляла 25–30 см³/мин, продолжительность процесса 10–20 минут.

Было установлено оптимальное мольное соотношение ионов хрома и ПАВ. При этом степень удаления хрома составила около 90 %. Исследовано влияние pH на степень извлечения ионов хрома. Объем экстрагента (октана) составлял 4 см³ на 100 см³ модельного раствора. Уменьшение объема органической фазы до 2 см³ приводит к нарушению сплошности слоя октана. Увеличение объема органической фазы (больше 4 см³) существенно не улучшает степень извлечения ионов хрома. Установлено, что на процесс флотоэкстракции также влияют: расход газа, концентрация ПАВ. Преимущества рассмотренного метода: облегчение дальнейшей переработки веществ, находящихся в органической фазе; органический растворитель не образует в условиях флотоэкстракции эмульсию с водой; эффективность процесса не зависит от объема органической фазы, коэффициента распределения извлекаемого вещества, расхода органической фазы; отсутствие перемешивания и пенообразования.

Литература:

1. Смирнов, Д.Н. Очистка сточных вод в процессах обработки металлов/ Д.Н. Смирнов, В.Е. Генкин — М.: Металлургия, 1980.—224с.
2. Зубарева, Г.И. Очистка хромсодержащих сточных вод гальванического производства от хрома (VI)/ Г.И. Зубарева, М.П. Зубарев //Химическая промышленность. — 2000. — № 10. — С. 16–17.

УДК 628.161.2:546.27

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ СОРБЦІЇ БОРУ З ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ НАМИВНОГО ШАРУ ГІДРОКСОСПОЛУК ЗАЛІЗА

Д.О. Урбанас¹, Ю.В. Бабак²

¹ Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

Україна, 03056, м. Київ-56, проспект Перемоги, 37

e-mail: davidurbanas@gmail.com

² Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України

Наявність наднормативного вмісту бору в природних і стічних водах обумовлює актуальність досліджень по розробці й впровадженню процесів вилучення його з водного середовища.

На сьогоднішній день, з метою вилучення бору з води застосовують сорбцію з використанням синтетичних органічних борселективних сорбентів, однак істотним недоліком даного методу є його висока вартість, а отримання на практиці гранульованих зразків оксидів металів та подальше їх використання є проблематичним.

В зв'язку з вищевикладеним, пошук ефективних, доступних та економічно-доцільних методів вилучення бору із забруднених бором природних та стічних вод, становить значний практичний інтерес у всьому світі.

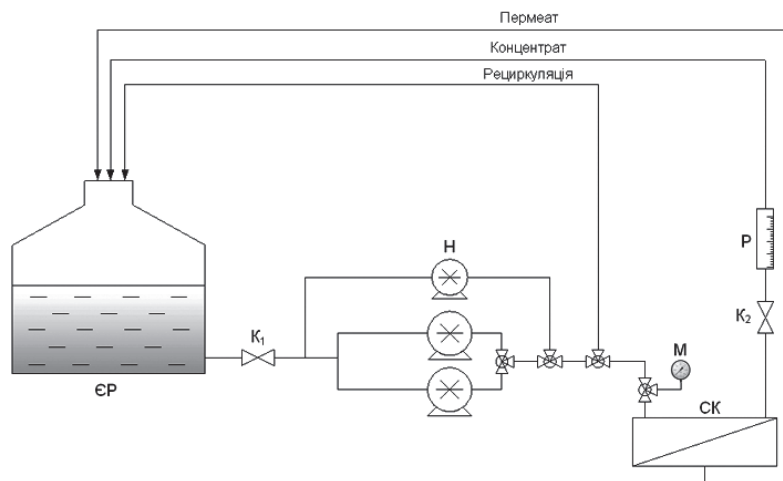
Метою роботи є розробити ефективний екологічно- та економічно доцільний метод очищення води від бору.

Вперше проведено дослідження використання намивного шару гідроксосополук заліза з метою сорбції бору з водних розчинів.

Намивний шар гідроксосополук заліза дозволяє використовувати високу сорбційну здатність Fe без гранулювання і забезпечує технологічність та економічну доцільність процесу очищення води від бору.

Суть дослідження полягає у формуванні намивного шару гідроксосополук заліза на нетакній поліпропіленовій підложці в сорбційній комірці і подальшому пропусканні водного розчину бору з метою його сорбції, а також у визначенні сорбційної ємкості запропонованого сорбенту по відношенню до бору.

Дослідження процесів вилучення бору з водних розчинів здійснювали в дослідному зразку установки, принципова технологічна схема якої наведена на рис. 1.



СК — сорбційна комірка; Н — насос; М — манометр; Р — ротаметр; К — крани;
ЄР — ємкість для розчину (суспензії)

Рис. 1. Технологічна схема дослідного зразка установки очищення води від бору намивним шаром гідроксосополук заліза

Як показав аналіз на вміст заліза в розчині для намивання, після формування намивного шару (190 мг), загальна кількість заліза в сорбційній системі становила 110 мг (вихідний вміст заліза в розчині для намивання складав 300 мг).

Результати, отримані при дослідженні сорбції бору намивним шаром гідроксосополук заліза, наведені на рис. 2–3.

Запропонована технологія очищення води від надлишкового вмісту бору є економічно доцільною та досить просто реалізується в технологічних процесах. Також позитивним фактором у використанні запропонованого методу є значна кількість заліза (сировина для формування намивного шару) на території України.

Розрахована сорбційна ємкість гідроксиду заліза по відношенню до сполук бору складає біля 0,4 мг В/г Fe(OH)₃, однак необхідно враховувати, що ємкість сорбентів по бору суттєво зменшується при зменшенні концентрації бору у розчині.

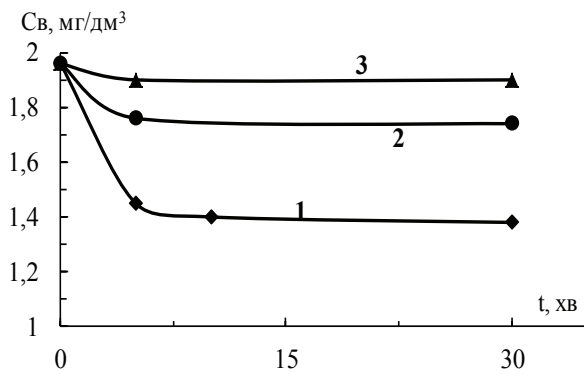


Рис. 2. Зміна концентрації бору в пермеатах в процесі обробки модельних борвмісних розчинів з початковою концентрацією бору 1,1 мг/дм³: 1, 2, 3 – номер порції розчину, яка обробляється; об'єм окремої порції — 0,5 дм³

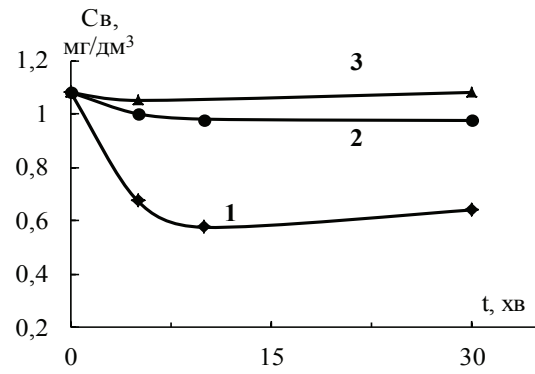


Рис. 3. Зміна концентрації бору в пермеатах в процесі обробки модельних борвмісних розчинів з початковою концентрацією бору 2,0 мг/дм³: 1, 2, 3 — номер порції розчину, яка обробляється; об'єм окремої порції – 0,5 дм³.

Можна говорити про перспективність досліджень в сфері використання наливного шару гідроксисполук металів в технологіях водоочистки та водопідготовки.

УДК 628.3:66.081.6:66.067.124

ВПЛИВ ЧАСУ ФІЛЬТРУВАННЯ ТА РОБОЧОГО ТИСКУ НА ПРОЦЕС ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД БАРВНИКА ПРЯМОГО ЧЕРВОГО КЕРАМІЧНОЮ МЕМБРАНОЮ

К.М. Чіркова¹, Т.Ю. Дульнева²

¹ Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

м. Київ, вул. Металістів 8, к. 504

e-mail: bogdana05@mail.ru

² Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України

03680, МСП, м. Київ-142, бул. Вернадського, 42

e-mail: t_dulneva@ukr.net

В останні роки мембранні технології стали альтернативою традиційним методам водоочистки через компактності установок і простоту їх обслуговування. Процес здійснюється без фазових перетворень, тому енергія витрачається в основному на створення тиску вихідної рідини і її переміщення крізь мембрану. Важливою перевагою є той факт, що питомі капіталовкладення при створенні мембранних установок невисокі, термін їх самоокупності невеликий, вони прості у виготовленні, надійні в експлуатації, легко автоматизуються [1–3].

Мембранні методи є перспективними практично для всіх галузей народного господарства, в яких виникає необхідність розділення, очищення та концентрування розчинів органічних або мінеральних речовин [4]. Однією із таких галузей є текстильне виробництво, яке характеризується значними обсягами стічних вод, які надходять з різних технологічних операцій. Незважаючи на застосування сучасних технологій водозбереження, обсяг виробничих стічних вод може досягати 1000 м³/добу. Основними забруднюючими речовинами тут є органічні барвники [5]. Яскравим прикладом є барвник з роз'єднаними азогрупами — прямий

червоний, який використовують для фарбування бавовняних і віскозних тканин, а також трикотажу. Застосування керамічних мембран для вилучення прямого червоного є ефективним, оскільки керамічні мембрани є стійкими до хімічного та термічного впливу, для регенерації їх достатньо лише спікання або промивка зворотнім потоком фільтрату або води.

Досліди проводили на вітчизняних керамічних трубчастих мембранах, виготовлених на основі $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$. Попередньо мембрани були модифіковані гідроксомолімерними сполуками алюмінію при тиску в 1,2 МПа та концентрацією іонів Al^{3+} у модифікуючому розчині 200 мг/дм³.

Із рис. 1а видно, що при очищенні розчину, який містив 360,0 мг/дм³ аніонного барвника прямого червоного, керамічна мембрана, що модифікована гідроксокомплексами Al^{3+} , в діапазоні значень рН 4,8–5,2 при робочому тиску 1,2 МПа практично повністю затримувала даний барвник (крива 1). При цьому значення J_v динамічної мембрани різко зменшувалася (крива 1'). Очевидно, ефект затримання прямого червоного пов'язаний зі стеричним фактором, а також з адсорбційною взаємодією органічних аніонів з позитивно зарядженими частинками гідроксокомплексів Al^{3+} та подальшої асоціацією молекул барвника на мембрані.

Як видно з рис. 1б, із підвищенням робочого тиску від 0,4 до 1,2 МПа (крива 1) при концентрації у вихідному розчині прямого червоного 360,0 мг/дм³ (рН 6,0) і тривалості експерименту 5 год спостерігалася незначне зменшення затримуючої здатності барвника динамічною мембраною при збільшенні її питомої продуктивності від 0,02 до 0,04 (м³/(м²·год)) (крива 1'). Такий хід кривої 1/ пов'язаний зі збільшенням рушійної сили процесу.

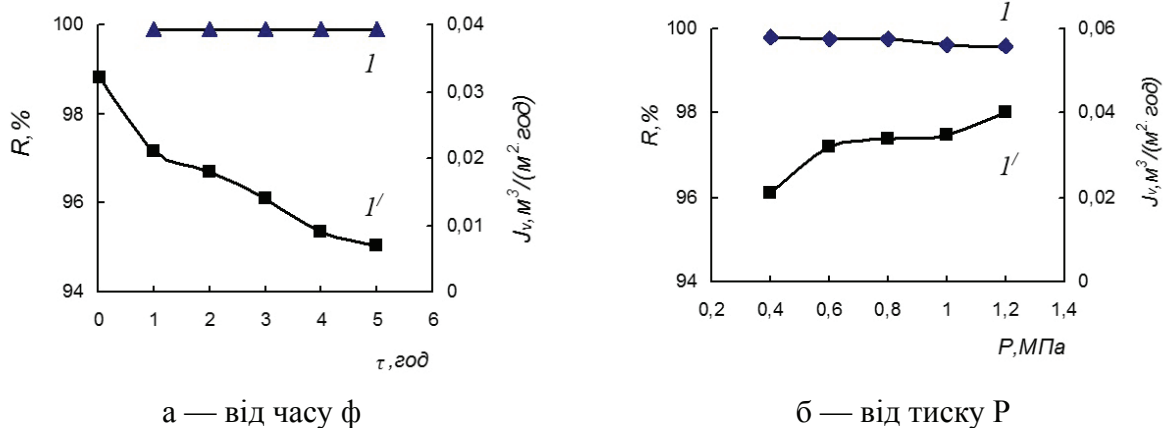


Рис. 1. Залежність коефіцієнта затримки R (1) прямого червоного і питомої продуктивності мембрани J_v (1'):

Таким чином, на прикладі аніонного барвника прямого червоного показана практично повна його затримка мікрофільтраційною трубчастою керамічною мембраною, що модифікована гідроксокомплексами Al^{3+} у діапазоні значень рН 4,8–6,0. Ефект затримання барвника в даному випадку пов'язаний зі стеричним фактором, а також з адсорбційною взаємодією органічних аніонів з позитивно зарядженими частинками гідроксокомплексів Al^{3+} та подальшої асоціацією молекул барвника на мембрані. Зроблено висновок щодо доцільності використання таких мембран для очищення води від аніонних барвників.

Література:

1. Мулдер М. Введение в мембранную технологию. — М.: Мир, 1999. — 513 с.
2. Baker R.W. Membrane Technology and Applications. — California: Mc Grow-Hill, 2000. — 514 p.
3. Егорышев А.А., Комягтн Е.А. // Хімічна промисловість. — 2002. — № 4. — С. 3–5.
4. Дытнерский, Ю. И. Баромембранные процессы. Теория и расчет. — М.: Химия, 1986. — 272 с.
5. <http://hydropark.ru/projects/textile.htm>



МІКРОСКОПІЧНІ ГРИБИ, ПЕРСПЕКТИВНІ ДЛЯ БІОДЕСТРУКЦІЇ ГУМОТЕХНІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

А.І. Чуєнко

Інститут мікробіології і вірусології НАН України ім. Д.К. Заболотного

вул. Академіка Заболотного, 154, Київ 03143, Україна

e-mail: helmhammer@ukr.net

Наразі проблема накопичення відходів гумотехнічних матеріалів (ГТМ) є актуальною не тільки для України, але і для всього світу. Щорічно в Україні на звалища потрапляє 150 тис. тон відходів гумової промисловості, а в світовому масштабі цей показник сягає 7–10 млн тон [1]. Застосування технології біодеструкції полімерних відходів, зокрема гумотехнічних матеріалів (ГТМ), є альтернативним та перспективним шляхом їх утилізації. Така технологія потребує використання як біодеструкторів штамів мікроорганізмів, що характеризуються підвищеною інтенсивністю утворення ряду позаклітинних ферментів (карбоксилестерази та оксидази тощо).

Здатність продукувати карбоксилестерази та комплекси окисних ферментів є характерною для мікроскопічних грибів, що активно колонізують ГТМ. Розвиток мікроміцетів на поверхні гумових субстратів в умовах їх зберігання та експлуатації супроводжується незначною деструкцією їх основних компонентів (пластифікаторів, вулканізуючих агентів та каучуку) [2– 5]. Інтенсивність біодеструкції ГТМ може бути значно підвищена за рахунок безпосередньої дії на дані матеріали культуральної рідини мікроміцетів — продуцентів карбоксилестерази та комплексу окисних ферментів.

Були проведені дослідження щодо оцінки перспективності застосування як біодеструкторів ГТМ 50 штамів мікроскопічних грибів, виділених нами з даних субстратів на попередніх етапах роботи [6]. Показниками перспективності досліджених мікроміцетів вважали підвищену інтенсивність утворення ними карбоксилестерази та комплексу окисних ферментів, їх сумісність та безпечність для здоров'я людини.

Встановлено, що високу інтенсивність утворення карбоксилестерази мали лише 5 з 42 досліджених штамів (*Aspergillus fumigatus* F-41484, *Mucor racemosus* F-41411, *M. racemosus* F-41412, *Rhizopus cohnii* F-2 та *R. cohnii* F-3). Щодо комплексу окисних ферментів, висока інтенсивність їх утворення виявлена у штамів *A. alternata* F-41431, *A. flavus* F-41432, *A. sydowii* F-41426, *A. ustus* F-41437 та *A. versicolor* F-41469. Подальше використання штамів *Aspergillus fumigatus* F-41484 та *A. flavus* F-41432 не планується через високий рівень їх патогенності (III група).

Виявлено сумісність досліджених мікроміцетів в асоціаціях: *A. alternata* F-41431, *A. sydowii* F-41426, *A. ustus* F-41437 та *A. versicolor* F-41469; *Mucor racemosus* F-41411, *M. racemosus* F-41412, *Rhizopus cohnii* F-2 та *R. cohnii* F-3; *A. alternata* F-41431, *Rhizopus cohnii* F-2 та *R. cohnii* F-3;

Таким чином, встановлено перспективність подальшого використання як біодеструкторів ГТМ 6 штамів мікроміцетів, виділених з гумових субстратів, що мали чіткі ознаки колонізації мікроскопічними грибами та двох — виділених з природних субстратів з колекції відділу фізіології та систематики мікроміцетів ІМВ НАНУ.

Література:

1. Пляцук Л.Д. Утилізація гумових відходів / Л.Д. Пляцук, Л.Л. Гурець, О.П. Будьонний // Вісн. КДПУ ім. М. Остроградського. — 2007. — Т. 46, № 5. — С. 152–154.
2. Чуєнко А.І. Деструкція суцільнолитих гумових шин мікроскопічними грибами / А.І. Чуєнко, А.Г. Суббота, Н.М. Жданова // Мікробіологічний журнал. — 2010. — Т. 72. — № 5. — С. 32–41.



3. Atagana H.I. Fungi associated with degradation of wastes from rubber processing industry / H.I. Atagana, B.O. Ejechi, A. M. Ayilumo // *Environmental Monitoring and Assessment*, 1999. — Vol. 55. — P. 401–408.
4. Nayanashree G. Natural rubber biodegradation by *Cladosporium fulvum* and enzymes responsible for biodegradation / G. Nayanashree, B. Thippeswamy, M. Krishnappe // *International journal of advanced research*, 2014. — Vol. 2, Iss. 2. — P. 1206–1212.
5. Sato S. Microbial scission of sulfide linkages in vulcanized natural rubber by a white rot basidiomycete, *Ceriporiopsis subvermispora* / S. Sato, Y. Honda, M. Kuwahara, H. Kishimoto, N. Vagi, K. Muraoka, T. Watanabe // *Biomacromol.* — 2004. — № 5. — P. 511–515.
6. Чуенко А.І. Видовий склад грибів, виділених з уражених гумових шин та їх компонентів / А.І. Чуенко, Л.Т. Наконечна, Н.М. Жданова // *Мікробіологічний журнал.* — 2010. — Т. 72. — № 2. — С. 21–29.

УДК 628.161.2: 544.526.5: 542.943: 547.52

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ФОТОКАТАЛІТИЧНОЇ ДЕСТРУКЦІЇ АНІОННИХ ПАР У ВОДІ ПЕРОКСИДОМ ВОДНЮ

Ю.О. Швадчина¹, М.С. Школьна², В.Ф. Вакулєнко¹, А.М. Сова¹, Р.В. Приходько¹

¹ *Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України*
03680; МСП, м. Київ, бульв. Акад. Вернадського, 42

² *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»*
03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37
e-mail: vakulvera@ukr.net

Перспективність фотокаталітичного окиснення для очищення стічних вод обумовлена можливістю досягнення високого ступеня деструкції органічних сполук, особливо при сполученні з дією сильних окисників, наприклад, пероксиду водню [1]. Як фотокаталізатор найчастіше використовують високодисперсний двооксид титану з переважним вмістом анатазу у вигляді суспензії [1] або іммобілізований на різних носіях [2]. Однак, переваги фотокаталітичної системи $\text{H}_2\text{O}_2/\text{TiO}_2/\text{УФ}$ у порівнянні з іншими ($\text{O}_2/\text{TiO}_2/\text{УФ}$ і $\text{H}_2\text{O}_2/\text{УФ}$) реалізуються лише при певних параметрах окиснення [1] і не підтверджені стосовно найбільш поширених екотоксикантів — синтетичних поверхнево-активних речовин (ПАР).

Метою даної роботи є визначення раціональних параметрів фотокаталітичного окиснення аніонних поверхнево-активних речовин у водному середовищі пероксидом водню на двооксиді титану для досягнення максимальної їх деструкції.

В якості об'єкта дослідження використовували додецилбензолсульфонат натрію (ДБС). Процес деструкції ДБС контролювали за зміною декількох параметрів (Р): концентрацій вихідної сполуки (за A_{224}), загального органічного вуглецю (ЗОВ) та пероксиду водню. Спочатку раціональну концентрацію окисника було визначено при фотокаталітичному окисненні розчину ДБС ($C_0 = 50 \text{ мг/дм}^3$, $\text{ЗОВ}_0 = 27,3 \text{ мг/дм}^3$, $\text{pH}_0 = 5,9$) в діапазоні $C_{\text{H}_2\text{O}_2}$ 170–510 мг/дм³ у присутності 1,0 г/дм³ TiO_2 Degussa P-25 при УФ-опроміненні згори ртутно-кварцовою лампою високого тиску СВД-120 ($\lambda = 200\text{--}400 \text{ нм}$) (рис. 1).

Високий ступінь первинної деструкції ДБС (97–99 % за $C_{\text{ДБС}}$) досягався за 1,5 год в усьому діапазоні концентрацій окисника (рис. 1). Ступінь деструкції ДБС за ЗОВ в системі $\text{H}_2\text{O}_2/\text{TiO}_2/\text{УФ}$ у вказаному діапазоні $C_{\text{H}_2\text{O}_2}$ відрізнявся незначно (70–74 % за 1,5 год), але неповний розклад H_2O_2 при концентраціях, вищих за стехіометричну ($> 250 \text{ мг/дм}^3$), дозволив

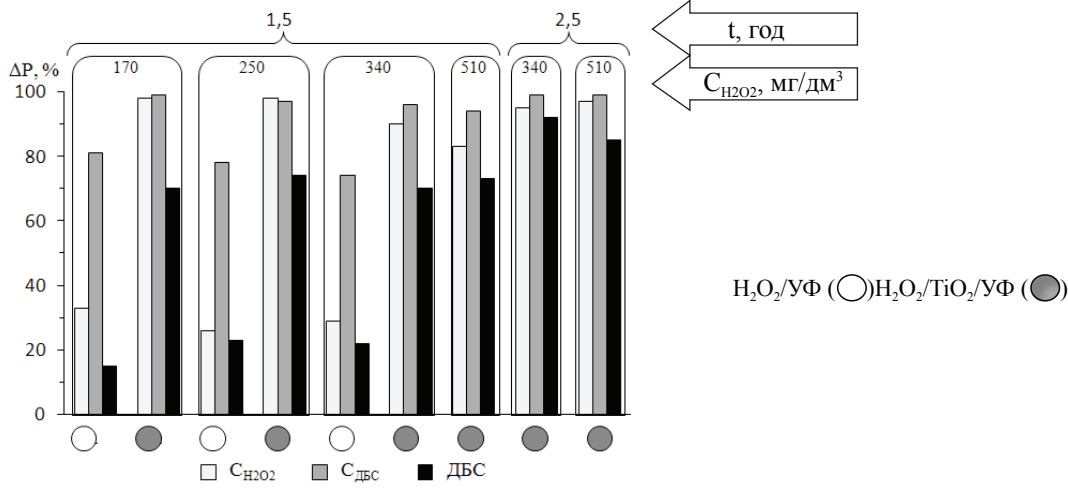


Рис. 1. Порівняння ступенів розкладу H_2O_2 і деструкції ДБС при фотохімічному та фотокаталітичному його окисненні в суспензії TiO_2 Degussa P-25 (лампа СВД-120)

продовжити окиснення та підвищити ступінь деструкції ДБС до 92 % за ЗОВ за 2,5 год при $C_{H_2O_2} = 340$ мг/дм³. Подальше підвищення концентрації H_2O_2 є недоцільним, бо починає гальмувати процес мінералізації АПАР. Ступінь фотохімічної (H_2O_2 /УФ) деструкції ДБС та ЗОВ у вивченому діапазоні концентрацій окисника був нижчим у 2,0–3,2 рази. Переваги фотокаталітичної системи H_2O_2 /TiO₂/УФ у порівнянні з H_2O_2 /УФ обумовлені прискоренням розкладу H_2O_2 у присутності каталізатора (рис. 1).

Схожі закономірності встановлено при фотокаталітичному окисненні розчину ДБС у сталевому фотокаталітичному реакторі, оснащеному зануреною ртутно-кварцевою лампою низького тиску ДРБ-8 ($\lambda_{\text{макс}} = 254$ нм) у кварцовому кожусі та каталітичним блоком з TiO_2 ($m = 1,749$ г), іммобілізованим на пористому керамічному носіїві. За відсутності сильного окисника фотокаталітична (TiO_2 /УФ) деструкція ДБС на іммобілізованому TiO_2 проходила повільно та неглибоко, про що свідчить значне зниження його концентрації при невисокому ступені мінералізації (відповідно 82 та 27 % за 7 год) (рис. 2).

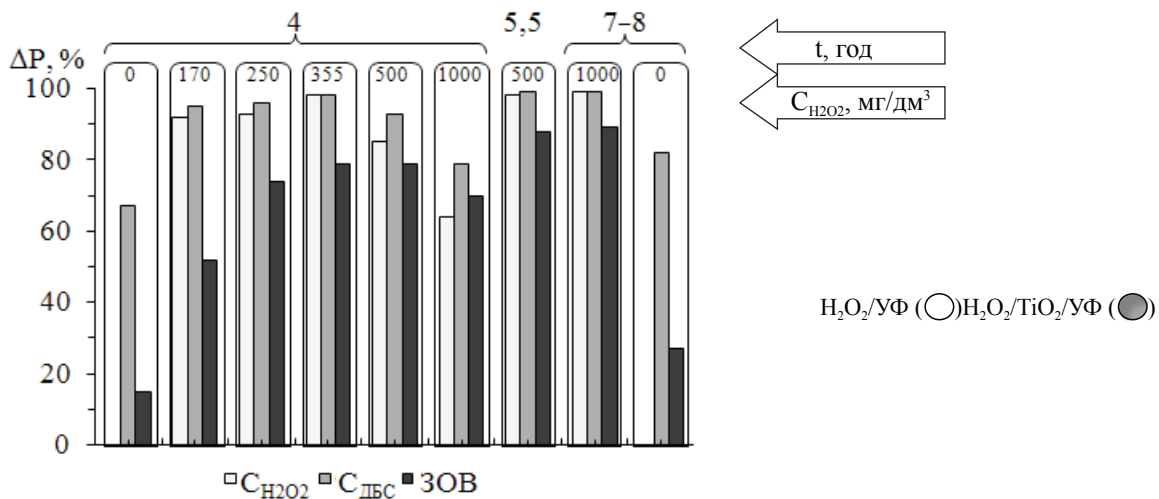


Рис. 2. Порівняння ступенів розкладу H_2O_2 і деструкції ДБС при фотокаталітичному його окисненні в реакторі з TiO_2 , іммобілізованим на керамічному носіїві (лампа ДРБ-8)

В діапазоні концентрацій перексиду водню 170–370 мг/дм³ концентрація ДБС знижувалась на 95–98 % за 4 год при розкладі H_2O_2 на 92–98 %, а ступінь мінералізації ДБС зростав до 79 % за ЗОВ (рис. 2). Застосування двократного надлишку окисника ($C_0 = 500$ мг/дм³) не прискорювало процес мінералізації ДБС (77–79 % за ЗОВ за 4 год), а при $C_{H_2O_2} = 1000$ мг/дм³



процес деструкції ДБС помітно сповільнювався. Подовження тривалості окиснення до 5,5–8 год для зниження концентрації окисника при $C_0 = 500\text{--}1000$ мг/дм³ на 99 % дозволило підвищити ступінь мінералізації ДБС до 88–89 % за ЗОВ (рис. 2).

Таким чином, результати дослідження свідчать про ефективність фотокаталітичної системи $\text{H}_2\text{O}_2/\text{TiO}_2/\text{УФ}$ для глибокої деструкції АПАР у водному середовищі.

Література:

1. Dionysiou D.D., Suidan M. T., Baudin I., Laine J.-M. Effect of hydrogen peroxide on the destruction of organic contaminants — synergism and inhibition in a continuous-mode photocatalytic reactor // Appl. Catal. B: Environ. — 2004. — V. 50. — P. 259–269.
2. Shan A.Y., Ghazi T.I.M., Rashid S.A. Immobilisation of titanium dioxide onto supporting materials in heterogeneous photocatalysis // Appl. Catal. A: General. — 2014. — V. 389. — P. 1–8.

УДК 676.168

ОКИСНО-ОРГАНСОЛЬВЕНТНА ДЕЛІГНІФІКАЦІЯ СТЕБЕЛ СОЛОМИ

С.О. Шишкіна, А.О. Нагай, к.т.н. І.В. Трембус

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
03056; м. Київ, пр. Перемоги, 37
e-mail: shishkinasv17@gmail.com

Зростання потреб населення у картонно-паперовій продукції та дефіцит деревної сировини ставить перед целюлозно-паперовою промисловістю (ЦПП) важливу проблему розширення сировинної бази за рахунок використання щорічно поновлювальної рослинної сировини, насамперед, пшеничної соломи. Щорічні ресурси зернових культур, за даними Мінагропрому України, складають в залежності від урожайності 40–50 млн т. на рік [1]. Тому стебла пшеничної соломи можуть розглядатися в якості альтернативної рослинної сировини для виробництва волокнистих напівфабрикатів (ВНФ), що є актуальним аспектом для розвитку вітчизняної целюлозно-паперової промисловості.

Альтернативою найбільш розповсюдженим у світовій практиці ЦПП екологічно шкідливим, енергоємним, багатостадійним технологіям одержання целюлози із деревини є органо-сольвентні (сольволізні) способи делігніфікації рослинної сировини [2].

В даній роботі було розглянуто використання стебел пшеничної соломи, як сировини для отримання ВНФ окисно-органосольвентним способом варіння. Цей спосіб делігніфікації вибрано з врахуванням особливостей переробки недеревної рослинної сировини.

Метою дослідження є вивчення окисно-органосольвентної делігніфікації рослинної сировини і впливу вольфрамату натрію, як каталізатора, на показники якості отриманих волокнистих напівфабрикатів у кислому середовищі.

Попередніми дослідженнями, проведеними в НТУУ «КПІ» на кафедрі Е та ТРП, показано, що за вмістом основних компонентів (вміст целюлози — 46,2 %, вміст лігніну — 18,6 %, пентозанів — 26,7 %, смол, жирів та восків 5,2 %, розчинність у воді 10,1 %, у розчині луку 38,4 % від маси абс. сух. сировини,) стебла соломи можуть розглядатися в якості альтернативної рослинної сировини для одержання волокнистих напівфабрикатів.

Окисно-органосольвентне варіння стебел соломи проводили варильним розчином 85 %-вої мурашиної кислоти та 35 %-вого пероксиду водню, за співвідношення $\text{HCOOH} : \text{H}_2\text{O}_2 = 50 : 50$ об'ємних %, за температури 100 °С, тривалості від 30 до 90 хвилин за гідромодуля



10 : 1. Вплив каталізатору в кількості 2 % від маси абс. сух. сировини на делігніфікацію рослинної сировини досліджували за різної тривалості варіння. Результати досліджень наведено в табл. 1.

Із аналізу отриманих даних (табл. 1) можна зробити висновок, про те що збільшення тривалості процесу окисно-органосольвентної делігніфікації стебел пшеничної соломи призводить до зменшення виходу ВНФ і вмісту в них залишкового лігніну, що пов'язано з інтенсифікацією процесу делігніфікації, розчинення екстрактивних і мінеральних речовин та вуглеводів рослинної сировини і переведення їх до варильного розчину. Додавання вольфрамату натрію позитивно впливає на процес делігніфікації, що призводить до зниження вмісту залишкового лігніну в одержаних солом'яних ВНФ. Отримані експериментальні дані погоджуються з наведеними в літературних джерелах даними щодо каталітичної дії дослідженого каталізатора [3].

Таблиця 1

Показники якості окисно-органосольвентної солом'яної целюлози

Показники якості		Тривалість варіння, хв				
		30	45	60	75	90
Вихід ВНФ, % від маси абс. сух. сировини	–	56,6	53,4	51,8	50,3	48,2
	Na ₂ WO ₄ ·2H ₂ O	52,6	51,4	50,3	48,9	47,2
Вміст залишкового лігніну, % від маси абс. сух. целюлози	–	2,49	2,01	1,72	1,51	1,12
	Na ₂ WO ₄ ·2H ₂ O	1,97	1,79	1,47	1,30	0,76

За зовнішнім виглядом і показниками якості можна стверджувати, що в процесі окисно-органосольвентного варіння було отримано целюлозу нормального виходу.

Таким чином, показана можливість одержання солом'яних волокнистих напівфабрикатів, які за своїми показниками якості придатні для виробництва масових видів картонно-паперової продукції.

Література:

1. Перспективи використання відходів сільського господарства для виробництва енергії в Україні., аналітична записка БАУ № 7, — Гелетуха Г.Г., Железна Т.А., 2014. — 33 с.
2. Примаков С.П., Барбаш В.А., Черьопкіна Р.І. Виробництво сульфитної і органосольвентної целюлози // К.: ЕКМО, 2009. — 280 с.
3. Делигнификация древесины осины уксусной кислотой в присутствии пероксида водорода и гетерогенного катализатора TiO₂. С.А. Кузнецова, О.В. Яценкова, В.Г. Данилов, Б.Н. Кузнецов, Н.Б. Александрова. Химия растительного сырья. 2007. №4. С. 21–24.

УДК 631.61:631.171

ОСОБЛИВОСТІ РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ҐРУНТІВ БУРОВИХ МАЙДАНЧИКІВ НА ПІВДЕННОМУ СХОДІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В.В. Яременко

Спільне підприємство «Полтавська газонафтова компанія»

36002, м. Полтава, вул. Фрунзе, 153

e-mail: ecology@ppc.net.ua

Спільне підприємство «Полтавська газонафтова компанія» є успішним українсько-британським інвестиційним проектом у нафтогазовій галузі України та лідером серед недержавних



нафтогазовидобувних компаній, дотримуючись у своїй діяльності міжнародних етичних стандартів. Сфера діяльності та основні проекти СП ПГНК: видобуток нафти і газу; пошук і розвідка нових родовищ; збільшення видобутку рідких вуглеводнів; захист довкілля в південно-східній частині Полтавської області.

В процесі реалізації екологічної політики компанії [1] вивчено рекультивовані та фонові ґрунти на декількох десятках майначиків Ігнатівського, Новомиколаївського, Руденківського, Мовчанівського, Єлизаветівського та Заплавського родовищ. По загальноприйнятій методиці ґрунтових досліджень відбирались проби орного та підорного шару на рекультивованих ґрунтах бурових майданчиків [2]. У відібраних зразках визначали агрофізичні властивості, валовий вміст і розподіл важких металів у ґрунтовому профілі. Порівнянні властивостей ґрунтів фонових та рекультивованих ділянок показує їх суттєві відмінності.

Встановлено, що ґрунтовий покрив на рекультивованих майданчиках свердловин, пробурених в радянські часи, характеризується підвищеною щільністю ґрунту відносно фонових значень. Особливо це явище помітно в інтервалі 30–60 см, який найбільше потерпав під час будівництва свердловин. Орний шар ґрунту (0–30 см) характеризується дуже високими показниками варіації валового вмісту *Ag*, *Va*, *Pb*, *Ca*, *Mo*, що свідчить про техногенне походження привнесення та подальшого перерозподілу цих металів. Аналіз розподілу концентрацій цих металів показав наявність чіткого осередку забруднення ними в центрі майданчиків свердловин, де готувались бурові розчини та накопичувались в амбрах бурові шлами. Розподіл вмісту барію, який виступає основним компонентом бурових розчинів у складі баритового концентрату характеризується наявністю дуже високої аномалії в центрі ділянки — перевищення над фоном сягають 2–300 разів. Усереднені концентрації вмісту рухомих форм важких металів у переважній більшості зменшуються вниз за профілем. Слабка тенденція до збільшення концентрації з глибиною виявляється лише для рухомих форм *Cr* і *Fe*. Найбільші концентрації свинцю в орному шарі перевищують ГДК [3] для сільськогосподарських ґрунтів у 2–33 рази, що відповідає надмірно небезпечній категорії забруднення ґрунтів і не дозволяє використовувати ці ділянки для вирощування сільськогосподарських культур за чинними нормативними документами.

Література:

1. Рекультивация земель під час спорудження нафтових і газових свердловин: ГСТУ 41-00032626-00-023-2000. — Офіц вид. — К.: Мін-во екології та природних ресурсів України, 2000. — 23 с. (Галузевий стандарт України).
2. Визначення забруднення фунтів навколо бурових площадок (методичні вказівки): КНД 41-00032626-00-326-99. — [Чинний від 1999-04-24]. — К.: Держкомекології, 1999. — 46 с. (Керівний нормативний документ).
3. Санитарные нормы допустимых концентраций (ПДК) химических веществ в почве. Утвержд. 30 10 1987 г. №4433-87. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/v4433400-87>.



ВИКОРИСТАННЯ ФОСФОГІПСУ В ЯКОСТІ ІММОБІЛІЗАЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СИСТЕМ БІОЛОГІЧНОЇ ОЧИСТКИ

О. М. Яхненко, Є. Ю. Черниш

Сумський державний університет

40007; м. Суми, вул. Римського-Корсакова, 2

e-mail: e.chernish@ecolog.sumdu.edu.ua

Розробці біогазових технологій і виробництву біометану, які використовують в якості сировини побутові та промислові відходи, що є екологічно доцільним, приділяють особливу увагу. Також це є актуальним питанням зважаючи на загострення енергетичної кризи в країні. Для очищення біогазу до біометану використовуються водна абсорбція, хемосорбція, мембранне розділення та інші методи, кожен з яких має певні плюси та недоліки. На сьогодні достатньо перспективним є використання аеробного біологічного окислення газоподібних забруднювачів, серед яких вагоме місце займає видалення сірководню з газової фази.

Сірководень при високій концентрації може пригнічувати процес первинного розвитку потрібних еколого-трофічних груп мікроорганізмів, впливати на ступінь видалення H_2S з біореактора, впливати на біохімічні реакції, що проходять під впливом *Thiobacillus sp.*, у бік утворення сірчаної кислоти. Для зменшення чи уникнення подібних явищ використовують процес іммобілізації мікроорганізмів на матеріальному носії.

У вигляді іммобілізаційного матеріалу адсорбенту може виступати поліуретан, гранульоване активоване вугілля, носій на основі неорганічного полімерного композиту високопористої структури, завантаження з кислотостійкого сорбенту (лавсанових йоршів). Гранульоване активоване вугілля широко використовується як матеріальний носій, хоча його недоліком є нестійкість до підвищення кислотності середовища в біофільтрі. Для видалення сірководню в практиці використовують також інших різноманітні матеріали, такі як СА-альгінат, кільця поліпропілену, торф, тирсу, пінополіуретан. Але перераховані технології не дозволяють проводити очищення газів з підвищеним вмістом H_2S (більше ніж 2,5–5 % від об'єму). Крім того в процесі автоселекції може формуватися ацидофільна асоціація мікроорганізмів, що може викликати утворення сірчаної кислоти та прискорене зношення деталей устаткування.

Мінеральним завантаженням для іммобілізації сульфідокислюючих мікроорганізмів може стати фосфогіпс, що є поширеним відходом хімічної промисловості технологічного процесу отримання фосфорної кислоти. Саме те, що фосфогіпс є відходом виробництва робить його ще більш цікавим і привабливим в системах біологічного очищення газових потоків, зокрема біогазу. Фосфогіпс ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) характеризується високою концентрацією кальцію та сірки, сіліцію, крім того в ньому міститься фосфор, а в мікрокількостях також можуть бути присутні такі елементи як залізо, фтор, барій, марганець, хром, які є елементами мінерального живлення мікроорганізмів.

Гранульоване завантаження-підживлення на основі фосфогіпсу має важливі характеристики: невисоку вартість; стимулює розвиток потрібних еколого-трофічних груп мікроорганізмів; створює сприятливі умови для формування біоплівки на її поверхні; розширює поверхню контакту з газо-водяним потоком; здатне до регенерації; стійке до підвищення кислотності середовища (до $pH=4,0$); виконує протекторну функцію, зв'язуючи токсичні компоненти, наприклад важкі метали (летючі металорганічні форми); підвищує вихід елементарної сірки. Ці властивості оптимізуються механоактивацією і ретельним контролем гранулометричного складу.



СТАЛІЙ РОЗВИТОК

Секція № 3



УРБОЕКОЛОГІЯ ТА ЕКОБЛАГОПОЛУЧЧЯ: ПОГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ОЧИМА ДІТЕЙ

О.М. Амброзьяк,

заступник директора з навчальної роботи комунального закладу освіти середньої загальноосвітньої школи № 3 з профільними класами імені М. Островського
52200 вул. Івана Богуна, б. 50. м. Жовті Води Дніпропетровської області
e-mail: school3zv@ua.fm

Місто Жовті Води виникло в кінці 19 століття як гірняцьке селище — майже всі чоловіки працювали в кар'єрі, де добувалась залізна руда. В післявоєнні роки геологи, досліджуючи надра, відкрили великі поклади уранової руди. Незважаючи на те, що місто будувалось дуже грамотно, екологічні проблеми мають місце. Дослідження членів Малої академії наук нашої школи з даного питання підтверджують, що природний стан міста оцінюється як територія з напруженою екологічною ситуацією. Коефіцієнт озеленення міста високий, але він не компенсує шкоду, яку наносять викиди шкідливих речовин підприємства. Учнями школи, членами Дніпропетровського відділення МАН, було проаналізовано рол Тому, спільними зусиллями учнів, батьків та вчителів у 2006 році було внесено корективи і розширено роботу в напрямку екологічного аудиту та пропаганди екологічної етики в межах міста. З того часу учнями школи було проведено низку теоретико-актуалізуючих заходів, серед яких науково-практична конференція «Моніторинг урбоекології та вплив на неї зеленого генофонду», громадські захисти проєктів, батьківсько — учнівські екологічні круглі столи, відкриті дебати між членами шкільного «Євроклубу», які під час виїздів досліджують питання урбоекології у трьох країнах Європи та членами шкільного клубу «Інтелект», які вивчали ті ж питання на теренах міста тощо. В результаті активної учнівської екопропаганди подолано інертність громади в питаннях відповідальності за зелені насадження, привернуто увагу місцевої влади до проблем утримання територій міста та саме головне, вироблено в учнів стійке розуміння екологічної культури. А відтак, від теорії до практики шлях виявився недовгим. Вклад учнів в підтримку урбоекології міста з кожним роком все зростає, відкриваючи нові можливості молодіжної дії: спочатку на зароблені від здачі макулатури кошти було придбано 25 саджанців і висаджено Липову алею, потім були Алея дружби, Алея присвячена 80-річчю Дніпропетровщини, хвойний куточок дитячого відпочинку. Проблеми, що виникали під час реалізації шкільних екологічних проєктів спонукали учнів до пошуку нових шляхів забезпечення власної екодіяльності. Так з'явився новий проєкт «Шкільний арборетум», за яким на присадибній шкільній ділянці здійснюється вирощування саджанців каштанів та дубків. Перші 80 власно вирощених саджанців каштанів висаджено для озеленення міського спортивно оздоровчого комплексу. Крім того, встановлено партнерські зв'язки з дендропарками, які спонукають учнів до вивчення різноманіття зеленого світу і вчать правильно здійснювати висадку і догляд зелених насаджень.

Цього річ учні вже подарували місту 70 берізок на честь 70 річчя Перемоги.

Багаторічна, системна і цілеспрямована робота у напрямку стимулювання учнівської ініціативи та підтримки їх екозадумів, екопросвіти місцевої громади та постійної актуалізації проблем урбоекології має синергічний ефект.

Мотиваційне поле закладу сьогодні — цілісна система превентивних впливів, які забезпечують високий рівень просоціальної поведінки учнів та поширення досвіду власної благодійної ініціативи на користь громади. Поєднуючи в собі пізнання і переживання, соціальне та індивідуальне, репродуктивне і творче начало, екологія являє собою об'єктивне явище великих пізнавальних, виховних і розвиваючих можливостей.

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА РЕГІОНУ: ВИЗНАЧЕННЯ ПРИНЦИПІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Є.М. Безсонов

Чорноморський державний університет імені Петра Могили
54000, м. Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10,
e-mail: хаха1990@yandex.ru

Людина — частина природи [1]. Відтак, при формуванні поняття «екологічна безпека» інтереси людини мають розглядатися як складові зв'язків, що присутні між елементами певної екосистеми. Усе створене людиною є складовою біосфери — найбільшої природної системи.

До моменту, коли людина стала «другою геологічною силою» (XIX ст.), умови навколишнього природного середовища повністю сприяли нормальному функціонуванню та еволюції людей як біологічного виду. Актуальність досліджуваного питання полягає у тому, що антропоцентризм, закладений Організацією Об'єднаних Націй, можливий тільки за умови визнання людиною пріоритетності інтересів екологічних систем під час будь-якої діяльності, чого немає у вітчизняному законодавстві державного і регіонального рівня.

Безпека функціонування кожного елемента у екосистемі (в т. ч. людини) буде досягнута, коли буде забезпечена безпека усієї системи. Будь-який регіон (область) держави, може розглядатися або як підсистема або як система, безпека якою має забезпечуватися місцевою громадою з урахування поточного екологічного стану та соціально-економічного розвитку [2].

Сталість властивостей і цілісність оболонок Землі (атмосфери, гідросфери, літосфери та біосфери) є базовою умовою безпечного функціонування та сталого розвитку живого у будь-якій її точці. Забезпечення екологічної безпеки має відбуватися у напрямку від системи до елемента. Тобто, про безпеку компонента екосистеми можна казати тільки у тому випадку, коли безпечним є стан системи, складовою якої він є. Так, наприклад, здоров'я членів сім'ї залежить від якості збудованого житла, а не навпаки.

Некоректність підходу, коли людина є центром піклування, відповідно до положень ООН, полягає в наступному (рис. 1).

Людина є одним із видів, чії адаптаційні властивості організму до умов навколишнього середовища є одними із найбільш розвинених. Інакше кажучи, людська зона толерантності до дії будь-якого негативного фактору довкілля (і природного і штучного походження) є найбільшою по відношенню до інших живих організмів. Виходячи з цього, якщо варіант А стану, наприклад, атмосферного повітря допустимий для людини, то варіант Б — тільки для певних комах, наприклад бджіл. Лімітуючим фактором, згідно із законом природи, антропогенного навантаження на атмосферне повітря у цьому випадку мають бути бджоли. А використання закону толерантності дає змогу шляхом поєднання екологічних характеристик людини і вразливих організмів визначити межі безпечних концентрацій шкідливих речовин, які є результатом діяльності людства, для забезпечення екологічної безпеки усієї системи.

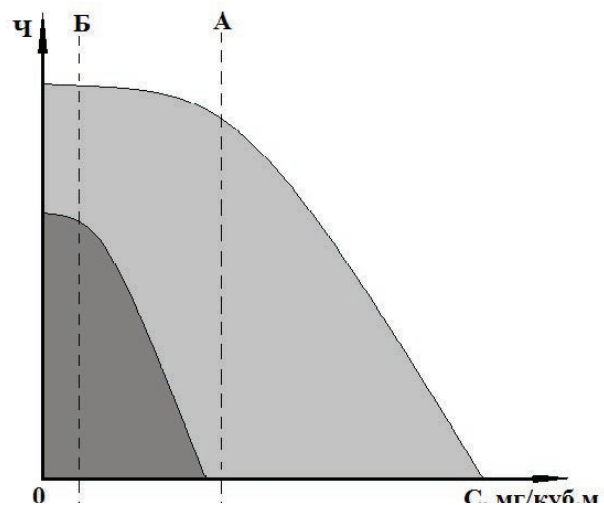


Рис. 1. Порівняння толерантності людини (А) і бджоли (Б) до забруднення повітря



Відповідно до закону природи, будь-яка природна система під час розвитку ускладнюється. Результатом ускладнення є підвищення рівня стійкості системи до зовнішніх і внутрішніх факторів. Тому забезпечення та оцінка екологічної безпеки має ґрунтуватися на такому принципі: існування людини та стале користування нею екосистемними послугами буде забезпечено у тому випадку, коли буде безпечним середовище існування найбільш чутливого до антропогенного впливу живого елемента екосистеми.

Література:

1. Всемирная хартия природы. Принята резолюцией 37/7 ГА от 28 октября 1982 года.
2. Повестка дня на XXI век. Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 года.

УДК 349.6:338.246:502.1

НЕОБХІДНІСТЬ В ПОШУКУ НОВИХ ПІДХОДІВ В ЕКОЛОГІЧНОМУ ЗАКОНОДАВСТВІ

Б.М. Васильківський

Національний університет «Києво-Могилянська Академія»
м. Київ, вул. Сковороди 2, каф. екології тел. 067 710-06-86

Сьогодні екологічна криза, яка охопила не тільки Україну, а й весь світ, вимагає дієвих заходів з боку міжнародної спільноти. І останнім часом ми бачимо, що дійсно, відбуваються міжнародні зустрічі, які на думку їх учасників повинні зупинити негативні процеси щодо руйнації довкілля. Як приклад, можна розглядати домовленості про прийняття нового документу, який замінить Кіотський протокол. Однак, при всіх цих позитивних процесах, історія і досвід реалізації минулих угод і домовленостей не надихає на оптимізм.

На наш погляд, для вирішення екологічних проблем потрібно шукати і інші шляхи у всіх напрямках суспільної діяльності. Переведення постіндустріального суспільства на рейки збалансованого розвитку може бути одним з напрямків вирішення окремих екологічних проблем. Чому окремих екологічних проблем? Тому, що збалансований розвиток — це той же економічний розвиток, тільки з зеленим відтінком, бо засадничі принципи цього розвитку в своїй основі залишаються економічними.

Одним з нових шляхів у подоланні екологічної кризи, на нашу думку, є спроба подивитися на екологічне законодавство з іншого боку. Адже сучасне екологічне законодавство є, по своїй суті, антропоцентричним. А це значить, що цінності людини стоять вище над цінностями природи. А інакше і бути не могло. Бо сучасне екологічне законодавство народилося із того законодавства, яке розглядало природу лише як ресурс для задоволення потреб людини.

Наведемо декілька, на наш погляд, важливих чинників, які виявляють потребу розгляду засад екологічного права.

По-перше, це категорія часу в праві і природі. Час в праві це час суспільний, економічний, але ніяк не природній. Природа живе за своїм часом, який значно складніший і в більшій мірі пов'язаний з абіотичними і біотичними факторами (чинниками), ніж той, за яким живе людина, суспільство.

По-друге, потрібно переглянути право власності на природні об'єкти чи ресурси. Сьогодні екологічна криза призвела до виснаження чи забруднення навколишнього середовища, в тому числі, і залишків природнього. І тому таке право громадян на використання природних ресурсів, як загальне, потрібно переглянути. Бо держава не забезпечує його громадянам. Закони України говорять, що право загального природокористування невід'ємно притаманно



громадянам, незалежно від його визнання державою чи надання державними органами. Право загального природокористування безпосередньо визначається природними правами людини на користуванням атмосферним повітрям, водою, простором для підтримки життєдіяльності організму. Держава зобов'язана забезпечувати належні умови для його реального здійснення, а у випадках порушення — нести відповідальність перед громадянами. Однак, варто подивитися на задоволення потреб людини в такому природному ресурсі, як вода, і зразу стає зрозумілим, що цей принцип порушується. Сьогодні громадяни не можуть безкоштовно задовольнити свої БІОЛОГІЧНІ потреби у воді. Медики стверджують, що для підтримання життя людині протягом доби потрібно вживати приблизно 3 літри води, отже ці три літри води держава повинна безкоштовно надати громадянину на праві загального природокористування. Однак, забруднення водних ресурсів, за що відповідальність лежить на державі, призвели до того, що громадяни повинні платити гроші, бо безкоштовно громадян чистою водою держава не забезпечує. Отже, зміни в навколишньому середовищі не тільки впливають на наше повсякденне життя, вони повинні відображатися і в змінах екологічного законодавства.

Це тільки декілька чинників, які варто розглянути для того, щоб спробувати розробити нові підходи в екологічному праві. Адже екологічне право теж знаходиться в стані екологічної кризи, бо якщо воно (екологічне право) не змогло допомогти подолати, (або хоча б призупинити) екологічну кризу, то значить — це право не відповідає сучасним викликам розвитку суспільства.

УДК 577.2. 4.001

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ В НЕОАНТРОПОЦЕНТРИЧНІЙ МОДЕЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТА

В.В. Добровольський

Чорноморський державний університет імені Петра Могили

54000, м. Миколаїв, вул. 68 Десанників, 10

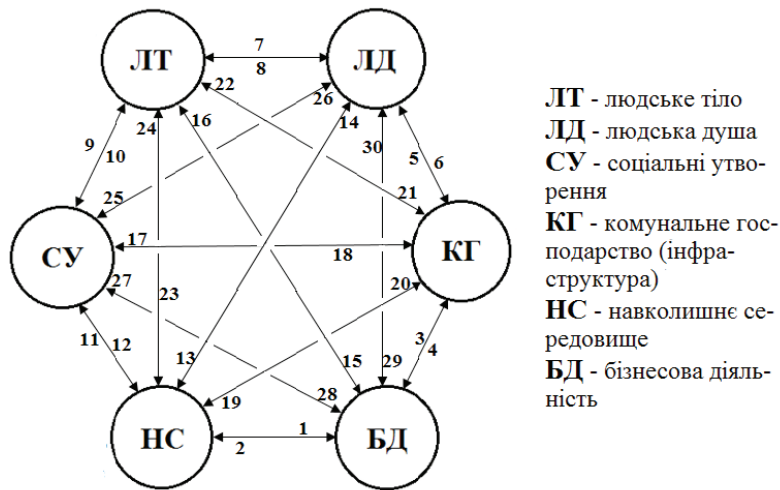
e-mail: dun@kma.mk.ua

При розробці стратегічних документів сталого розвитку поселення і регіону з використанням загальноновизнаного уявлення взаємовідносин в системі «природа — люди — економіка» виникають складності, пов'язані з неможливістю визначення чітких меж між складовими.

Запропонована в ЧДУ ім. П. Могили неoантропоцентрична модель біосфери дозволяє більш обґрунтовано вирішувати питання, пов'язані зі створенням документів щодо сталості розвитку. Неoантропоцентричний підхід відрізняється від атропоцентричного, який відповідає практиці людської діяльності в XIX-XX століттях, роллю людини в біосфері. В неoантропоцентричній моделі людині відводиться центральне місце не лише як споживачу, а і як регулятору (управлінцю) процесів, що відбуваються в біосфері. Модель побудована на трьох дуалістичних класичних уявленнях про людську сутність: філософське «тіло-душа», Вернадського — людина, як складова біосфери і людина, як «друга геологічна сила», Дубиніна — людина індивідуальна — людина, як складова соціальних утворень.

На рисунку представлена схема взаємовідносин між компонентами моделі з типовим для поселення розподілом економічної складової на дві — комунальне господарство і бізнесова діяльність.

З тридцяти зв'язків в системі шістнадцять відносяться до сфери екології, що свідчить про переважне значення екологічних питань в проблемі сталого розвитку.



де, 1 — використання природних ресурсів міста в інтересах бізнесу; 2 — забруднення НС бізнесовою діяльністю; 3 — створення власної інфраструктури, відокремленої від КГ; 4 — використання інфраструктури міста в бізнесовій діяльності; 5 — вплив «зеленості» міста на духовність жителів; 6 — «зеленість» поведінки жителя по відношенню до інфраструктури; 7 — здоровий спосіб життя (самовдосконалення по відношенню до алкоголю, наркотиків); 8 — «в здоровому тілі — здоровий дух»; 9 — вплив індивідуального здоров'я на соціальне здоров'я; 10 — соціальна оздоровча політика; 11 — екологічна політика влади (місцевої і центральної); 12 — природний потенціал міста, що використовує громада; 13 — екологічна культура жителя (відношення жителя до середовища); 14 — естетичний і психологічний вплив природи на людину; 15 — здоровий працівник дає більше користі підприємству; 16 — заробіток на підприємстві забезпечує добробут і здоров'я; 17 — задоволення соціальних потреб послугами КГ; 18 — управління інфраструктурою міста; 19 — «зеленість» діяльності КГ; 20 — допомога КГ з боку «дикої природи»; 21 — вплив стану здоров'я працівників КГ на ефективність інфраструктури; 22 — вплив діяльності КГ на індивідуальний ризик жителя міста; 23 — забруднюючий вплив організму жителя міста на НС; 24 — оздоровчий вплив стану НС на організм жителя; 25 — культурно-освітня політика влади; 26 — вплив духовності особи на суспільну мораль; 27 — надходження в місцевий бюджет від бізнесової діяльності; 28 — управління бізнесом з боку громади; 29 — «людяність» (духовність) керівників і виконавців бізнесу; 30 — меценатство в духовну сферу.

УДК 316.014+658, 343.1

СВЯЗЬ ЭКОЛОГИИ, ЭКОНОМИКИ И ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ УЧЕБНОГО ТЕКСТА ДЛЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

А.В. Долгополов, А.В. Черемисин, В.В. Давыдов

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

195251, Россия, Санкт-Петербург, Политехническая, 29

e-mail: marystrip@mail.ru

На протяжении долгих столетий люди изучают строительное дело, овладевают строительными профессиями, стремятся постичь глубины специальности под названием «инженер-строитель». Они желают знать все законы и правила постройки зданий и сооружений, чтобы самим привнести что-то новое и необычное в строительное дело. Людям хочется воплотить свои мечты и заработать авторитет на строительных проектах. Они могут прибыльными,



а могут стать убыточными. Однако в памяти человечества всегда остаются здания или сооружения, которые отличаются от знакомых и привычных домов и мостов, дорог и строений... Что должно быть в здании и строении необычного? Чем оно должно выделяться на фоне обычных сооружений? Наиболее яркая форма, нестандартная планировка, экзотические материалы или строительные площадки — вот что объединяет все оригинальные строительные проекты. Неожиданные архитектурные и инженерные решения и находки, новые идеи в проектировании и возведении зданий и сооружений — вот что является принципиальным для инновационных строительных проектов. Девелоперы занимаются разработкой целых микрорайонов, они планируют новую инфраструктуру в союзе с архитекторами и инженерами, они выкупают земли под строительство домов и зданий для офисов. Они создают комплексный проект реновации старых районов городов. Инвесторы находят и вкладывают деньги и другие средства в строительные проекты. Инженеры-проектировщики создают общий прообраз новых домов и районов — и делают не только чертежи, но и макеты зданий и районов. Они работают в сотрудничестве с экологами, с геологами, с конструкторами... Ценность данной работы заключается в том, что проект получает полное и адекватное расширение, развертывание благодаря работе целого коллектива специалистов. Новаторство идеи можно оценить еще на этапе проектирования объекта. Это может быть или форма, вид здания, или — внутренний интерьер сооружения. Иногда самым интересным становится площадь и основа здания. Необычные материалы и новейшие технологии, которые используют инженеры, привлекают внимание не только профессиональных строителей, но и простых наблюдателей. Процесс строительства состоит из нескольких этапов, среди которых один — наиболее важный и необходимый с точки зрения геологии, экологии и безопасности: экспертиза и анализ почвы, анализ технологий и материалов. В связи с этим можно сделать вывод о том, что экологи, строители и архитекторы добиваются успеха совместными усилиями. Экономисты также участвуют в строительном деле. Они приступают к работе сразу после того, как проект и планирование объекта строительства возникнет на бумаге или дисплее компьютера. Они занимаются учетом и подсчетом затрат на строительство целостного объекта. Вследствие их работы проект немного видоизменяется, поскольку все участники строительного дела должны думать о прибыли доходе, и не могут позволить себе тратить деньги впустую. В завершение можно сказать, что всеобщность строительной деятельности проявляется уже в годы учебы будущих инженеров, когда они вынуждены изучать и экологию, и строительное дело, и экономику одновременно и во всех взаимосвязях. Разные специалисты участвуют в строительных проектах, оттого что строительная сфера включает в себя экологическую, инженерную и экономическую сферу социальной практики. Экологи могут запретить строительство объектов, если данный процесс возведения сооружений или зданий повредит окружающей среде и нарушит экологический баланс в экосистеме. Экономисты имеют полное право внести поправки в строительный проект, если затраты на его реализацию слишком велики. Взаимодействие наук основывается на том, что можно назвать «прагматикой сотрудничества трёх сфер инженерного строительного профиля».

Этот процесс совместного творчества тех специалистов, которые придумывают и воплощают в реальность строительные объекты внутри экологических систем и тех профессионалов, которые занимаются анализом экономических составляющих данных строительных проектов.

Литература

1. Экономика недвижимости: конспект лекций. Денис Шевчук. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2007.
2. Кущенко В.В. Правовой режим недвижимости: проблемы и пути их решения / В.В. Кущенко // Законодательство и экономика. — 2006. — № 10. — С. 50–55.
3. Оверчук А.Л. Институциональные проблемы государственного управления землей и недвижимостью: пути решения (в порядке дискуссии) // Недвижимость и инвестиции. Правовое регулирование. — 2002. — № 4. — С. 23–41.



4. Асаул А. Н. Экономика недвижимости. — СПб.: Питер. 2-е издание, 2008 г.
5. Светлана Ганнушкина. Правовое регулирование рынка недвижимости в России. Доклад (2005–2006). — «Р. Валент», Москва, 2006.
6. Международный маркетинг / Под ред. Г.Л. Багиев. — СПб., 2008. — 688 с.
7. Ядова Е.Н. Предпринимательство в России 90-х годов. Челночество как социальный ресурс трансформационного периода. — Саарбрюккен, 2011. — 216 с.
8. 100 самых авторитетных предпринимателей // Русский репортер. — 2013. — № 38(316). — С. 42–44.
9. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов. — М., 2007. — 956 с.
10. Словарь практического психолога / Отв. ред. С.Ю. Головин. — Минск, 1998. — 423 с.

УДК 167.7

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА ОТВЕТА ИНОСТРАННОГО СТУДЕНТА НА ПРИМЕРЕ ЭКЗАМЕНА ПО ЭКОЛОГИИ

А.В. Долгополов, А.В. Черемисин, И.А. Шапошников

*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 195251
Россия, Санкт-Петербург, Политехническая, 29,
e-mail: marystrip@mail.ru*

Сейчас экологические проблемы занимают огромное место в перечне сложных вопросов, которые решает человечество. Экологические проблемы состоят в том, что людям надо беречь и сохранять природу, им нужно не допустить загрязнения природной среды обитания растений и животных — среду обитания самих людей. Решение этих проблем заключается в том, что следует найти новые методы и способы переработки бытовых и промышленных отходов и пищевых отходов, а также необходимо найти новые и эффективные способы и технологии переработки радиоактивных отходов. Особое внимание уделяется поиску и нахождению альтернативных источников энергии — то есть люди ищут новые способы и методы добычи энергии из воздуха, из солнечного света, из ветра — движения этих стихий важны для производства безопасной энергии. Если люди научатся правильно использовать природные ресурсы — применяя сложные технологии по очистке и предохранению природной среды обитания — тогда на планете будет воздух и вода в хорошем состоянии. Когда люди будут пополнять и возобновлять резервы воды, воздуха, ресурсы земных недр, тогда они решат самые трудные задачи, которые стоят перед человечеством. Но сейчас это еще фантастика. Существуют многие технологии переработки мусора — измельчение, утилизация, термообработка, переработка, производство биогаза, расщепление химической структуры компонентов мусора, использование в строительстве, сжигание и другие. Стоит воспитывать и обучать детей тому, как надо относиться к природе и окружающему миру. Любовь к живому — к животным и растениям очень важна для человека. Каждый человек ответственен за сохранение и сбережение природного богатства планеты. Мы — как инженеры — должны будем использовать и применять наиболее экологичные технологии промышленного производства. Экология — это наука настоящего и будущего.

Литература

1. Кун Т. Структура научных революций. — М., 2009.
2. Поппер К. Логика научных открытий // Поппер К. Логика и рост научного знания. — М., 1983.



3. Поппер К.Р. Эволюционная эпистемология. — М., 1983.
4. Тулмин С. Концептуальные революции в науке // Структура развития науки. Из Бостонских исследований по философии науки. — М., 1978. — С. 170–190.
5. Тулмин С. Человеческое понимание. — М., 1984.
6. Лешкевич Т.Г. Философия науки: традиции и новации. — М., 2001.
7. Степин В.С. Научные революции и смена типов научной рациональности // Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники. — М., 1999.
8. Kuhn T.S. The Function of Dogma in Scientific Research. — In: A. C. Crombie (ed.). Scientific Change. Heinemann. London, 1963. — P. 347–369.

УДК 378.01

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕДАГОГИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО И ГУМАНИТАРНОГО ВУЗА В ХОДЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ЭКОЛОГИИ

А.В. Долгополов, А.В. Черемисин, В.В. Давыдов

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

195251, Россия, Санкт-Петербург, Политехническая, 29

e-mail: marystrip@mail.ru

Обучение технических специалистов, особенно инженеров, владеющих компьютерными технологиями и успешно развивающими свои умения и навыки в сфере применения новых технологий и компьютерного анализа, отличается от обучения гуманитарных специалистов. Это отличие кроется как в психологии студентов, обладающих математическим складом ума и аналитическими способностями, так и в способах и методах познания действительности и картины мира. Технически одаренные и склонные к техническому творчеству индивидуумы часто познают окружающий мир с помощью логических операций ума, благодаря использованию математической и эмпирической логики мышления, за счет анализа денотативной (реальной предметной) системы и структуры анализируемого объекта. Особенно те студенты, которые умеют и любят моделировать и воссоздавать ситуации и конфигурации объекта, применяют технику моделируемого мышления и используют методы математического моделирования в ходе решения технических задач и проблем, связанных с функционированием объекта или субъекта анализа. Гуманитарно-ориентированные студенты склонны к синтетическому, интуитивному, оценочному и художественному восприятию реальности, они зачастую избегают технической стороны анализируемого объекта и не интересуются его возможными параметрами, возможными функциональными характеристиками, так как концентрируют свое внимание на референтном содержании объекта или субъекта анализа, на его значении для человека как действующего субъекта мировой социальной практики. Они углубляются в сферу применения объекта в зависимости от шкалы моральных (этических) и от параметра эстетических свойств и признаков анализируемого объекта. В связи с различным и оппозиционным, даже не тождественным, а противопоставленным способом рецепции окружающего мира и внутреннего мира индивидуумов студенты делятся на две различные категории. Одна из данных категорий принадлежит к технически ориентированным студентам, к математически одаренным обучаемым. Это обстоятельство выводит педагогов к тому пути, который впитывает в себя обучение анализу техники, физики и механики, а также обучение информатике и математике, — то есть обнаруживает общность и открывает причины объединения двух маршрутов формирования технического математического мышления и метода перцепции. Один маршрут заключается в скрупулезном анализе самого объекта, его компонентной и функциональной структуры. Другой маршрут состоит в изучении способом и методов взаимодействия объекта с другими — или — с субъектом социальной



практики — человеком (то есть в координационном аспекте). Например, технически ориентированный студент занимается анализом механизмов, наполняющих компьютерное оборудование. Сначала он изучает сами системы и структуры, элементы памяти компьютера. Далее он анализирует то, как компьютер должен взаимодействовать с человеком, работающим на нем, и уже после этого — он анализирует то, как данный компьютер будет взаимодействовать с другими компьютерами и иными техническими средствами коммуникации. Студент гуманитарного профиля подойдет к проблеме совсем иным способом. Ему нужно будет изучать то, как компьютерное содержание (информация компьютерной памяти) сможет воздействовать на общество, на индивидуумов. Он будет оценивать сами номинации — то, как называются элементы компьютерного обучения и компьютерных систем и функций. Он будет интересоваться тем, как можно общаться с помощью компьютера с другими людьми, и — тем, как можно усовершенствовать его прагматические функции (как лучше и легче писать, рисовать, создавать музыку и видео на компьютере). Однако только технически ориентированный студент способен проанализировать функции, содержание и взаимодействие систем компьютера в точности и детально. Он будет интересоваться данным объектом, зная его изнутри. Гуманитарное знание по отношению к компьютеру у студента-техника выступает как второстепенное и дополнительное, что нельзя сказать о поведении студента-гуманитария. В связи с этим педагогическое и методическое моделирование системы обучения инженеров технического вуза коренным образом не совпадает с подходом к обучению, который встречается в гуманитарных вузах. Преподаватель предъявляет требования к первостепенному и главному компоненту обучения и воспитания технического инженера, основывающемуся на системно-структурном анализе и глубоком изучении технических и физических объектов с помощью компонентно-функционального метода познания картины мира. Онтологический аспект в русле теории деятельности приобретает максимальную значимость при изучении технических объектов. Функции анализа, усовершенствования, тестирования, овладения методами использования техники признаются базовыми при проведении любых технических исследований. Материальность объектов исследуется с помощью точных способов и правил математического рода с применением физических, химических, математических вычислений и с опорой на вероятностное прогнозирование развития техники или сценариев ее использования в будущем. Подобное философское мышление складывается уже в эпоху Просвещения, когда эмпирические объекты анализируются с тех позиций, которые свидетельствуют, что человек — это творец цивилизации, построенной на технических изобретениях. Художественные (эстетические) и моральные (этические) требования, которые можно было бы применить к техническим изобретениям, новшествам и механизмам — это уже предмет гуманитарных исследований, базирующихся на анализе взаимодействия субъекта социальной практики и машин (приборов или аппаратов), а также на анализе воздействия техники на психологию индивида и социума (общества). Влияние машин на человека и — наоборот — вот объект анализа гуманитарных наук, если они входят в поле технической сферы деятельности. Однако сугубо технические, математические и информационные исследования не берут в расчет и не изучают подобные гуманитарные явления. В соответствии с данным принципом разделения (бифуркации) мышления человеческого сознания сфера педагогики и методики расходится по двум направлениям — техническому и гуманитарному. Вследствие различия подходов к анализу объектов действительности обучение и воспитание будущих инженеров получает различное воплощение и приобретает различный характер, так как берет за основу нетождественное понимание картины мира. Если для студента-гуманитария важнее сам человек и его природа (психология, взаимодействие с техникой и различными методиками технического рода), то для студента-техника важнее тот мир, который обслуживает человека, который можно ему подчинить с помощью техники (машин, приборов, устройств и методик). Однако в настоящее время актуальным становится синкретизм данных философских тенденций. Человек и техническая среда обитания настолько связаны друг с другом, им присущи и свойственны некоторые общие признаки, и поэтому в современной науке признается насущным



и необходимым изучать технику и человека уже как взаимосвязанные объекты единой картины мира. Неразделимость технической среды обитания и человека заставляют современных ученых по-новому анализировать социальную производственную деятельность мирового сообщества. Иной ракурс научного мировоззрения обязан своим появлением экологической науке, которая выясняет зависимости и корреляции человеческой деятельности и функционированию биосферы Земли. Чем больше внедряется в психологию и быт человека использование техники, тем более интересен и важен тот факт, как влияет и воздействует техническая сфера жизнедеятельности на исходную природную среду и на внутренний мир человека. Поэтому в ходе преподавания экологии две философские тенденции сочетаются и становятся взаимодополняющими элементами педагогической концепции обучения в техническом вузе.

Литература

1. Ясперс К. Идея университета. — Минск, 2006. — 159 с.
2. Тряпицина А.П. Педагогика: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения [Текст] / Педагогика: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / Под ред. А.П. Тряпициной. — СПб.: Питер, 2013.
3. Козырев В.А., Радионова Н.Ф. Компетентностный подход в педагогическом образовании [текст] / Компетентностный подход в педагогическом образовании: Коллективная монография / Под ред. проф. В.А. Козырева и проф. Н.Ф. Радионовой. — СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004 г.
4. Капица С.П. Жизнь Науки. — М., 2008. — 334 с.
5. Фуко М. Интеллектуалы и власть. — М., 2002. — 384 с.
6. Дьяченко В.К. Новая дидактика [Текст] / В.К. Дьяченко. — М.: Народное образование, 2001.
7. Бордовский Г.А. Разработка программ подготовки профессорско-преподавательского состава к проектированию образовательного процесса в контексте компетентностного подхода: Монография [текст] / Под ред. Г.А. Бордовского, Н.Ф. Радионовой, А.В. Тряпициной. — СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И.Герцена, 2010.
8. Касьяник П.М. Интерактивное обучение. Формы, методы, приемы: метод. пособие для преподавателей [Текст] / П.М. Касьяник, В.Н. Кругликов. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011.
9. Ридингс Б. Университет в руинах. — Минск, 2009. — 248 с.
10. Болонский процесс // [Официальный сайт]. Режим доступа: URL: <http://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 10.11.2013).
11. Болонская декларация. — М., 2000.

УДК 316.33; 008; 159

ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ И ОБЛАСТЯХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

А.В. Долгополов, А.В. Черемисин, И.А. Шапошников

*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,
195251, Россия, Санкт-Петербург, Политехническая, 29,
e-mail: marystrip@mail.ru*

Среди научных методов освоения реального физического и виртуального пространства выделяют некоторые онтологические основы использования новых информационных



технологий в различных сферах и областях социальной жизнедеятельности. Эти методы делятся на собственно технические приемы использования компьютера в производственно-научной или коммерческой деятельности и на косвенно-технические прикладные способы изменения картины мира или каких-либо объектов, на которые направлена деятельность конкретных субъектов социальной практики. Философские основы использования компьютера в современной социальной сфере относятся к области онтологической классификации задач, целей и установок индивидуумов и социальных коллективов. Они базируются на пяти принципах создания информации в русле теории информации: 1. Создание технологии. 2. Проработка и коррекция технологии и ее контроль. 3. Сбор и анализ компонентов и правил информационного отбора. 4. Реализация технологии и ее тестирование. 5. Прогнозирование новых ситуаций, соотносимых с данной технологией и транслирование ее в коммуникационных сетях (соединение коммуникантов на основе объекта контакта — технологии). Научные основы применения компьютерных технологий соответствуют полностью задачам и целям развития человеческого общества. На основе анализа функций и методов применения компьютерных технологий и моделей по преобразования объектов промышленности и науки следует выделить главные и второстепенные с онтологической точки зрения. К главным функциям и целям создания и применения компьютерных программ принадлежат следующие: 1. Обеспечение интерактивного интерфейса пользователя и компьютера в диалоговом режиме, а также установление, поддержание и реализация связей (коммуникации) и общения между самими пользователями сетей или серверов; 2. Программирование, создание алгоритмов и логических цепочек по планированию, выработке и контролированию процессов и операций в зависимости от задач и требований автора интенций (научно-производственных заданий). Обеспечение безопасности и качества в процессе создания интеллектуальной, производственной и любой другой собственности или разработки, реализованной в виде компьютерной модели или функционального образца; 3. Разработка и совершенствование, улучшение и развитие методик и технологий по видоизменению или трансформации, по обновлению любых производственных и научных, коммерческих и некоммерческих объектов, механизмов, процессов и результатов человеческой деятельности; 4. Сбор, хранение, кодификация и анализ акцентуруемой актуальной информации — точный и гибкий анализ любой информации в соответствии с заданными параметрами и тенденциями; 5. Выполнение функций показа — демонстрации, презентации необходимых процессов, признаков, элементов деятельности в целях ознакомления с какой-либо сферой деятельности и в целях поддержания связей между виртуальным и реальным моделированием объектной производственной деятельности; 6. Произведение и осуществление вычислений и математических операций, а также реализация конкретных производственно-необходимых процессов и операций на безопасном уровне и на максимально качественном уровне реализации; 7. Транслирование видеоизображения, звука и иных видов текстовой и нетекстовой информации в цифровом формате, а также иные прикладные функции по отношению к научной, производственной и учебной, коммерческой и некоммерческой видов деятельности (социальные функции).; 8. Проведение и осуществление с помощью футуристического программирования моделирования и прогнозирования процессов, которые могли бы произойти в будущем или уже происходили в прошлом. (вероятностная функция прогнозов); 9. Тестирование и дистанционное отслеживание (мониторинг) уровней и качества, параметров и режимов какой-либо деятельности или каких-либо процессов производственно-научного или иного рода. (ТЕМА = научные функции и основы использования компьютера в социуме) 10. Управление системами и механизмами, структурами и аппаратами.

Литература:

1. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. — Москва: Академия, 2004 . — 578 с.
2. Рябоконт Н.В. Информационное общество: преимущества и недостатки / Н.В. Рябоконт // Управление в социальных и экономических системах: материалы XVIII международной



научной-практической конференции, г. Минск, 30–31 мая 2009 г. / Минский ин-т управления; редкол.: Н.В. Суша [и др.]. Минск, 2009. – С. 299–300.

3. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / Пер. с англ. под науч. ред. О. И. Шкаратана. — М.: ГУ ВШЭ, 2000. — 608 с.

4. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации утверждена Президентом РФ 07.02.2008 №Пр-212 — www.rgru/2008/02/16/informaticia-strategia-doc.html.

5. Андреев А.А. Дистанционное обучение как форма получения образования XXI века // Компьютеры в учебном процессе. — М: ООО «Интерсоциоинформ». — 1998. — № 2.

6. Концепция развития единой информационной образовательной среды в Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: http://raec.ru/upload/files/eios_conception.pdf (дата обращения: 11.11.2013).

7. Найденова Н.Ю. Организация дистанционного обучения в современных условиях: Учебно-методическое пособие. — Ставрополь: Изд-во СГУ, 2004. —34 с.

8. Образовательная программа ИИТО ЮНЕСКО по подготовке и повышению квалификации педагогических кадров в области применения ИКТ в образовании. [Электронный ресурс]. URL: <http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214645.pdf> (дата обращения: 11.11.2013).

9. Программа развития электронного образования на 2014–2020 годы. [Электронный ресурс]. URL: [минорнауки.рф /документы/ 2690/ Госпрограмма Развитие образования.pdf](http://minorнауки.рф/документы/2690/Госпрограмма%20Развитие%20образования.pdf) (дата обращения: 11.11.2013).

УДК 502.131

THE PREDECESSOR OF NOOSPHERE NATURAL CONSUMPTION (S.PODOLINSKY)

Yurii Duplenko¹, Kateryna Gamaliia²

¹ *National University «Kyiv Mohyla Academy»,*

Skovorody 2, Kyiv 04655

e-mail: duk@ukma.kiev.ua

² *Kyiv National University of Culture and Arts,*

Shchorsa 36, Kyiv 01061

e-mail: gamaleya@ukr.net

The works of Serhii Podolinsky, a Ukrainian naturalist, economist and physician, were not widely known for almost 100 years after his death. However, the scientific principles he worked on, though recognized by few, laid the foundations for a new worldview, based on the objective laws of historical development. Misunderstanding of the meaning of these laws can be quite tragic for the fate of mankind, inevitably approaching of the catastrophic environmental consequences [1]. Foreseeing that natural resources of energy have been steadily reduced and in time will become insufficient to provide for the growing needs of people, Podolinsky proposes to develop ways of accumulating the sun's inexhaustible energy by means of further rationalization of human labour. While the political economy of capitalism defines that additional product, obtained as a result of escalating energy, becomes a profit in the interest of capital, the so called social economy, one of the founders of which was Podolinsky, considers benefit from the excess of energy in interests of a man. In addition to energy cost, necessary for the maintenance of life, a man must satisfy the requirements of mental activity, the specific weight of which in the total budget of energy grows in the course of society's development [2].

Podolinsky substantiated from the scientific point of view the creation of the energy base by mankind to meet its social and cultural needs and at the same time gives an optimistic forecast of



its further development. He was the first to define the expediency of rational environmental-and-economic activity of mankind in contrast to the irrational energy dissipation and laid the foundation for the future ecology-and-energy concept in the development of society. Vernadsky repeatedly turned back to the works of Podolinsky. On 3 July 1923 he noted in his diary: «Podolinsky... is one of the predecessors and innovators» [3, p. 114]. Vernadsky wrote also that Podolinsky tried to apply his ideas in the study of economical phenomena. In his work on the living matter, Vernadsky considered the natural mechanism of the accumulation of free energy in biosphere. But more than a quarter of a century earlier, similar thoughts using different terminology, were expressed by Podolinsky [4, p.235]. According to some modern scientists, Podolinsky is well worth investigating today, because a closer study of his work is important for understanding the formation of economic theory and ecological economy [5]. Thus, Serhii Podolinsky as one of the predecessors of Viadimir Vernadsky, who had hoped that his concept of noosphere, would have an important role in strengthening the humanistic tendencies of modern civilization.

Література:

1. Duplenko Yu., Gamaliia K. Ukrainian naturalist and economist Serhii Podolinsky and his role in the formation of the noosphere concept // *Acta Baltica Historiae et Philosophiae Scientiarum.*— 2014.— Vol. 2, No. 2.— Pp. 43–54.
2. Подолинский С. Труд человека и его отношение к распределению энергии // *Слово.* — 1880. — № 4/5. — С. 135–211.
3. Вернадский В.И. Дневники. Март 1921 — август 1925 / о. ред. В.П. Волков. — М.: Наука. — 1998. — С. 114.
4. Чесноков В.С. Сергей Андреевич Подолинский. 1850–1881. — М: Наука. — 2006. — С. 235.
5. Burkett P., Foster J.B. The Podolinsky myth: An obituary introduction to «Human labour and unity of force» by Sergei Podolinsky // *Historical Materialism.* — 2008. — No. 16. — Pp. 115–161.

УДК 659:504

ECOLOGICAL MARKING GOODS IN UKRAINE

O. Zhezheria, T.Chorna

National University of State Tax Service of Ukraine

st. University, 31 c. Irpin, Kyiv region., Ukraine

e-mail: zh-lena@ukr.net

In Ukraine saved considerable trends in the rate of exploitation of natural resources, environmental pollution due to emission of harmful substances into the air, discharges into water, accumulation of solid waste on the surface and so on. The current practice of local ecological assessment of products (definition of harmful substances) and technological processes (volumes of waste generated, their dangers, ect.) makes it impossible to apply a comprehensive approach to solving problems in the field of the environment.

Ecological marking belong to voluntary environmental tools and consumer market is one way to witness the fact that the product or service meets certain safety standards for the environment and the consumer. This ecological marking helps identify ecologically certified products from a number of similar products. Ecological marking — briefly and accurately formulated inscription, symbol or image to be printed on the label or packaging of products or provided documentation for products, technical bulletins, promotional material to indicate certain environmental characteristics of products, components or packaging. Compliance with established environmental criteria for products is



confirmed by certificate of environmental labeling [1]. Ecological sign hasn't given to technology, equipment or industrial enterprise, and consumer products only, in other words, intermediate products and semi-finished products are not subject to environmental labeling.

Requirements for the use of ecological labels and declarations established by the International Organization for Standardization and described in the international standard ISO 14020 series. In 1994 created a global network of environmental labeling (Global Ecolabelling Network), to which included international community recognized national environmental signs from different countries. National Ecological sign Ukraine — «Green Crane» officially included in the network in 2004 [2]. The legal basis for environmental labeling in Ukraine is a series of national standards, including: DSU ISO 14020:2003, DSU ISO 14021:2002, DSU ISO 14024:2002 and DSU ISO 14025:2008 [3].

Overall, at present ecological marking in our country is in its infancy. At the same time main stimuli for development and implementation of environmental labeling in the country is the need of the population in the consumption of environmentally friendly products and services and priority environmental component of sustainable development in Ukraine. The development of environmental labeling in Ukraine will facilitate the active involvement of representatives of research and public organizations, international certification bodies, technical committees of standardization, central and local authorities and businesses to design and introduction of market mechanisms aimed at reducing the negative impact on environment caused by production and consumption of products.

Bibliography:

1. Technical regulations of ecological labeling.– [Electronic resource]. — access: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/529-2011п>
2. Beryuh O.V. Eco-labeling as a tool of governance / Public administration, improvement and development. — [Electronic resource]. — access: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=456>
3. Makar O.P. Ecological marks of the goods: problems and prospects / Makar O.P., O.Y. Hulyuk // Journal of Khmelnytsky National University. — № 3. — Том 2. — 2014 (212). — P. 251–254

УДК 504.03:332.3

СОЦІАЛЬНИЙ АСПЕКТ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ РЕГІОНІВ

А.В. Жердецька

Хмельницький національний університет
м. Хмельницький, вул. Інститутська 11, 29016
e-mail: mevkafedra@gmail.com.

Актуальність роботи. Економічний розвиток сучасного індустріального суспільства досягається за рахунок споживання природних ресурсів. Це призводить до їх виснаження та дефіциту. В таких умовах концепціям екологізації економіки в світі приділяється все більше уваги. Причому, як правило, спостерігається тенденція до нерівнозначності умов та чинників екологічних проблем у залежності від регіонів, а також ігнорування соціальних факторів як другорядних складових. Таким чином, питання створення механізму екологізації національної економіки на базі соціального аспекту та з врахуванням особливостей розвитку окремих регіонів є надзвичайно важливим та актуальним.

Новизна роботи полягає в розробці принципів трансформації процесу екологізації національної економіки на базі соціального аспекту.

Основний матеріал. Соціальний аспект полягає в «імплантації» екологічних благ у систему людських цінностей з метою виховання бережливого ставлення до природи та високої

екологічної культури [1, с. 43]. Важливим елементом соціального аспекту екологізації економіки регіонів є формування нового типу екологічної свідомості — «екоцентричного», для якого характерний суб'єктний зв'язок людини з природою та перебудова відносин «суспільство — навколишнє середовище» в бік гуманізації [5, с. 63].

В умовах активізації інтеграційних процесів та циклічності економіки виникає об'єктивна необхідність у трансформації процесу екологізації на базі соціального аспекту. На нашу думку, найбільш доцільними принципами, на яких має базуватися визначений процес, є (Рис. 1.): «забруднювач та користувач платять повну ціну; пошук дієвих засобів імплементації екологічних благ в систему суспільних цінностей; екологічна відповідальність, тобто запровадження відповідальності за будь-які порушення законодавства про охорону навколишнього середовища; інвестиції в людину і її кваліфікацію як основний спосіб формування відносних переваг; інвестиції в соціальну інфраструктуру з метою підтримки і формування відносних переваг регіону; впровадження регіональних соціально-економічних програм як важливої форми активізації процесу екологізації.

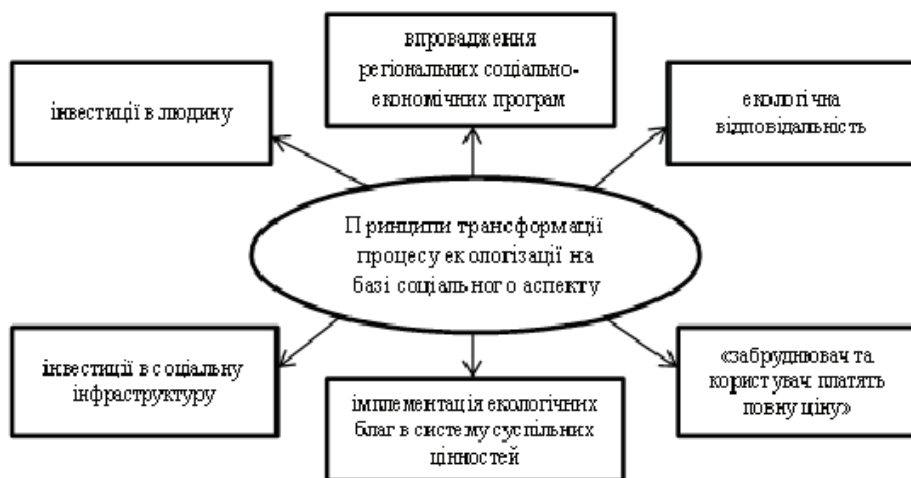


Рис.1. Принципи трансформації процесу екологізації на базі соціального аспекту

Література:

1. Долішній В.І. Регіональні аспекти екологізації економіки // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. — 2005. — № 15.6. — С. 103–111.
2. Дорогунцов С., Федорищева А. Сталість розвитку еколого-економічного потенціалу України та її регіонів // Економіка України. — 1996. — № 12. — С. 4–17.
3. Комарницький І.М. Методологічні аспекти розвитку регіону на засадах екологізації / І.М. Комарницький, М.І. Бублик, О.О. Кушніренко // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». — 2007 — N 606: Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. — С. 391–396.
4. Рассадникова С.І. Регіональні аспекти екологізації економіки України —[Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=1764>.
5. Руднева О.Ю. Проблеми формування екологізованої концепції суспільного розвитку // Економіка. — 2013, № 2. — С. 60–63.



КОНЦЕПЦІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТА МИКОЛАЄВА

Л.П. Клименко, В.В. Добровольський, Н.О. Воскобойнікова

Чорноморський державний університет імені Петра Могили

вул. 68 Десантників, 10, м.Миколаїв, 54003, Україна

e-mail: aspi80@mail.ru

Україна сьогодні лише стає на шлях сталого розвитку, хоча ця концепція є загальновизначним шляхом виживання людської цивілізації. Тому для нашої країни актуальним питанням є розробка стратегічних документів сталого розвитку як на державному, так і на місцевому рівнях.

Документ сталого розвитку міста має визначати кінцеву мету процесу розвитку, показники процесу, проміжні етапні цілі і механізми вирішення поставлених задач, які в сукупності вдосконалять соціально-екологічну систему міста і підвищать рівень та умови життя більшості громадян. Він є стратегічним документом-координатором, що визначає кінцеву ціль і механізм її досягнення будь-якого проміжного комплексного чи галузевого довгострокового документу, враховуючи вагомість проблем в системі «економіка-громадяни-міське середовище».

Результатом роботи в цьому напрямку Інституту сталого розвитку при Чорноморському державному університеті імені Петра Могили стала Концепція сталого розвитку міста Миколаєва [1]. Мета Концепції — обґрунтування заходів і механізму їх реалізації, спрямованих на вдосконалення міста як соціоекологічної системи, за рахунок поступового й невинного підвищення екологічної безпеки і соціальної справедливості та оптимізації господарської діяльності. Завдяки реалізації Концепції Миколаїв стане привабливим, квітучим, зручним для жителів містом України, або, відповідно до міжнародної термінології — безвідходним, розумним, самодостатнім містом.

Формування концепції відбувалося на основі запропонованої неоантропоцентричної моделі взаємовідносин між людьми, природою і економікою [2] відповідно до базових принципів сталого розвитку: спадковості, безперервності і послідовності, законності, комплексності, науковості, поетапності і багаторівневості, пріоритетності міського ресурсу, пріоритетності головної функції, матеріальної обґрунтованості, взаємної активності, демократизму, управлінського динамізму.

Оцінка змін стану соціоекосистеми в процесі розвитку здійснюється з допомогою індексу сталого розвитку $ICP = aIEB + vISS + cIED$ (тут ІЕБ, ІСС, ІЕД — індекси екологічної безпеки, соціальної справедливості і економічної доцільності відповідно; а, в, с — коефіцієнти вагомості за умови $a+v+c=1,0$). На рис.1 представлена залежність ІСР для Миколаєва за минуле століття та можливі стратегії розвитку за різними сценаріями.

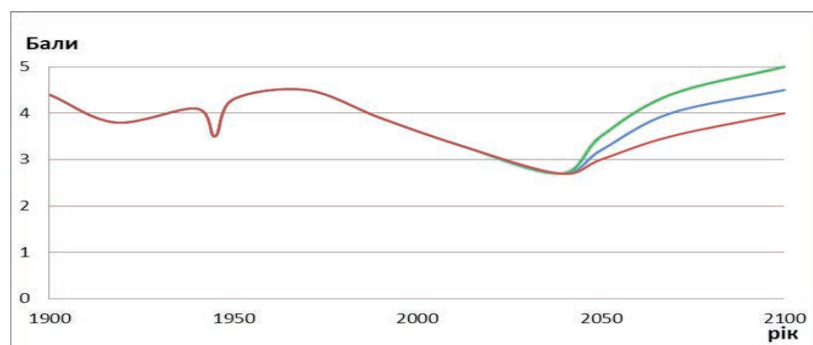


Рис.1. Динаміка ІСР за бальною оцінкою

Практична реалізація положень Концепції організується у вигляді системи взаємозалежних робочих документів. В залежності від складності, просторових і часових характеристик,



витрат на вирішення, значимості для жителів та інших показників документи сталого розвитку міста класифікуються таким чином:

— за рівнем: міські (М), районні (Р), територіальні (Т), виробничі (В).

— за обсягом: загальні (З), галузеві (Г) з індексом підгалузевості ($\Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_n; \Gamma_{11}, \Gamma_{12}, \dots, \Gamma_{1n}$).

— за етапом і тривалістю: довгострокові (концептуальні (К), перехідні (П), інтенсивні (І), узагальнені (У)); короткострокові.

На рис. 2 представлена схема системи документів міського рівня.

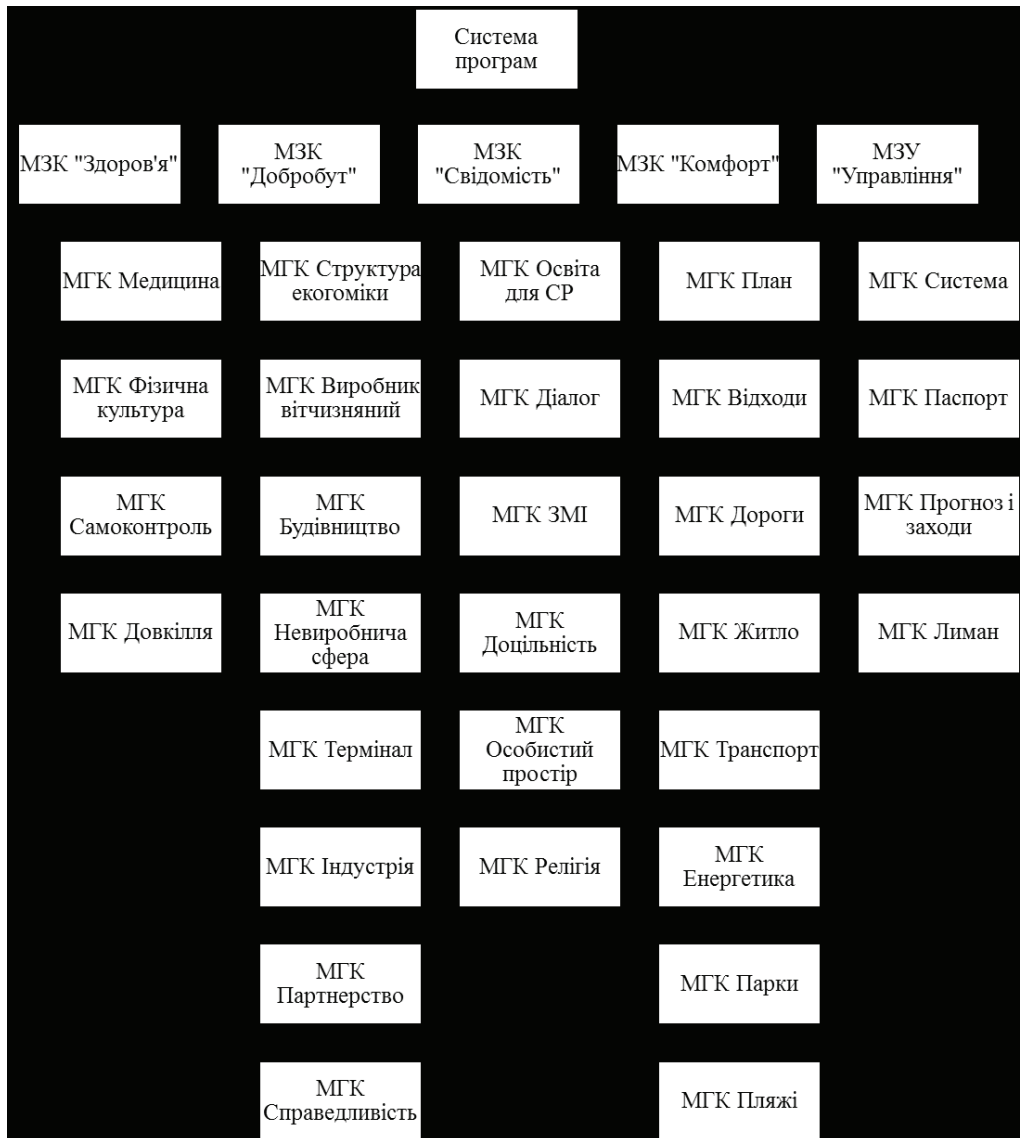


Рис. 2. Схема системи міських програм

Реалізація Концепції сталого розвитку Миколаєва планується за 4 етапи: організаційний (до 2016 р.), перехідний (2016–2039 рр.), інтенсивний (2040–2069 рр.), завершальний (2070–2099 рр.).

Література:

1. Добровольський В.В. Концепція сталого розвитку міста Миколаїв / В.В. Добровольський, Н.О. Воскобойнікова, С.Г. Лебідь, В.І. Андреев. — Миколаїв: Видавництво ЧДУ імені Петра Могили, 2014. — 40с.

2. Клименко Л.П. Науково-методичні засади розробки стратегічних документів сталого розвитку міста / Л.П. Клименко, В.В. Добровольський, Н.О. Воскобойнікова, С.Г. Лебідь, В.І. Андреев. — Наукові праці Міжнародного екологічного конгресу. — Львів, 2014. — С. 155.



УДК 504.7.064.3:614(083,74)

ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ВИРОБНИЧОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПРИ ОЦІНЦІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПРОДУКТУ

Б.М. Комариста, В.І. Бендюг

Національний технічний університет України «КПІ»

03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37

e-mail: angel2nika@gmail.com

Протягом життєвого циклу (ЖЦ) продукту відбувається різного роду вплив на навколишнє середовище. Однією з основних складових цього впливу є екологічна складова. Оцінка екологічного впливу життєвого циклу продукту (ОВЖЦ) одне з основних завдань методів ОВЖЦ [1–2]. При цьому найбільший рівень впливу ЖЦ на навколишнє природне середовище (НПС) зазвичай спостерігається на стадії виробництва продукту шляхом забруднення НПС шкідливими речовинами. Це забруднення можна поділити на три складові: забруднення водних ресурсів, забруднення атмосфери та забруднення ґрунтів.

Пропонуємо рівень забруднення поверхневих вод оцінювати за наступними залежностями (1) — (3):

$$J_{PSW} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(E_{WTR_i} / T_i \right) + \frac{1}{12} \sum_{j=1}^{12} \left(T_{WSW_j} / T_{AWD_j} \right), \quad (1)$$

де J_{PSW} — індекс забруднення поверхневих вод; E_{WTR_i} — кількість i -ї небезпечної речовини в стічних водах, т/рік; GDC_i — максимально допустима маса i -го забруднювача в стічних водах, т/рік; T_{WSW_j} — фактична середньомісячна температура стоків за j -й місяць, °C; T_{AWD_j} — допустима середньомісячна температура стоків за j -й місяць, °C; n — кількість забруднюючих речовин у стічних водах.

$$E_{WTR_i} = (V_{MNF} + V_{HSH} - V_{LSS}) \cdot C_i, \quad (2)$$

де V_{MNF} — об'єм водокористування для виробничих потреб, м³/рік; V_{HSH} — об'єм водо-споживання для господарсько-побутових потреб, м³/рік; V_{LSS} — об'єм безповоротного споживання води, м³/рік; C_i — середньорічна концентрація i -ї речовини у стоку, т/м³.

$$T_{AWD_j} = T_{PND_j} + 3^\circ\text{C}, \quad (3)$$

де T_{PND_j} — середньомісячна температура води у водоймищі за j -й місяць, °C.

Еталонному стану поверхневих вод буде відповідати стан при якому викиди не перевищують нормоване значення GDC та температура стоків не перевищує допустиму, тобто значення індексу J_{PSW} не повинне перевищувати 1. Критичним будемо вважати стан при якому відбувається 6-ти кратне та більше перевищення допустимих нормованих значень забруднення поверхневих вод.

Для зведення до єдиної шкали оцінювання розраховуємо унітарний індекс забруднення поверхневих вод I_{SRW} за наступною залежністю (4):

$$I_{SRW} = \exp\left(-\exp\left[1,135 - 3,293 \cdot 10^{-1} \cdot J_{PSW}\right]\right). \quad (4)$$

Унітарний індекс забруднення поверхневих вод змінюється в межах від 0 до 1 і може використовуватись разом з іншими індексними показниками для ОВЖЦ.



Для оцінки рівня забруднення атмосфери промисловим об'єктом на етапі виробництва одиниці продукції пропонуємо використовувати індекс викидів в атмосферу J_{APL} , який розраховується за наступною залежністю (5):

$$ГДВ_{APL} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (E_{ATM_i} / ГДК_i) \cdot \sum_{j=1}^m IZA_j}, \quad (5)$$

де E_{ATM_i} — кількість i -ї небезпечної речовини, що потрапляє в атмосферу, кг/доба; $ГДВ_i$ — гранично допустимий викид, що надходить в атмосферу, кг/доба; n — кількість забруднювачів, що надходить в атмосферу; IZA_j — парціальний індекс забрудненості, який відображає ступінь забрудненості атмосфери j -тою речовиною; m — кількість забруднювачів, використовують п'ять забруднюючих речовин, у яких значення IZA найбільші.

Ступінь забрудненості атмосфери однією речовиною можна виразити в загальному вигляді через парціальний індекс забрудненості (IZA), який розраховується за формулою (6):

$$IZA_j = (C_j / ГДК_j)^{k_j}, \quad (6)$$

де C_j — середня концентрація j -ї забруднюючої речовини; $ГДК_j$ — середньодобова гранично допустима концентрація j -ї забруднюючої речовини; k_j — безрозмірна константа приведення ступеня шкідливості речовини до шкідливості сірчистого газу.

Для зведення до єдиної шкали оцінювання впливу ЖЦ продукту з межами від 0 до 1 розраховуємо унітарний індекс забруднення атмосфери I_{ARP} (7):

$$I_{ARP} = \exp\left(-\exp\left[5,748 \cdot 10^{-1} - 3,952 \cdot 10^{-2} \cdot J_{APL}\right]\right). \quad (7)$$

При оцінюванні рівня забруднення ґрунтів використовується показник гранично допустимої концентрації забруднюючої речовини в ґрунті. Забруднення ґрунтів пропонуємо оцінювати з використанням індексу забруднення ґрунтів J_{SPL} (8):

$$ГДК_{SPL} = \sum_{i=1}^n (C_i / ГДК_i), \quad (8)$$

де C_i — фактична концентрація i -го хімічного компонента в ґрунті; $ГДК_i$ — гранично допустима концентрація i -го хімічного компонента в ґрунті; n — кількість забруднюючих речовин.

Для зведення до єдиної шкали оцінювання рівня впливу ЖЦ продукційної системи на НПС розраховуємо унітарний індекс забруднення ґрунтів I_{SCT} з межами від 0 до 1 (9):

$$I_{SCT} = \exp\left(-\exp\left[6,956 \cdot 10^{-1} - 2,196 \cdot 10^{-1} \cdot J_{SPL}\right]\right), \quad (9)$$

Для узагальненої оцінки рівня впливу на НПС життєвого циклу продукту на етапі його виробництва нами розроблений унітарний індекс виробничого забруднення навколишнього середовища на основі унітарного індексу забруднення поверхневих вод, унітарного індексу забруднення атмосфери та унітарного індексу забруднення ґрунтів за допомогою узагальненої функції бажаності Харінгтону (10):

$$I_{PLT} = \sqrt[3]{I_{SRW} \cdot I_{ARP} \cdot I_{SCT}}, \quad (10)$$

де I_{PLT} — унітарний індекс виробничого забруднення НПС на етапі виробництва продукту.

Унітарний індекс виробничого забруднення лежить в межах $0 \leq I_{PLT} < 1$, при цьому 1 відповідає критичному рівню забруднення НПС, а 0 — незабрудненому навколишньому середовищу.

**Література:**

1. Комариста Б.М. Оцінка екологічної сталості життєвого циклу продукційних систем / Б.М. Комариста // Технолог. аудит и резервы произ-ва. — 2012. — № 6/1 (8). — С. 47–48.
2. Комариста Б.М. Екологічна складова в оцінці життєвого циклу продукції / Б.М. Комариста // Технолог. аудит и резервы произ-ва. — 2013. — № 5/4 (13). — С. 30–32.

УДК 628.16;620.197.3

**ІНГІБІТОРИ КОРОЗІЇ АЛЮМІНІЮ
ДЛЯ ВОДООБОРОТНИХ СИСТЕМ АЕС****Т.А. Корда, М. Шуриберко***Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»***e-mail: nezvyskaya@mail.ru**

Особливе місце в житті людини займає прісна вода. Із всіх видів природних ресурсів вона використовується в самій великій кількості. Загальна кількість води, що споживає світове господарств, вже досягло приблизно 6 тис. км³ на рік. Найбільші об'єми води використовуються сьогодні в водооборотних системах промисловості та енергетики (4,509 млрд м³) [1]. Основна маса води на атомних електростанціях використовується в оборотних системах водоохолодження. Для вирішення проблеми надмірного використання водних ресурсів пропонується перехід від оборотних систем водокористування до замкнутих систем.

Одним з перспективних напрямків рішення проблеми переходу до замкнутих систем охолодження є застосування ефективних інгібіторів корозії [2].

Метою даної роботи було вивчення корозії алюмінію в де мінералізованій воді, розробка ефективних інгібіторів корозії для замкнених систем з алюмінію заповнених водою.

Одними з найбільш перспективних реагентів, використовуваних для готування інгібіторів корозії є біхромат калію. Швидкість корозії визначали масометричним методом. Концентрації інгібітору становили 5, 10, 100 мг/дм³.

Швидкість корозії металу без інгібітору перебуває на рівні 2,95 г/(м²·год). При захисті від корозії біхроматом калію ступінь захисту склав 99 % при концентрації 5 мг/дм³, 98 % при 10 мг/дм³, 92 % при 100 мг/дм³.

Таким чином в результаті проведених дослідів були вивчені процеси корозії алюмінію, а також встановлено, що найефективнішою дозою інгібітора корозії алюмінію являється 5 мг/дм³.

Література:

1. Національна доповідь про стан навколишнього середовища в Україні у 1998р./ Міністерство охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України. — 1998. — 161 с.
2. Водоподготовка обратных промышленных вод бессточной системы водозабезпечення. Аришкевич А. М., Васильева И. В., Тысячный В. П., Баркалов В. С., Щеголова И.С., Ткач М. А. Мир техн. и технол. 2003, №6, с. 68–69. Рус.



ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Г. Ю. Кравченко

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
м. Харків, innovatica@ukr.net

Екологічна освіта в системі вищої школи суттєво відрізняється від екологічної освіти та виховання в загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах. Вищі навчальні заклади покликані вже сьогодні проявити стійкість, щоб закласти в молоде покоління новий спосіб мислення, особливе бачення світу, високу ступінь екологічної культури. Провідна та відповідальна роль покладена на викладача, завданням якого є сформуванню та розвинути у студентів сукупність наступних компонентів: *екологічні знання — екологічне мислення — екологічна поведінка — екологічний світогляд — екологічна етика — екологічна культура*.

Екологічна культура - це не що інше, як матеріалізована свідомість у словах, у справах людей — своєрідна проекція, образ думок людини. Наукові дослідження П. Анохіна, М. Бауер, Б. Бессонова, А. Захлебного, М. Кисельова, М. Мойсєєва та ін. доводять, що формування екологічної культури особистості повинно стати неодмінною частиною діяльності всієї системи екологічної освіти. Зараз відбуваються вагомні зміни в галузі професійної підготовки спеціалістів. Основною метою професійної освіти має стати підготовка компетентного, вільноволодіючого своєю професією і орієнтованого в суміжних галузях діяльністю, готовністю до постійного професійного росту спеціаліста. Виходячи з сучасної екологічної ситуації, яка склалася в багатьох регіонах України та на планеті в цілому, стає актуальним включення в структуру як професійної компетентності студента, так і громадянської компетентності людини екологічної складової, яка б дозволила своєчасно знаходити правильні (з точки зору мінімального ризику для здоров'я людини і якості навколишнього середовища) вирішення проблемних екологічних ситуацій [1]. Таким чином науково-методичний аспект проблем підготовки екологічно грамотного спеціаліста в сфері професійної діяльності ґрунтується на засадах міждисциплінарних зв'язків, що дає змогу всебічно аналізувати будь-яке негативне явище у навколишньому середовищі, що виникло під впливом антропогенної діяльності, глибше осмислювати теорію взаємозв'язків суспільства і природи та будувати практичну діяльність на науковій основі гармонізації таких взаємозв'язків.

Формування екологічної культури студентів повинно здійснюватися через екологізацію навчально-виховного процесу вищого навчального закладу, під якою ми розуміємо: а) змістовне наповнення програм навчальних курсів та спецкурсів (для всіх категорій та спеціальностей) на всіх рівнях відомостями про сутність живої і неживої природи, яка оточує людину і є об'єктом пізнання та духовного збагачення особистості; б) акцентування природоохоронних ідей, проблем оптимізації навколишнього середовища та формування вміння прогнозувати особисту діяльність і діяльність інших людей та колективів. Екологізація навчально-виховного процесу — це система роботи кафедр, особисто кожного викладача щодо екологічної освіти (навчання/виховання), формування екологічної свідомості та культури молодого спеціаліста-фахівця. Треба зазначити, що управління процесом формування екологічної культури студентів ВНЗ залежить від принципу системності, що розглядається як сукупність елементів, що знаходяться у стосунках, зв'язках між собою і утворюють певну цілісність, єдність.

Література

1. Марченко Л.І. Екологічна компетентність як показник екологічної освіти та як складова життєвої компетентності // Проблеми освіти.: науково-метод. збірник. — 2010. — № 64, с. 92–95.



316.4:378.147

ВИКЛАДАННЯ КУРСУ «ЕКОЛОГІЯ» В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ ГРОМАДЯНСЬКОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ

В.А. Кречетова

Донецький національний технічний університет
85300, м. Красноармійськ, пл. Шибанкова, 2

Навесні цього року МОН України нарешті прийняло концепцію національно-патріотичного виховання [1], реалізувавши перший і поки що єдиний з десяти передбачених на сайті МОН напрямів реформування вищої освіти [2]. Хоча про екологію в ній не згадується, згідно з п. 5 третього розділу діючої Національної доктрини розвитку освіти [3], до основної мети національного виховання входить формування у молоді як уміння жити в громадянському суспільстві, так і екологічної культури. Також одним з основних завдань Національної стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року [4] є посилення екологічної підготовки. За час навчання студенти зазнають особистісних трансформацій, і для їх визначення необхідно спиратись на чіткі уявлення про динаміку ідентифікаційних процесів, відомі ще з радянських часів завдяки І.С. Кону [5], а саме перелік чотирьох етапів розвитку ідентичності людини, які визначив канадський вчений Джеймс Марша.

1. «Невизначена (розмита)» — індивід ще не виробив яких-небудь чітких переконань, не зіткнувся з кризою ідентичності. Не думав, чому він є громадянином своєї країни, навіщо потрібно дотримуватись екологічної культури, яку професію він опановуватиме.

2. «Дострокова (передчасна)» індивід включився у відповідну систему відносин, але зробив це не самостійно та обдумано, а на основі чужих думок, наслідуючи авторитетний приклад або з якоюсь іншою метою. Тримав прапор на мітингу задля концерту після його завершення, взяв участь у екологічному суботнику за наказом директора школи, вступив до вищого навчального закладу на спеціальність, обрану батьками.

3. Етап «мораторію» характеризується кризою самовизначення, коли індивід вибирає із варіантів розвитку той єдиний, котрий може вважати своїм. Самостійно роздумує, чи залишатись у своїй країні, коли родичі пропонують продовжити освіту за кордоном, вираховує, чи справді варто кудись здавати старі батарейки, переглядає вимоги роботодавців до фахівців його спеціальності, оцінює рівень власних знань і кар'єрні перспективи.

4. На етапі «досягнутої, зрілої ідентичності» криза успішно завершена і молода людина від пошуку себе перейшла до практичної самореалізації. Свідомо продовжує навчання за обраною спеціальністю, відкриває пункт прийому використаних акумуляторів на кафедрі, проходить додаткові тренінги для підвищення професійної компетентності.

Слід зазначити, що відповідне конструювання громадянської ідентичності, як і екологічне виховання студентів, може відбуватися і непрямими засобами, наприклад, завдяки наявності у тематиці наукових робіт відповідної проблематики. Так, для студентів спеціальностей комп'ютерних наук це може бути розробка сайту екологічної громадської організації, поширення соціальними мережами повідомлень про вже згадуваний пункт прийому відпрацьованих елементів живлення, підготовка анімаційного фільму «зеленого» спрямування, створення он-лайн реєстру екологічних організацій тощо. Враховуючи дані проведених автором опитувань, треба зазначити, що найбільш дієвим серед опосередкованих методів є особистий приклад викладачів. Також принципово важливою є інтеграція освітніх заходів у громадську діяльність: екологічні акції, соціальні проекти, участь у роботі суспільних організацій тощо. З одного боку, така інтегрованість дозволяє на практиці посилити теоретичну складову екологічної освіти, а з іншого — сприятиме вирішенню надважливого завдання сучасної України — формування громадянського суспільства.



Модель конструювання ідентичності студента у вищому навчальному закладі наведено на рис.1. Стрілкою позначено рух від початкового стану до результату на мікрорівні. Тому й розгляд заповнення створеної схеми заподіємо в тій же логіці — від передумов до втілення.

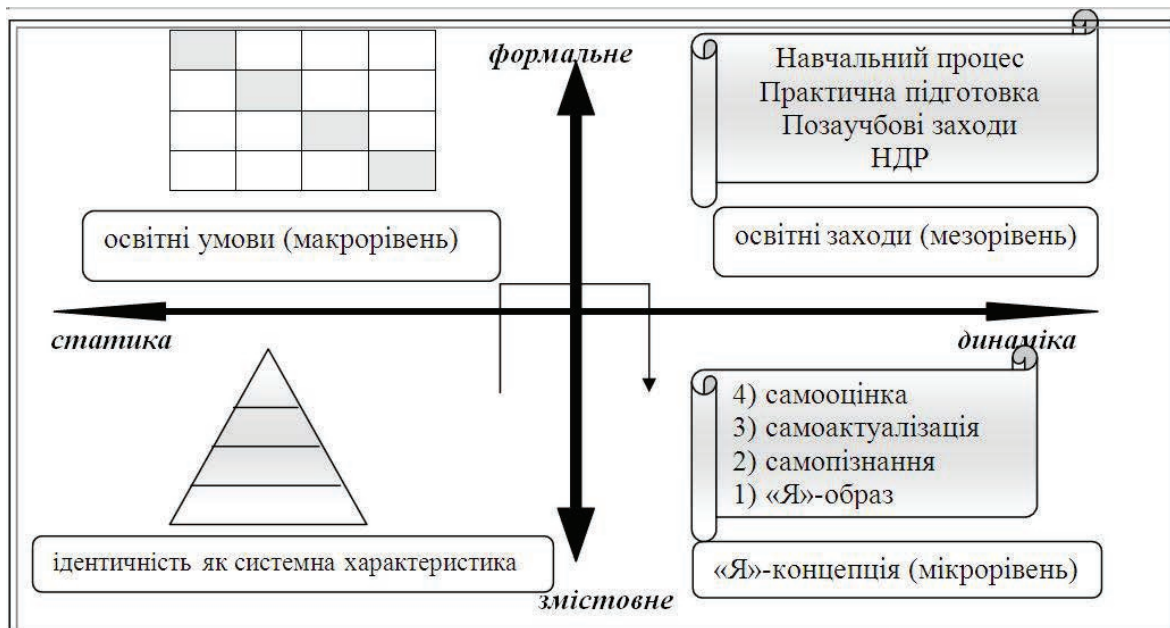


Рис. 1. Модель конструювання ідентичності студента у ВНЗ

Ідентичність — це системне утворення з декількох рівнів зі зменшенням загальності, зображене на схемі відповідним трикутником. Освітні умови задають суспільні рамки конструювання ідентичності студентів. Але знайомство з їх змістом, забезпечення розуміння та утримання у свідомості здійснюється під час освітніх заходів у ВНЗ.

Вивершує модель процесу конструювання набуття студентами певного змісту ідентичності, котра входить до цілісної «Я»-концепції в якості певного складника:

- 1) «Я»-образ — засвоєння позитивних зразків: персонажі, символіка та атрибутика як змістовні фрагменти та складники для конструювання ідентичності (тут первинним виступає інформаційний компонент освіти: інформування, розуміння та утримання у пам'яті);
- 2) самопізнання — аналіз цих складників: можливість, прагнення і здатність відрефлексувати їх наявність у себе (оцінний рівень);
- 3) самоактуалізація ситуацій проявлення ідентичності (діяльнісний рівень);
- 4) закріплення самооцінки з виходом на цілісну «Я-концепцію» (системний рівень).

Як зазначено в шостому розділі Концепції екологічної освіти України [6], «в навчальних панах всіх ВНЗ (які не готують фахівців-екологів) на бакалаврському рівні необхідно передбачити курс екології», завдяки чому у автора була можливість перевірки дієвості конструювання громадянської ідентичності під час екологічної освіти студентів факультету комп'ютерних наук і технологій. Результати опитувань на початку і по завершенні семестру показали, що більшість студентів перейшли до одного з наступних етапів як у формуванні громадянської ідентичності, так і в екологічній культурі, що підтверджує дієвість запропонованої моделі.

Література:

1. <http://mon.gov.ua/content/Діяльність/Реформа освіти/konczepczyia-n-p-1.doc> (30.04.15)
2. <http://mon.gov.ua/activity/education/reforma-osviti/> (30.04.15)
3. <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/347/2002> (01.05.15)
4. <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/344/2013> (01.05.15)
5. Кон И.С. Психология ранней юности / И.С. Кон — М., Просвещение, 1989. — 225 с.
6. http://www.uazakon.com/documents/date_2o/pg_igwaog.htm (30.04.15)



УДК 614.445:628.1(282.247.334)

ГІГІЄНИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ НОВИХ САНІТАРНИХ ПРАВИЛ НОРМАТИВНОГО РЕГЛАМЕНТУ ДО ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ НА РЕКРЕАЦІЙНИХ ВОДОЙМАХ В УМОВАХ ЕКСПЕДИЦІЇ

М.І. Литвиненко, К.А. Кривонос

*Харківський національний медичний університет,
пр. Леніна, 4, Харків, Україна
e-mail: bezrodny_a@mail.ru*

Визначено, що в регіонах України необхідно створення адміністративно-організаційних структур, відповідальних за організацію і контроль умов оздоровлення та відпочинку населення на воді [1, 2]. Крім того, необхідно обґрунтування та розробка проектів нових санітарних правил, що регламентують вимоги до водних рекреацій [3, 4].

Метою роботи є обґрунтування та розробка нових санітарних правил, що регламентують вимоги до водних рекреацій

Матеріали і методи: В межах науково-дослідної роботи за темою «Еколого-гігієнічне обґрунтування оптимальних рівнів антропогенного навантаження на рекреаційні зони басейнів водних об'єктів», що виконана в Харківському національному медичному університеті за замовленням МОЗ України, дано наукове обґрунтування та розроблено нові санітарні правила з влаштування і утримання водних рекреацій, а також регламенту, що містить вимоги до проведення досліджень санітарно-екологічного стану рекреаційних водойм в експедиційних умовах.

Результати дослідження. З урахуванням сучасних наукових розробок обґрунтовано нові санітарні правила, що регламентують вимоги з влаштування і утримання водних рекреацій. Розроблено проект «Регламенту проведення санітарно-екологічних досліджень рекреаційних водойм», що встановлюють вимоги до місць відбору проб води та їх консервації, до лабораторного обладнання та інвентарю тощо.

Висновки: Створено проекти нових санітарних правил, які регламентують вимоги до водних рекреацій, а також нормативного регламенту до проведення досліджень на рекреаційних водоймах в умовах експедиції за результатами виконаної НДР.

Література:

1. Щербань М.Г. Обґрунтування еколого-гігієнічної концепції санітарної охорони верхів'я транскордонного джерела водопостачання населення [Текст] / М. Г. Щербань // Довкілля та здоров'я. — 2006. — № 2. — С. 50–54.
2. Литвиненко М.І. Шляхи оптимізації використання рекреаційних водойм для оздоровлення населення [Текст] / М.І. Литвиненко, В.В. М'ясоєдов, М.Г. Щербань, О.Г. Васенко / Екологія — шляхи гармонізації відносин природи та суспільства: IV Міжвузівська науково-практична конференція, 16–17 жовтня 2014 р. — Умань, 2014. — С. 21–22.
3. Щербань М.Г. Оцінка регіонального антропогенного впливу на транскордонні водні об'єкти басейну ріки Сіверський Донець [Текст] / М.Г. Щербань, В.А. Капустник, В.В. М'ясоєдов, О. Г. Васенко // Сборник трудов XXI Международной научно-практической конференции — Щелкино, АР Крым. — 3–7 июня 2013. — Т. III. — С. 71–76.
4. Современные проблемы и решения в системе управления опасными отходами [Текст] / Касимов А.М., Семёнов В.Т., Щербань Н.Г., Мясоєдов В.В. — Харьков: ХНАГХ, 2008. — 510 с.



ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИДОБУВАННЯ СЛАНЦЕВОГО ГАЗУ В УКРАЇНІ

А.В. Мірковець

КНУ імені Тараса Шевченка

Проспект акад. Глушкова, 2А м. Київ, 03056

e-mail: geography@univ.kiev.ua

Україна належить до країн, економічний розвиток яких значною мірою стримується нестачею власних енергоресурсів. Тому останніми роками Україна все активніше займається питаннями енергодиверсифікації. Однією з складових цього процесу є видобуток сланцевого газу. Привабливим є факт формування покладів сланцевого газу в межах території України, а також наявність розвиненої мережі газопроводів. Таким чином, дане дослідження є наразі актуальним, оскільки вже проведені тендери на визначення компаній-інвесторів, які оцінюватимуть потенційні запаси і видобуватимуть сланцевий газ в Україні [1].

Сланцевий газ — тип нетрадиційного газу, що видобувається із сланцевих порід з використанням технології гідравлічного розриву пласта. За результатами досліджень визначено, що в Україні найбільш перспективною для пошуку сланцевого газу є Олеська ділянка (Львівська та Івано-Франківська обл.) та Юзівська ділянка (Харківська та Донецька обл.)

Технологія експлуатації сланцевих родовищ полягає у застосуванні гідророзриву пласта. Інтенсивний гідравлічний розрив пласта передбачає більше води, більше свердловин, більшу площу буріння, а головне — агресивні хімічні компоненти у рідині для гідророзриву, ніж видобування традиційного газу [4].

Основною і досі не розв'язаною проблемою видобутку нетрадиційного газу є утилізація фрекінгової рідини, забруднення атмосферного повітря, сейсмічна активність, небезпека для здоров'я та безпеки людей. Видобуток сланцевого газу є цікавим для України, але шлях до енергетичної незалежності не повинен іти через знищення довкілля і перетворення України в пустелю [3].

Прийнявши рішення про підписання Угоди з іноземним інвестором, уряд України порушив низку норм міжнародного і національного законодавства. Було порушено статтю Оргуської конвенції.

Україна прийняла за основу концепцію сталого розвитку. Схвалено Концепцію Стратегії національної екологічної політики України на період до 2020 року, за якою національна екологічна політика спрямована на досягнення стратегічних цілей. Одна з них це досягнення безпечного для здоров'я людини стану довкілля. Держава зобов'язана приймати нормативно-правові акти, які будуть стимулювати економічний розвиток України, сприятимуть збереженню довкілля [2].

В сучасному суспільстві без участі громадськості й без усвідомлення основних принципів сталого розвитку на рівні держави рухатися далі неможливо. Важливою складовою будь-якої концепції сталого розвитку є як екологізація економіки, так і екологізація багатьох сфер. Тому для України ці принципи повинні мати державний пріоритет.

Література:

1. Вісник Національного технічного університету «ХПІ» Збірник наукових праць. / голов. ред. Л.М. Ульєв. — Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. — Х.: НТУ «ХПІ». — 2013, — № 55 (1028).
2. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року»: Закон України, прийнятий Верховною Радою України 21 грудня 2010 р. № 2818-VI.



3. Сланцевий газ. Нетрадиційний і небажаний: аргументи проти сланцевого газу // Грейт Ейткен, Хелен Берлі, Дарек Урбаніак [та ін.]; за ред. Семюель Фліт. — К., 2013. — 42 с.
4. Геологічні особливості покладів сланцевого газу [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://shalegas.in.ua/>

УДК 37. 032: 504. 03: 614. 25

РОЛЬ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ У ФОРМУВАННІ МЕДИЧНОГО ПРАЦІВНИКА

Г.О. Мірошнік

Черкаський медичний коледж

м. Черкаси, вул. Хрещатик, 215, 18000

e-mail: mirogal@ukr.net

Відповідно до умов сучасної екологічної ситуації, що панує в Україні та на планеті в цілому, стало актуальним виокремлення в структурі професійної та життєвої компетентності особистості екологічної складової, яка посилює відповідальність за антропогенний та техногенний вплив на довкілля.

Метою екологічного виховання є формування сучасної особистості, яка має високий рівень екологічної культури та моралі, екологічної духовності, екологічного мислення, тобто володіє новою екологічною свідомістю, екологічним світоглядом, здатна до аналізу екологічних ситуацій, нового розуміння взаємовідносин між людиною і довкіллям, здорового способу життя і збереження здоров'я.

Виховна робота у Черкаському медичному коледжі складається з багатьох напрямів, одним із яких є екологічне виховання студентської молоді.

Завданням екологічного виховання є постійне інформування студентів про проблеми природного походження та їх вплив на рівень здоров'я населення країни і світу; спонукання до примноження природних багатств; використання природних засобів у навчально-виховному процесі; поповнення знань з екології шляхом ознайомлення з науковими працями відомих вчених (В. І. Вернадського, Е. Гекеля, Кучерявого В.П.)тощо.

Невід'ємним атрибутом екологічного виховання є усвідомлення кожним майбутнім медичним працівником власної відповідальності за стан навколишнього природного середовища, безпосередня участь в екологічній діяльності, що є вирішальним фактором у поліпшенні глобальної екологічної ситуації.

Так, у коледжі діє гурток «Екологічний загін», де студенти набувають навичок у конкретній справі захисту довкілля. Вони беруть участь в природоохоронних акціях, озелененні та благоустрої територій і приміщень корпусів коледжу, відвідують цікаві в природничому відношенні місця Черкащини, ведуть просвітницьку роботу: готують презентації, доповіді, реферати, буклети тощо.

Таким чином, результатом екологічного виховання є формування особистості медичного фахівця, здатного своєчасно і правильно вирішувати екологічні проблеми із мінімальним ризиком негативного впливу на оточуюче середовище та стан здоров'я населення, запобігати прояву і поширенню екологічно обумовлених хвороб.

Література:

1. Концепція екологічної освіти в Україні / <http://www.osvita.irpin.com/viddil/v5/d33.htm>
2. Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. Основи екології та охорони довкілля. — Київ. — 2006. — 389 с.



3. Бібліотека ВНЗ в системі екологічної інформації та культури / http://library.tup.km.ua/about_library/naukova_robota/2008/pan_bib.html

УДК 614.8.084

ДИНАМІКА ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ В УКРАЇНІ ЗА 2014 РІК

Л.О. Мітюк, О.С. Ільчук, О.О. Блонський, В.О. Кузьмін

Національний технічний університет України «КПІ»

e-mail: oksana_i@i.ua

Актуальність теми. Виробничий травматизм актуальна проблема у всіх країнах світу, в тому числі і в Україні. У нашій державі нещасні випадки на виробництві займають значне місце серед причин смерті населення. Аналіз виробничого травматизму дозволяє виявити закономірності та причини його формування.

Мета. Метою аналізу виробничого травматизму є розробка заходів по запобіганню нещасних випадків на виробництві. Для цього необхідно систематично аналізувати і узагальнювати їх причини. Аналіз причин травматизму дозволяє поділяти їх на організаційні, технічні, психофізіологічні та санітарно-гігієнічні.

Викладення матеріалу. Узагальнення та аналіз оперативних даних за звітами органів Держгірпромнагляду (форма 4-3Т) про стан безпеки праці на виробництві України свідчить про те, що в 2014 році порівняно з минулим роком рівень загального травматизму знизився більш ніж на 26 % (6318 потерпілих проти 8568), в той саме час рівень смертельного травматизму зріс майже на 2 % (548 загиблих проти 538). Без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополя, рівень загального травматизму в 2014 році в порівнянні з 2013 р. знизився на 25 % (6249 проти 8342), а смертельного зріс на 4,6 % (545 проти 521).

Таке значне падіння рівня загального виробничого травматизму у 2014 р. перевищило рівень падіння виробничого травматизму в Україні у 2009 році. Тоді загальний травматизм зменшився майже на 24 %. Такий стан виробничого травматизму був викликаний економічною кризою 2008 року, яка привела до різкого падіння виробництва (індекс промислового виробництва у 2009 році становив 78,1 % 2008 року). Так ситуація спостерігається, і тепер протягом року відбувається спад виробництва у багатьох галузях економіки (індекс промислової продукції у січні-листопаді 2014 р. по відношенню до січня-листопада 2013 р. становив 89,9 %, індекс будівельної продукції — 80,7 %, вантажооборот склав 90,9 %). Отже можна констатувати, що однією з причин значного зменшення загального виробничого травматизму у 2014 році є негаразди в економіці держави [1].

В 2014 році в 11 видах нагляду адаптованих до КВЕД відбулося зростання рівня виробничого травматизму із смертельним наслідком в порівнянні з минулим роком: у соціально-культурній сфері та торгівлі на 33 працівників, лісовому господарстві — на 11, інших видах транспорту — на 9, в енергетиці — на 6, в металургійній, газовій промисловостях та у виробництві дерева та виробів з дерева — на 4, на почті та зв'язку — на 3, в нафтогазовидобувній та харчовій промисловостях — на 2 і у рибному господарстві — на 1 працівника.

Серед галузей, у яких у 2014 році відбулось зменшення виробничого травматизму із смертельними наслідками, в порівнянні з 2013 роком можна виділити наступні: гірничорудна і нерудна промисловість (зменшення загиблих у 2014 в порівнянні з 2013 на 10 осіб, або на 45,5 %), будівництво та промисловість будматеріалів (10 осіб, 17,2 %), сільське господарство (7 осіб, 12,7 %), ЖКГ-3 (7 осіб, 70 %), машинобудування (6 осіб, 20,7 %).



Результати аналізу показують, що 52,4 % всіх смертельно травмованих на виробництві припадає на **наступні чотири види нагляду**: вугільна промисловість (18,1 %), соціально-культурна сфера та торгівля (16,8 %), будівництво та промисловість будматеріалів (8,8 %) і сільське господарство (8,8 %). Але у 2013 році на ці чотири види нагляду приходилось біля 51 % загиблих, а у 2012 — біля 52 %. Отже питома вага найбільш травмонебезпечних видів нагляду у смертельному травматизмі залишається майже не змінною.

УДК (504+502, 7): 55

СТАЛИЙ РОЗВИТОК ТА АУДИТ ТЕРИТОРІЙ КАРПАТСЬКО-ПОДІЛЬСЬКОГО РЕГІОНУ

Л.В. Міщенко

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
кафедра екології Інженерно-екологічного інституту
м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, 76019, Україна
e-mail: larisa2@i.ua*

Актуальність теми. Існує необхідність розробки нової екологічної політики регіону, яка створювала б передумови для переведення складного біосоціоекономічного комплексу «природа-суспільство-виробництво» на модель гармонійного збалансованого розвитку. Виникає потреба розробки науково обґрунтованих засад соціально-екологічної політики, залучення широкого кола науковців, практиків і громадськості до її реалізації.

Протягом 2003–2015 рр. виконуються польові геоекологічні дослідження з екологічного стану довкілля на території Карпатсько-Подільського регіону Карпатського Єврорегіону у масштабі 1:500 000, 1:200 000, 1:50 000, 1:10 000 [1].

Методика та отримані результати досліджень. Сталий розвиток розуміємо як гармонізація взаємовідносин у системі ЕКОЛОГІЯ (природа) — ЕКОНОМІКА (господарство) — СУСПІЛЬСТВО (людина). Про стратегію сталого розвитку багато задекларовано і написано. Була поставлена задача — конкретизувати, що таке сталий розвиток і які процедури необхідно виконати, щоб його забезпечити?

Виходячи із загальноприйнятого поняття тріади екологія — господарство — суспільство, моделюємо кожен підсистему тріади на основі ПС — технологій, які використовувались у наших дослідженнях. Так підсистема ЕКОЛОГІЯ — це сучасний стан природного середовища і природних ресурсів, що складається з 8 компонентів [1]. Підсистема ЕКОНОМІКА — це екологічно безпечний розвиток господарства на засадах збалансованого ресурсокористування, який створює техносферу, що впливає на природне середовище і природні ресурси. Внутрішня будова техносфери досить складна і її вплив на природні геосистеми визначається кількома десятками поелементних і покомпонентних еколого-техногеохімічних карт, які в результаті прозорого накладання, дозволяють отримати інтегровану карту контурів забруднення території у вигляді сумарного показника забруднення з врахуванням ландшафтної основи регіону. Отримуємо взаємодію природних геоструктур і техногенного забруднення, на прикладі досліджуваного Карпатсько-Подільського регіону. Третя підсистема тріади — СУСПІЛЬСТВО охоплює лише просторові особливості розподілу на досліджуваній території демографічних показників і захворюваності населення. Результуючим параметром буде сумарний показник захворюваності, який характеризує комфортність проживання людей у якісному довкіллі.

Висновки. Створені моделі і технології екологічно безпечного збалансованого ресурсокористування — екологічного аудиту територій, розроблені конкретні пропозиції з оптимізації



та покращання стану довкілля. Ці моделі можна розповсюдити на будь-який регіон для забезпечення сталого розвитку на засадах збалансованого ресурсокористування.

Література

1. Міщенко Л.В. Природно-техногенна безпека територій Західного регіону України: наукова монографія за редакцією О.М. Адаменка / Л.В. Міщенко. — Івано-Франківський націон. техн. ун-т нафти і газу. — Івано-Франківськ: Супрун В.П., 2014. — 452 с., іл.

УДК [502.14+35.077.6]:061.1ЄС(477)

ЗАГАЛЬНОЄВРОПЕЙСЬКА ЕКОЛОГІЧНА МЕРЕЖА NATURA 2000 ЯК НОВИЙ ІНСТРУМЕНТ ЗАХИСТУ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В УКРАЇНІ: ПЕРЕДУМОВИ ВПРОВАДЖЕННЯ

Н.В. Нагорна

Національний університет «Києво-Могилянська академія»

Вул. Г. Сковороди, 2, м. Київ, 04655

e-mail: pr@ukma.kiev.ua

16 вересня 2014 року Уряд України та Європейський Парламент ратифікували Угоду про асоціацію між Україною та Європейським Союзом (ЄС), що свідчить про цілеспрямований проєвропейський вибір України, однак це також накладає на Україну нові обов'язки і є певним викликом для держави. Зокрема, згідно з положеннями Угоди про асоціацію, передбачено поступове наближення законодавства України до права та політики ЄС у сфері охорони навколишнього природного середовища (Додаток XXX до Глави 6 «Навколишнє природне середовище» Розділу V «Економічне і галузеве співробітництво») [1]. Таким чином, директиви блоку «охорона природи»: Директива Ради ЄС 92/43/ЄЕС про охорону природних середовищ існування та дикої флори і фауни та Директива Ради ЄС 79/409/ЄЕС про збереження диких птахів, набувають особливого значення для збереження біорізноманіття в Україні. Варто зауважити, що відповідно до згаданих Директив, охороні підлягають зазначені у додатках до них рідкісні та зникаючі види флори і фауни та типи природних оселищ, які в майбутньому мають стати підставою для розбудови загальноєвропейської екологічної мережі Natura 2000, нового інтегрованого підходу для управління природоохоронними територіями в країнах — членах ЄС [2, 3]. В основі ідеї мережі Natura 2000 лежить оселищна концепція збереження біорізноманіття, тобто концепція збереження певних типів оселищ, як місць існування видів, що мають важливе значення для збереження біотичного та ландшафтного різноманіття Європи. Методологія оселищної концепції — це інструмент уніфікації підходів до охорони природи в усіх країнах ЄС та координації спільних зусиль між ними [4]. Однак досвід країн-членів ЄС, зокрема пострадянського блоку, свідчить про значні труднощі реалізації мережі, особливо на етапах: адаптації національного законодавства до законодавства ЄС, визначенні сайтів-об'єктів мережі, розробці та впровадженні планів управління об'єктами. Серед найпоширеніших проблем на цих етапах були такі: недосконала імплементація положень Директив в національне законодавство; невчасне визначення об'єктів мережі; недостатнє покриття мережі; відсутність інформаційної компанії та громадських слухань як наслідок непідтримка мережі з боку громадськості; конфлікти із місцевими землекористувачами та землевласниками; збільшення адміністративних і бюрократичних процедур; різні погляди зацікавлених сторін на управління природоохоронними територіями; відсутність планів управління та недостатні фінансові компенсації приватним власникам [5]. Ці конфлікти



мають потенційний ризик виникнення в Україні. Крім того, результати анкетування представників природно-заповідних територій щодо перспективи впровадження Natura 2000 в Україні свідчать про низку проблем, які створюють несприятливе підґрунтя для впровадження екомережі. Серед найактуальніших проблемних питань, які потребують негайного вирішення є: неузгодженість національних законодавчих актів з питань природокористування та охорони природи; невиважені рішення Уряду (зокрема, зміни прийняті до Податкового кодексу від 28.12.2014, як наслідок обкладання земельним податком бюджетних природоохоронних установ, що ставить під загрозу їх існування); недостатнє матеріально-технічне забезпечення природоохоронних установ; слабке інформування населення щодо ролі природно-заповідного фонду (надалі ПЗФ), як результат спротив населення й органів місцевого самоврядування та нехтування принципами верховенства права (зокрема, браконьєрство, самовільні вирубки дерев); корумпованість контролюючих органів, нецільове використання бюджетних коштів; бюрократизм (зокрема, складність процедури передачі територій, що потребують охорони до складу установ ПЗФ); різновідомча підпорядкованість об'єктів ПЗФ; фрагментованість природно-заповідних територій, проблеми з розширенням буферних зон; нестача кваліфікованих кадрів; слабка система управління. Для уникнення негативного досвіду пострадянських країн при розбудові мережі Natura 2000, крім вирішення вище перелічених проблем, варто також звернути увагу на низку загальних рекомендацій, де особливо важливими є, зокрема: чітка та вчасна імплементація Директив до національного законодавства; одночасне впровадження інших Директив ЄС, зазначених в Угоді про асоціацію (комплексний підхід); завершення розбудови Смарагдової мережі; інформування, місцевого населення, підтримка зворотнього зв'язку; забезпечення доступності інформації; залучення широкого кола зацікавлених сторін до обговорень, спільне прийняття рішень; завчасна підготовка альтернативних планів управління (для окремих об'єктів мережі або їх інтегрування в плани розвитку регіону); використання грантів від фондів ЄС; застосування фінансових стимулів, компенсаційних виплат землевласникам та землекористувачам, включно із придбання земельних ділянок Урядом; розподіл повноважень та відповідальності природоохоронних органів на національному, регіональному та місцевому рівнях; сприяння інтеграції природоохоронної політики в інші сфери політики держави.

Література:

1. Угода про асоціацію Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони від 27.06.2014 року.
2. Директива Ради ЄС 92/43/ЄЕС від 21. 05.1992 р. про охорону природних середовищ існування та дикої флори і фауни.
3. Директива Ради ЄС 79/409/ЄЕС від 2.04.1979 р про збереження диких птахів.
4. Оселишна концепція збереження біорізноманіття: базові документи Європейського Союзу / Ред. О.О. Кагало, Б.Г. Проць. — Львів: ЗУКЦ, 2012. — 278 с.
5. European Commission: Current practices in solving multiple use issues of Natura 2000 sites. Conflict management strategies and participatory approaches. [Electronic resource]: — Access mode: http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/report_%20LOT3_Task%201-European_review.pdf



УЧАСТЬ ШКОЛЯРІВ У РУСІ НА ЗАХИСТ ДОВКІЛЛЯ У МІСТАХ (КИЇВІ, МЕГАПОЛІСАХ)

О.Т. Незруч

Національний університет «Києво-Могилянська академія»

Київ, 04655, Сковороди, 2

Транспорт вже давно вийшов на перше місце як джерело забруднення у великих містах. Найбільш вразливими до «результатів» забруднення є наші діти. Акції дорослих у наших містах на захист здоров'я мешканців здебільшого не в змозі змінити спрямування розвитку господарства у напрямку хоча б стабілізації мінімальних умов безпечного проживання населення. З нашого погляду, доцільно ширше залучати школярів до проведення кампаній, спрямованих на зміну пріоритетів міської влади у бік першочергового захисту населення від побічних ефектів технічного прогресу, до реверсу в бік відновлення умов екологічної безпеки насамперед молодого покоління, зокрема дітей.

Як приклад, пропонуємо наступні конкретні першочергові заходи: створення пішохідних зон (вул. Сагайдачного), ліквідація масштабних паркінгів на історично охоронних територіях (Контрактова площа), заборона несанкціонованих стоянок автомобілів на тротуарах тощо. Практична робота «екологічних взводів» з організованих угруповань у шкільних колективах буде полягати у записах номерів автомобілів, фіксація об'єктів та подій за допомогою фото- та відеотехніки, наліпки із попередженням тощо.

Кінцевим актом має бути звернення до районних та міських адміністрацій з вимогою навести порядок з автотранспортом на території міста. Наприклад, на Контрактовій площі варто розширити зелену зону і ліквідувати зайві асфальтовані території. Найкращим засобом екологічної освіти школярів є практична діяльність по захисту міста і його мешканців.



Рис. 1 — Фотографія вул. Толстого, м. Київ



Рис. 2 — Фотографія Контрактової площі, м. Київ

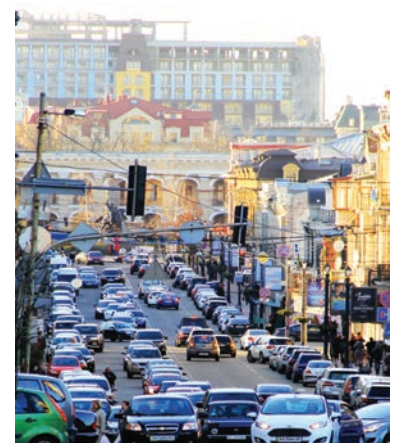


Рис. 3 — Фотографія вул. Сагайдачного, м. Київ

На фотографіях зображені: паркінг на Контрактовій площі (рис. 2), щілина на тротуарі по вул. Толстого (рис. 1) із прохожою, яка ширша за той «тротуар», та вул. Сагайдачного, що заповнена автомобілями (рис. 3). Зверніть увагу: над Гостинним Двором (рис. 3) нависає багатопверхова стіна, хоча на Подолі заборонено ставити будинки більше, ніж на п'ять поверхів.



УДК 621.791.1: 006

СЕРТИФІКАЦІЯ ФАХІВЦІВ З НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ ОБ'ЄКТІВ ТЕПЛОВОЇ ТА ПРОМИСЛОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ ПІДНАГЛЯДОВИХ ДЕРЖГІРПРОМНАГЛЯДУ УКРАЇНИ В 1997–2015 РОКАХ

В.В. Несін

*Міжгалузевий учбово-атестаційний центр Інституту електрозварювання
ім. Є.О. Патона НАН України
03680, м. Київ, вул. Боженка, 11
e-mail: witnes@ukr.net*

Сертифікація фахівців з неруйнівного контролю з 1997 року в Україні проводилася у відповідності з Державним нормативним актом у галузі охорони праці ДНАОП 0.00-1.27-97 [1]. З 2007 року абревіатура цього та усіх інших актів з охорони праці та промислової безпеки змінилася на, відповідно, НПАОП [2]. Фахівці з візуально-оптичного (VT) методу неруйнівного контролю якості зварних з'єднань об'єктів теплової та промислової енергетики піднаглядових Держгірпромнагляду України сертифікувалися на відповідність I, II або III рівням кваліфікації так само, як і фахівці з ультразвукового (UT), магнітного (MT), капілярного (RT) та рентгенівського (RT) контролю. В 2008 році доповнено перелік сертифікацією з методу акустичної емісії (АТ) та контролю герметичності (LT). З 2008 року сертифікація здійснювалася згідно вимог НПАОП 0.00-6.14-97 [3], з 2013 року згідно вимог НПАОП 0.00-1.63-13 [4].

Мінялася в ці роки (1997–2015) підпорядкованість, склад, повноваження та назва уповноваженого центрального органа державної виконавчої влади України в галузі охорони праці та промислової безпеки: від самостійного комітету на правах міністерства до підпорядкованого департаменту в складі Міністерства праці та соціальної політики України, а пізніше — Міністерства з питань надзвичайних ситуацій та ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській атомній електростанції. Значно змінювалися форма та зміст сертифікату (рис. 1) та кваліфікаційного посвідчення.



Рис. 1. Приклади сертифікатів, виданих у відповідності з різними нормативними актами з охорони праці в 2004 та 2010 роках.



Орган сертифікації персоналу з неруйнівного контролю якості, що слідкує за процедурами такої сертифікації та видає відповідні документи — змінював неодноразово свою підпорядкованість у вказаний проміжок часу.

Зміни у вимогах до процедур сертифікації та інспекційного контролю при описаних змінах документації були хоч і не надто значні, але могли викликати багато юридичних суперечок та претензій, щодо підтвердження кваліфікації сертифікованого персоналу у перехідний період. Зміст проблеми полягає в тому, що підтверджуючі кваліфікацію сертифікати посилаються на номер та назву діючого на момент атестації документа і до завершення зазначеного в сертифікаті терміну дії. В разі заміни нормативного акту про порядок чи правила сертифікації, з дати зміни і до кінця терміну своєї дії, сертифікат фактично посилатиметься на відмінений документ. Така ситуація може формально слугувати підставою для заперечення повноважень фахівця з неруйнівного контролю. Аналогічна ситуація складається і в результаті зміни нормативного документа, за яким проводиться оцінка допустимості виявлених фахівцем дефектів [5].

В якості висновку за проведеним науково-практичним дослідженням, можуть бути ряд наступних тверджень: 1) Максимальний термін «перехідного періоду» дорівнює тривалості терміну дії останнього виданого до введення в дію «нового» затвердженого нормативного документу про порядок/правила сертифікації персоналу. Такий термін для фахівців I та II рівнів складає 3 роки. Для фахівців III рівня кваліфікації — 5 років. 2) Моментами початків «перехідних періодів» були 1997, 2007, 2008, 2013 роки. 3) Останній, з таких періодів, триватиме до 2018 року.

Література.

1. ДНАОП 0.00-1.27-97 Правила сертифікації фахівців з неруйнівного контролю.
2. НПАОП 0.00-1.27-97 Правила сертифікації фахівців з неруйнівного контролю.
3. НПАОП 0.00-6.14-97 Порядок сертифікації персоналу з неруйнівного контролю.
4. НПАОП 0.00-1.63-13 Правила сертифікації фахівців з неруйнівного контролю.
5. Несін В.В., Несін П.Ю. Особливості нормування візуально-оптичного контролю якості зварних з'єднань об'єктів теплової та промислової енергетики піднаглядових Держгірпромнагляду України у 1996–2013 роках. с. 119–120 // Збірка тез доповідей XVI Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих учених «Екологія. Людина. Суспільство.» (17–19 травня 2013 р., м. Київ) / Укладач Д.Е. Бенатов. — К.: НТУУ «КПІ», 2013. — 200 с.

УДК 342.9: 504.06

СТАН ТА ПРАВОВИЙ РЕЖИМ ТЕРИТОРІЙ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ УКРАЇНИ

П.Ю. Несін

*Київський національний університет культури і мистецтв
м. Київ, вул. Щорса, 36*

Роль та значення природно-заповідних територій (ПЗТ) у житті біосфери та суспільства є значним: 1) заповідні території — основа екологічної мережі України; 2) ПЗТ — банк генофонду рослинного і тваринного світу; 3) заповідна мережа — полігон для моніторингу до-вкілля; 4) природно-заповідний фонд (ПЗФ) є базою рекреаційної діяльності; 5) ПЗФ відіграє важливу роль у збереженні рідкісних, типових та мальовничих ландшафтів; 6) збереження об'єктів неживої природи — геологічних та карстово-спелеологічних заповідних об'єктів; 7) ПЗТ мають еколого-просвітницьке значення. Більшість природних об'єктів ПЗФ мають загальноєвропейське значення, проте, окремі території мають також і всесвітнє.



Донедавна площа ПЗФ нашої держави збільшувалася: з 2,1 % у 1991 році до 6,05 % у 2013 році. У 2009–2010 роках було створено 2 природних заповідники та 24 національні природні парки, заказник та ботанічний сад загальнодержавного значення (ЗДЗ). За результатами проведеного інформаційного пошуку [1] встановлено, що кількість та площа об'єктів ПЗФ України за категоріями станом на 01.01.2013 року розподілялося наступним чином: 1) 19 природних заповідників, площею (S) >200 тис. га; 2) 4 біосферних заповідників, S>252 тис. га; 3) 47 національних природних парків, S>1,2 млн га; 4) 309 заказників ЗДЗ, S>460 тис. га; 2733 заказників місцевого значення, S>892 тис. га; 5) 132 пам'ятки природи ЗДЗ, S≈5,8 тис. га, 3256 місцевого значення, S=23 тис. га; 6) 18 ботанічних садів ЗДЗ, S=1,9 тис. га, 10 місцевого значення, S=127 га; 7) 7 зоологічних парків ЗДЗ, S>111 га, 6 місцевого значення, S > 342 га; 8) 19 дендрологічних парків ЗДЗ, S≈1,5 тис. га, 39 місцевого значення, S=310 га; 9) 89 парків-пам'яток садово-паркового мистецтва ЗДЗ, S>5,7 тис. га, 467 місцевого значення, S>7,4 тис.га; 10) 69 регіональних ландшафтних парків, S>758,5 тис. га; 11) 808 заповідних урочищ, S≈96 тис.га. До 2020 року було заплановане різке збільшення площі ПЗФ до 10,4 %. Це передбачалося Загальнодержавною програмою розвитку заповідної справи. Частка ПЗТ в Україні є недостатньою і залишається значно меншою, ніж у більшості країн Європи, де площі під ПЗТ, становлять у середньому 15 %.

Правовий режим територій ПЗФ, як сукупність екологічних вимог, норм і правил, які визначають правовий статус, призначення цих територій та об'єктів, характер допустимої діяльності в них, порядок охорони, використання і відтворення їх природних комплексів, регулюється чинним природно-заповідним законодавством, що потребує вдосконалення, у зв'язку з необхідністю уніфікації системи обчислення розміру шкоди, заподіяної екологічними правопорушеннями, посилення адміністративної та кримінальної відповідальності за порушення природоохоронного законодавства на територіях ПЗФ.

Ефективній охороні і збереженню територій та об'єктів ПЗФ в Україні перешкоджає недосконалість системи управління ними, що полягає, насамперед, у тому, що вони залишаються підпорядкованими різним розпорядникам, для деяких з них природно-заповідна справа не є пріоритетом діяльності. Така відомча розрізненість руйнує єдину методологічну базу, об'єктивно заважає функціонуванню ПЗФ України в його цілісному вигляді, породжує міжвідомчі суперечності, які загалом не мають права на існування в умовах, коли сталий розвиток на ділі, а не в деклараціях, є національним пріоритетом.

Література.

1. Несін П.Ю. Правовий режим територій природно-заповідного фонду України [текст] : дипломна робота спеціаліста на здобуття кваліфікації «юрист» (спеціальність «Правознавство»). — К.: КНУКіМ, 2014. — 107 с.

УДК 528.94

ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ЗАЛУЧЕННЯ ГРОМАДСЬКОСТІ У ПРОЦЕДУРИ УХВАЛЮВАННЯ РІШЕНЬ З ПИТАНЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ

В.В. Путренко, І.М. Джигирей

Світовий центр даних з геоінформатики та сталого розвитку (СЦД-Україна)

e-mail: lab.mes@kpi.ua

Партиципативне урядування, партиципативний підхід до ухвалювання рішень у сфері розбудовування та реалізування різномасштабних екологічних політик вимагає ефективного



залучення усіх зацікавлених сторін. Доцільною платформою, яка дає змогу уникнути відторгнення громадськості від участі в ухвалюванні рішень, є система мереж Інтернет. За допомогою розроблення і використання веб-ресурсів та веб-інструментарію можливе реалізування усіх рівнів охоплення громадськості у процедурах ухвалювання рішень, а саме інформування, консультування, залучення, співробітництва, розширення прав і можливостей [1]. Важливу роль також грає використання засобів ГІС для оброблення і візуалізування просторових даних з метою надання усім зацікавленим сторонам необхідної інформації у згорнутому вигляді, вдосконалення і розширення шляхів взаємодії та співпраці сторін.

Аналіз сталого розвитку регіонів України у контексті якості та безпеки життя людей охоплює, зокрема, аналіз рівня забруднення атмосферного повітря за регіонами на основі такого інтегрального показника як комплексний індекс забруднення атмосфери (ІЗА) [2]. Комплексний ІЗА застосовують для порівняльного оцінювання забрудненості міст із встановленням їх пріоритетності за рівнем забруднення і виявлення речовин, які найбільше забруднюють атмосферне повітря. Оцінювання стану забрудненості атмосферного повітря проводиться за даними мережі спостережень Національної гідрометслужби України у 53 містах з визначенням вмісту більш ніж тридцяти забруднювальних речовин. Значення комплексного ІЗА для міст, у яких проводяться спостереження, публікуються у щорічниках про стан забруднення атмосферного повітря на території України та інших звітах Центральної геофізичної обсерваторії, тобто дані розподілено в опублікованих документах за роками. З метою згортання просторових даних та інформування широкого кола громадськості щодо рівнів забруднення атмосферного повітря протягом 1992-2013 років у містах України, де проводяться спостереження, створено динамічну карту «Рівень забруднення атмосферного повітря», яку розміщено у мережі Інтернет у вигляді компоненту веб-ресурсу СЦД-Україна.

Карту розроблено з використанням програмного забезпечення компанії ESRI. Для її формування створено базу геоданих, яка містить інформацію про геопросторове розміщення населених пунктів, в яких здійснюють спостереження та атрибутивні дані про якість повітря та часову прив'язку до певного часового періоду. Подібна структура бази геоданих дала змогу побудувати анімаційну карту, яка відображає динаміку зміни якості повітря за містами. Технічне реалізування анімації здійснено за допомогою програмного забезпечення ArcGIS 10.2 та його модуля візуалізування просторово-часових даних Tracking Analyst. Цей модуль дає змогу відображати у просторовій динаміці різні атрибутивні характеристики об'єктів, а також моделювати рух об'єктів у просторі. Створену анімацію може бути опубліковано у вигляді веб-сервісу або експортовано у формат відео. За допомогою системи умовних символів на карті відтворюється значення індексу забруднення атмосфери (розмір символів) та оцінюється якість повітря (колір символів) у кожний часовий період.

Створений інформаційний ГІС-ресурс (динамічна карта забруднення довкілля) дає змогу в згорнутому вигляді відслідкувати змінювання рівнів забруднення атмосферного повітря протягом 1992–2013 років у 53 містах України за ІЗА згідно категорій забрудненості. Розробка показала, що динамічні карти, й веб-орієнтовані ГІС-технології загалом, є потужним інструментом інформування і комунікації з широкою громадськістю та особами, що ухвалюють рішення, який дає змогу збудувати та зміцнити взаємозв'язки між зацікавленими сторонами, досягти відкритості, прозорості, сполучності, адаптивності, гнучкості та високого рівня залученості процесів ухвалювання рішень і звітування в екологічному вимірі розвитку суспільства.

Література:

1. Jankowski, P. Towards participatory geographic information systems for community-based environmental decision making [Text] / Piotr Jankowski // Journal of Environmental Management, 90, 2009, 1966–1971.
2. Аналіз сталого розвитку: глобальний і регіональний контексти: монографія / Міжн. рада з науки (ICSU) та ін.; наук. кер. проекту М. З. Згуровський. — К.: НТУУ «КПІ», 2014. — Ч. 2. Україна в індикаторах сталого розвитку (2013). — 172 с. — ISBN 978-966-622-644-3.



НЕОБХІДНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ У СУСПІЛЬСТВІ

Н.І. Сабадаш

Національний університет харчових технологій

e-mail: riddle27@ukr.net

Формування екологічної свідомості громадян — одна з першочергових задач людства. Кожна людина не залежно від віку має розуміти, що повинна жити в гармонії з природою. Людина — дитя природи. Навколишнє середовище (н.с.) має великий вплив на здоров'я людини. Прагнення людини створити для себе комфортні умови існування стали причиною появи антропогенних чинників, тобто небезпек створених самою людиною. Особливу небезпеку для забруднення води й повітря несуть викиди автомобілів, металургійні, хімічні, нафтопереробні та інші підприємства. Звичайно, що найбільшого забруднення н.с. спричинила аварія на Чорнобильській АЕС. Шкідливі викиди підіймаються в атмосферу і переносяться на величезні відстані. Потім разом з опадами потрапляють на поверхню землі завдаючи великої шкоди рослинному і тваринному світу, згодом опускаються в глибинні шари ґрунту та забруднюють воду. Аномально жарке літо, вітри, які виривають з корінням дерева і обривають лінії електропередач повторюються все частіше. Природа нагадує нам, що вона теж живий організм, а значить і відноситися до неї потрібно бережливо.

Екологічна освіта має бути безпервною й постійною, але найважливішим є закладання її підвалин у дітей та молоді. Кожній дитині змалечку потрібно прививати розуміння того, що н.с. це наш спільний дім, і щоб почуватися в ньому комфортно потрібно його оберігати. Не залишають байдужими рядки українського письменника Анатолія Костецького: «...І квітку лісову не стану рвати, її додому я не понесу, бо вдома їй джмеля не погойдати і не попити ранками росу! і ні стеблинку, гілку чи травинку я не ображу: Це — страшний гріх! Бо в кожній з них живе тремка живинка, що світиться довірою до всіх...» Українська співачка Росава відтворила ці чудові рядки в «Колисанках».

Екологічне виховання потрібно продовжувати у ВНЗ. Під час проведення кураторських годин кожен наставник академічної групи повинен приділяти час формуванню екологічного світогляду молодих людей. Щоб студент усвідомлював єдність людини з природою. Студентам потрібно прищепити любов до природи та почуття відповідальності за неї. Не зайвим було б звернутись й до творчої спадщини українських письменників.

В історичному романі Василя Шкляра «Залишенець» описані події боротьби героїв Холодного Яру з більшовиками в 1918–1922 р.р. Але один епізод стосується екологічної свідомості. Коли один з повстанців, ідучи лісом, зламав гілку дерева на своєму шляху, то головний отаман Холодного Яру, Василь Чучупака, виховний процес провів нагайкою, пояснюючи це тим, що коли кожен зламає по гілочці, то і лісу не залишиться. Так повинен думати кожен свідомий громадянин. Перед тим як зламати гілочку треба подумати, що буде, коли так зробить кожен, а перш ніж скинути сміття в річку пам'ятати про долю багатьох, колись навіть судноплавних, річок, таких як Либідь та інших. Громадяни, які люблять свою Батьківщину і дбають про її майбутнє ніколи не дозволять налагодити виробництво, в результаті якого тонни шкідливих речовин потраплять в атмосферу та забруднять н.с.

Екзюпері писав, що ми відповідальні за тих, кого приручили. Зараз можна сказати, що ми відповідальні за все, що дісталось нам від попередніх поколінь. Людина відповідає за цілий Всесвіт, оскільки саме їй дісталось право створювати або руйнувати гармонію у світі. Леонід Філатов, в одній зі своїх казок сказав про бабу Ягу, що вона теж дитя природи, хоч дурне, але ж дитя. Хоч побажати усім нам, щоб ми стали розумними, екологічно свідомими дітьми



природи і щоб наступні покоління згадували нас з великою вдячністю за залишений їм дім під назвою блакитна планета Земля.

Секція: «Проблеми екологічної освіти та виховання»

УДК 65.01+504:303.7

ОЦІНЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ СТАЛОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ І РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

В.О. Собко, І.М. Джигирей

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

e-mail: lab.mes@kpi.ua

Сталість функціонування і розвитку промислового підприємства доцільно розглядати як комплексну властивість, яка охоплює характеристики системи керування, виробничих процесів, фінансової компоненти, соціально-екологічної складової, тощо. Оцінювання сталості підприємства як складної економо-еколого-соціальної системи є інструментом підтримування ухвалювання рішень задля динамічного розвитку компанії в умовах невизначеності зовнішніх факторів за рахунок зміцнення внутрішньої опірності. Моніторинг, оцінювання, аналізування і прогнозування сталості розвитку підприємства варто здійснювати на основі системної та прозорої методики, яка повинна базуватись на використанні ефективної й гнучкої системи показників дієвості. У цьому дослідженні запропоновано систему показників сталого розвитку підприємства, ієрархічну структуру якої сформовано на основі адаптування метрики вимірювання процесів сталого розвитку глобального й регіонального рівнів [1]. У випадку використання такої системи показників для оцінювання одного підприємства можна не здійснювати агрегування показників у індекс, а виконувати відслідковування прогресу, прогнозування, ухвалювання рішень і коректування за окремими напрямками. Проте у випадку порівняльного оцінювання, наприклад, кількох одногалузевих підприємств, є сенс здійснювати нормалізування і згортання отримуваних значень показників у єдиний індекс сталості функціонування і розвитку підприємства.

Пропонований індекс сталості охоплює дві компоненти: якості та безпеки функціонування і розвитку підприємства. Компонента якості характеризує функціонування і розвиток підприємства у трьох вимірах, економічному, екологічному та соціальному, а компонента безпеки є інтегрованою оцінкою сукупного впливу наявних та потенційно можливих зовнішніх загроз. Значення показників, з яких сформовано індекси вимірів, можуть представляти певні агреговані оцінки (категорії), отримувані на основі значень кількох індикаторів, або бути унітарними показниками. Наповнення категорій елементами (показниками дієвості) та ваги цих елементів у агрегованих показниках є гнучкими і змінюються у залежності від думки експертів, галузевої приналежності підприємства, його масштабу, тощо. Індекс економічного виміру охоплює такі категорії як «Економічна сфера», яка містить показники рентабельності, прибутковості й т. п., «Виробничий процес», «Система керування», «Фінансова сфера» і «Маркетинг». Індекс екологічного виміру містить категорії «Соціально-екологічна діяльність», «Енергоємність продукції», «Ресурсоємність продукції», «Відходи» та «Викидомісткість продукції», у т.ч. оцінюється карбонова інтенсивність продукції та забруднення поверхневих водних об'єктів. Індекс соціального виміру наповнено категоріями «Працівники», яка, зокрема, містить показники оплати праці, безпеки і здоров'я персоналу, плинності кадрів, розвитку й мотивування працівників, тощо, «Споживачі та зацікавлені сторони», «Відкритість», «Соціальна активність і залученість» та «Імідж». Компонента безпеки функціонування і розвитку



підприємства може містити кількісні оцінки таких загроз як «Корупція», «Політико-економічна ситуація», «Високі темпи інфляції» (у т.ч. зменшення купівельної спроможності споживачів), «Активність конкурентів», «Зменшення попиту», «Тиск оподаткування», «Погіршення умов кредитування», «Зменшення інвестицій», «Надзвичайні ситуації природного, техногенного і соціального характеру» та інших загалом від п'яти до п'ятнадцяти значимих для підприємства економічних, фінансових, політичних, правових, кримінальних, конкурентних або екологічних зовнішніх загроз, виділених за допомогою, наприклад, PEST-аналізу або іншого інструменту оцінювання зовнішнього середовища підприємства.

Важливу роль в ефективному імplementуванні запропонованої системи показників дієвості грає якість даних, оцінювання базових значень показників, коректний та обґрунтований вибір цільових значень, а отже й цілей розвитку підприємства, узгоджених з його економічною, соціальною та екологічною політикою, інтересами зацікавлених сторін, планами та програмами місцевого, регіонального і державного розвитку. Частина показників системи оцінювання є індикаторами, базові, поточні та цільові значення яких є вимірюваними. Значення інших показників може бути отримано лише за допомогою експертного опитування.

Література:

1. Аналіз сталого розвитку: глобальний і регіональний контексти: монографія / Міжн. рада з науки (ICSU) та ін.; наук. кер. проекту М. З. Згуровський. — К.: НТУУ «КПІ», 2014. — Ч. 2. Україна в індикаторах сталого розвитку (2013). — 172 с. — ISBN 978-966-622-644-3.

УДК 626/627;504.05

ПРО СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ ОСВОЄННЯ ГІДРОЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ МАЛИХ І СЕРЕДНІХ РІК

Д.В. Стефанишин¹, Д.Е. Бенатов²

¹ *Національний університет водного господарства та природокористування*

вул. Соборна 11, м. Рівне, 33000, Україна

e-mail: d.v.stefanyshyn@gmail.com

² *Національний технічний університет України «КПІ»*

пр. Перемоги, 37, м. Київ

e-mail: daniel@benatov.kiev.ua

Згідно із Енергетичною стратегією України однією із задач підвищення надійності експлуатації об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) країни та її інтеграції з ОЕС Європейського Союзу є зменшення дефіциту регулюючих і маневрених потужностей, що планується здійснювати за рахунок спорудження потужних гідроакумуючих електростанцій (Ташликської, Дністровської, Канівської) та модернізації вже діючих великих гідроелектростанцій, та більш широке використання відновлюваних джерел електроенергії (вітер, сонце, біомаса), в тому числі і гідроенергії на мікро-, міні- та малих гідроелектростанціях (МГЕС) [1].

За різними оцінками реконструкція діючих та відбудова (відновлення) непрацюючих (демонтованих) МГЕС дасть змогу додатково отримати до 200 МВт потужностей та 372 млн кВт. годин виробництва електроенергії на рік з відновлюваних джерел. При цьому загальний економічний гідроенергетичний потенціал (ЕГЕП) малої гідроенергетики в Україні оцінюється не менше 800 млн. кВт. годин (біля 5 % від всього ЕГЕП країни) при потужності не менше 320 МВт [2].

Однак особливістю малої гідроенергетики є низька концентрація виробництва, що знижує економічні показники МГЕС. Крім того більшість об'єктів малої гідроенергетики не можуть



розглядатися надійними в контексті регулюючих і маневрених потужностей, в порівнянні з об'єктами великої гідроенергетики. Тому відновлення малої гідроенергетики в Україні прямо пов'язується з прийняттям так званого «зеленого» тарифу, який дозволив забезпечити рентабельність гідрогенерації електроенергії на МГЕС та знизити терміни їх окупності, що зацікавило приватних інвесторів. Останні ж, як неодноразово показувала практика, в погоні за прибутком, менше всього почали зважати на екологічні та соціальні наслідки своїх рішень.

Зазвичай МГЕС будуються на малих та середніх ріках, не вимагають влаштування водосховищ зі значним затопленням територій, тому, помилково, вважається, що вони не призводять до значного впливу на довкілля на відміну від великих ГЕС. Слід зазначити, що «питомий» вплив МГЕС на екологію русел і прирічкових територій малих та середніх рік може бути не лише співмірним з «питомим» впливом великих ГЕС на екологію русел і долин великих рік, а й перевищувати його за негативними соціально-екологічними наслідками. В багатьох випадках при будівництві і експлуатації МГЕС серйозно страждають інтереси місцевих сільських громад, життєдіяльність яких пов'язується з ріками та їх заплавами.

Безперечно, що приватний капітал має право здійснювати вигідні для себе інвестиції в малу гідроенергетику, однак приватний інвестор має наділитися правом користуватися «зеленим» тарифом на МГЕС лише в тих випадках, коли забезпечується принцип комплексного використання водних ресурсів, не порушується природоохоронне законодавство, дотримуються вимоги екологічно безпечного природокористування і знаходиться компроміс з інтересами місцевого населення, наприклад, у випадках відновлення або будівництва МГЕС у складі вже діючих гідроспоруд або гідроспоруд, ліквідація яких є не виправданою та при збереженні основних їх технічних параметрів. Незважаючи на те, що Україна потребує розвитку технологій виробництва електроенергії, що використовують відновлювані енергоресурси, зокрема гідроресурси, розвиток цих технологій не має відбуватися за рахунок зменшення екологічного потенціалу малих і середніх рік, прирічкових територій, та на шкоду інтересам місцевого населення. На МГЕС як на об'єкти нового гідротехнічного будівництва, якщо таке будівництво нездатне кардинально вирішувати соціально-економічні проблеми територій й забезпечувати їх сталий розвиток, «зелений» тариф не має поширюватися, оскільки це не сприятиме відновленню і розвитку великої гідроенергетики та використанню інших відновлюваних джерел енергії в країні.

Література:

1. Стан і перспективи розвитку відновної енергетики в Україні: аналітична доповідь / О.М. Суходоля, А.Ю. Сменковський та ін; за ред. О.М. Суходолі. — К.: НІСД, 2013. — 104 с.
2. Ландау Ю.А. Основные тенденции развития гидроэнергетики Украины / Ю.А. Ландау // Техногенна безпека. Наукові праці. — 2012. — Том 53. — Вип. 40. — С. 82–86.

УДК 006.022 + 504.06

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АККРЕДИТОВАННОЙ ЛАБОРАТОРИИ ГРИБОСТОЙКОСТИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

А.Г. Суббота, А.И. Чуенко, И.Н. Курченко

Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины,
ул. Академика Заболотного, 154, г. Киев, 03143

e-mail: labgribimv@rambler.ru

Биоповреждение микроскопическими грибами технических изделий и материалов создает экологическую опасность для окружающей среды и приобретает особое значение при их эксплуатации и экспорте в зарубежные страны. Предварительное определение грибостойкости



продукції зменшує збитки виробників, а також грає важливу роль в охороні навколишнього середовища [1].

Іспитальна лабораторія грибостійкості та мікробіологічних досліджень технічних, медичних виробів та матеріалів (ІЛ) створена в Інституті мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України в 1995 г. на базі відділу фізіології та систематики мікромицетів та акредитована на технічну компетентність відповідно до вимог стандарту ДСТУ ISO/IEC 17025:2006.

За 20 років діяльності співробітниками ІЛ досліджена грибостійкість полімерних, целюлозосодержачих, горюче-смазочних та будівельних матеріалів, а також фарб, малярно-охолоджувальних рідин (СОЖ), виробів з гуми, металу, оптичних, електротехнічних та електронних пристроїв. Отримані нами дані надзвичайно важливі для прогнозування стійкості технічних матеріалів та виробів до впливу мікромицетів в різних кліматичних умовах. Недопустимість такого впливу пов'язана як зі зменшенням терміну експлуатації досліджуваних матеріалів, так і з небезпечністю для здоров'я людини, оскільки мікроскопічні гриби здатні викликати серйозні захворювання та продукувати мікотоксини. Тому запобігання ураженню продукції мікроскопічними грибами шляхом попереднього визначення її грибостійкості не тільки зменшує збитки виробників, але й зменшує небезпечність для здоров'я обслуговуваного персоналу та споживачів.

Важливим напрямком роботи ІЛ є вивчення фунгіцидної активності різних препаратів та вибір їх оптимальної інгібувальної концентрації для мікроскопічних грибів, уражаючих конкретний матеріал. Ми модифікували метод визначення грибостійкості СОЖ, вивчили видовий склад мікроскопічних грибів, визначено гриби-деструктори двох марок СОЖ та підібрано відповідні біоциди, розроблено та введено в дію програму запобігання антикорозійній стійкості СОЖ на заводі ЛПЗ [2]. Також дано характеристику видового складу грибів-контамінантів резинотехнічних виробів (РТИ), виготовлених на основі вторинної сировини, та їх основних компонентів, оптимізовано комплексний підхід оцінки пошкоджувального впливу мікромицетів на РТИ, експериментально обґрунтовано та запропоновано введення до складу РТИ фунгіциду на основі модифікованого гуанідинового олигомера [3].

Дослідження особливостей мікобіоти різних технічних виробів та причин їх появи створило передумови для створення в ІЛ унікальної колекції мікроскопічних грибів-деструкторів, виділених з вказаних вище об'єктів, а також з повітря та ґрунту виробничих зон [4].

Особливе місце в науковій діяльності ІЛ займає вивчення мікобіоти житлових, офісних, виробничих та інших приміщень. Це пов'язано з біоповшкодженнями будинків та споруд, посилюючимися під антропогенним тиском та погіршенням екологічної ситуації в великих містах [5].

Таким чином, для забезпечення якості продукції та мінімізації шкідливого впливу грибів на навколишнє середовище слід переглянути вимоги відповідних стандартів та ввести обов'язкове свідчення грибостійкості технічних матеріалів, особливо при зміні технології їх виготовлення або введенні до складу нових компонентів. Дослідженню екології приміщень необхідно надати статус пріоритетного напрямку охорони навколишнього середовища та розробити ряд спеціальних заходів для зменшення впливу на людину мікроскопічних грибів та продуктів їх життєдіяльності (мікотоксинів).

Література:

1. Суббота А.Г. Грибное поражение резинотехнических изделий [Текст] / Суббота А.Г., Чуенко А.И., Наконечная Л.Т. // IV Міжнародна науково-практична конференція «Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення» (Алушта, 8–12 вересня 2008 р.): Збірник статей. — Харків: Райдер, 2008. — Т. 1. — С. 114–119.



2. Суббота А. Обеспечение стабильности антикоррозионных свойств СОЖ путем подбора биоцидов [Текст] / Суббота А., Олишевская С., Соколова Е., Наконечная Л., Юрьева Е., Логвиненко П., Синило В., Рябов С. // Проблемы коррозии та протикорозійного захисту матеріалів: В 2-х т. — Спецвипуск журналу «Фізико-хімічна механіка матеріалів». — № 7. — Львів: Фізико-механічний інститут ім. Г.В.Карпенко НАН України, 2008. — Т. 2 — С. 629–633.

3. Чуенко А.І. Мікрومیцети — агенти пошкодження гумотехнічних матеріалів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.07 «Мікробіологія» / А.І. Чуенко. — Київ, 2014. — 22 с.

4. Суббота А.Г. Коллекция микроскопических грибов — деструкторов испытательной лаборатории грибостойкости Института микробиологии и вирусологии НАН Украины [Текст] / Суббота А.Г., Курченко И.Н. // Современная микология в России. Тезисы докладов 3 съезда микологов России (Москва, 10–12 октября, 2012 г.) — Москва — 2012. — С. 229.

5. Суббота А.Г. Микобиота конструкций городских недостроенных зданий / Суббота А.Г., Захарченко В.А., Харкевич Е.С., Наконечная Л.Т., Пашкевич Р.Е., Карпенко Ю.В., Олишевская С.В., Жданова Н.Н. [Текст] // Биоповреждения и биокоррозия в строительстве: материалы Второй Междунар. науч.-техн. конф. (Саранск, 27–28 февраля 2006): Изд-во Мордов. ун-та, 2006. — С. 13–16.

УДК 502.34:343.983

СУДОВА ІНЖЕНЕРНО-ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА — ІНСТРУМЕНТ ДЕРЖАВНОЇ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

В.І. Уberman¹, Л.А. Васьковець²

¹ НДУ «УКРНДІЕП»

вул. Бакуліна, 6, Харків, 61166

e-mail: vladimir.uberman@yandex.ua

² НТУ «ХП»

вул. Фрунзе, 21, Харків, 61002

e-mail: ludmila.vaskovets@yandex.ua

Судову інженерно-екологічну експертизу (СІЕЕ) за спеціальністю «10.19 — дослідження обставин та організаційно-технічних причин і наслідків надзвичайної екологічної ситуації» започатковано наприкінці 2012 р. як окремий різновид судової інженерно-технічної експертизи. У 2014 р. за пропозицією авторів зазначену експертну спеціальність було змінено на більш загальну: «Дослідження обставин та організаційно-технічних причин і наслідків впливу техногенних джерел на об'єкти довкілля». З позицій сталого природокористування СІЕЕ є кінцевою методично-процедурною ланкою в системі державного забезпечення екологічної безпеки. За призначеними СІЕЕ, зокрема, підтверджуються або спростовуються результати перевірок органів Державної екологічної інспекції України (ДЕІ) щодо виявлених ними порушень у діяльності природокористувачів. Висновки СІЕЕ використовуються як докази у слідчих та судових провадженнях. Головною галуззю сучасного застосування СІЕЕ є розгляд справ за матеріалами перевірок ДЕІ. На даний час актуальність СІЕЕ та значення її висновків зростають. Теоретичну основу СІЕЕ утворюють поняття та формалізм арбітражного ефекту екологічного контролю (АЕЕК). Методи визначення АЕЕК розроблено шляхом узагальнення практики судових експертиз щодо екологічних правопорушень.

Подальший розвиток СІЕЕ вимагає встановлення її пріоритетів та створення методичного інструментарію. Авторами запропоновано та визначено показники АЕЕК, що характеризують



ступінь задоволення претензій (позовів) ДЕІ до природокористувачів. Досліджено результативність (претензійну діяльність) ДЕІ по Україні в цілому та по окремих регіонах: багаторічну та за 2011–2013 рр. Виявлено що валовий АЕЕК є дуже низьким (2–8 %). Найбільші внески в загальну по Україні кількість претензій та в суму відповідних позовів належать правопорушення стосовно: 1) водних ресурсів; 2) рослинного світу та земельних ресурсів; 3) атмосферного повітря. Пріоритетне експертне значення мають правопорушення, пов'язані з водними ресурсами. Найменші значення питомих показників АЕЕК (до 10 % на позов) послідовно мають водні ресурси, земельні ресурси та землі водного фонду, дещо більше — природно-заповідний фонд. Тому для збільшення загального АЕЕК слід спрямовувати заходи та зусилля на поліпшення процедур і розробку методичного забезпечення СІЕЕ щодо водних (пріоритет 1) і земельних (пріоритет 2) ресурсів.

З метою реалізації визначених пріоритетів у 2014 р. розроблено «Комплексну методичку експертного визначення збитків внаслідок скидів забруднюючих речовин». Її предметом є фактичні дані та обставини слідчих та судових справ, пов'язаних з технічними об'єктами та системами водовідведення, випадками скидання з них забруднюючих речовин із зворотною водою з порушенням встановлених умов та вимог у поверхневі та/або морські водні об'єкти, а також із збитками, заподіяними зазначеними порушеннями. Методикою охоплюються наступні випадки скидання забруднюючих речовин: 1) скиди зі зворотною водою з перевищенням встановлених нормативів гранично допустимого скидання (ГДС) речовин, що підлягають нормуванню згідно із законодавством; 2) аварійні скиди зворотної води; 3) самовільні скиди зворотної води без дозволу на спеціальне водокористування. Наразі методика передана на апробацію у спеціалізованих установих судових експертиз.

УДК 330.15

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНВЕСТУВАННЯ В ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В БУДІВЛЯХ

М.І. Федорук

Національний лісотехнічний університет України

79044, м. Львів, вул. Генерала Чупринки, 103

e-mail: fedoruk.mariia@gmail.com

В умовах безперервного зростання цін на енергоносії та загострення екологічної ситуації в Україні, вирішення завдань щодо ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів шляхом впровадження енергоощадних проектів має бути одним із пріоритетних завдань. Впровадження проектів ефективності в будівлях сприятиме зменшенню залежності від імпорту газу, зменшенню забруднення атмосфери, створенню нових робочих місць і можливостей для бізнесу, поліпшенню житлового фонду.

При оцінюванні проектів енергоефективності необхідно враховувати і питання, що не відносяться до енергетичних характеристик. Найбільш важливими з них є: фінансові показники, неенергетичні вигоди (наприклад, природоохоронні), що визначають можливість залучення фінансування, чи то державного, чи комерційного. Але основним питанням повинно бути наскільки ефективно використовуються природні ресурси з економічної та екологічної точки зору і як це впливає на добробут мешканців.

Згідно з Великим тлумачним словником української мови, ефективність — характеристика якого-небудь об'єкта (пристрою, процесу, заходу, виду діяльності), що відображає його суспільну користь, продуктивність та інші позитивні якості. [1]



Долан Е Дж. і Ліндсей Д. вважають економічну ефективність таким станом справ, за якого неможливо здійснити жодної зміни, яка більш повно задовольняла б бажання однієї людини, не перешкоджаючи задоволенню бажань іншої людини [2]. При цьому головним завданням управління є узгодження різних інтересів та формування на найоптимальнішому співвідношенні комплексу цілей і завдань.

Визначення реальної еколого-економічної ефективності — надзвичайно складна проблема. Соціальні, моральні, екологічні наслідки шкоди, заподіяної господарською діяльністю навколишньому середовищу, не піддаються кількісному вираженню і не можуть бути відображені в економічній оцінці [3].

Отже, основним завданням визначення еколого-економічної ефективності інвестування в енергозбереження в будівлях є оцінка економічних результатів господарської діяльності та антропогенних змін природного середовища в цілому. Її необхідність у сучасних умовах обумовлена підвищенням значення соціально-екологічного та енергетичного аспектів в розвитку економіки багатьох країн та обмеженості інвестиційних ресурсів.

Література:

1. Чучук Ю.В. Теоретична сутність понять економічна ефективність та ефективність діяльності // Електронне наукове фахове видання «Ефективна економіка». — 2014 . — № 2.
2. Долан Э. Дж., Линдсей Д. Рынок: микроэкономическая модель / Пер. с англ. В. Лукашевича и др.; Под общ. ред. Б. Лисовика и В. Лукашевича. — С.-Пб., 1992. — 496 с.
3. Хлобистов, С.В. Еколого-економічна оцінка механізму контролю за викидами парникових газів / С.В. Хлобистов, М.В. Потабенко // Механізм регулювання економіки. — 2007. — № 3. — С. 23–29.

УДК 502.753(477)

ЄВРОПЕЙСЬКА ЛАНДШАФТНА КОНВЕНЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ВПРОВАДЖЕННЯ ЛАНДШАФТНОЇ ПОЛІТИКИ В УКРАЇНІ

О.В. Чайка

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

пр. акад. Глушкова, 2А, м. Київ, 03056

e-mail: oksanachaika@meta.ua

Сучасне ландшафтно і екологічно дестабілізоване середовище характеризується аномально швидкими змінами структурної організації ландшафтних комплексів та взаємозв'язків між ними. Антропогенізація географічної оболонки й, особливо, ландшафтної сфери Землі, найбільш швидкими темпами проходило упродовж минулих 150–170 років. У середині 19 ст. було антропогенізовано не більше 16–18 % земної суші . Зараз, навіть у нещільно заселених Південній Америці та Австралії , антропогенні ландшафти займають 37–38 % , у Росії — 35–40 % , у Західній Європі — 84 % . Серед країн, де цей показник досяг максимуму знаходиться і Україна — 93–95 %[1].

Ландшафт і ландшафтна політика дозволяють використовувати реальний комплекс механізмів переходу до сталого розвитку в економічній, екологічній і соціальній сферах. За своїми наслідками руйнування ландшафтів часто перевищує збитки від забруднення ґрунтів, води, повітря. Однак дотепер не існує системи показників і нормативів, необхідних для оцінки ландшафтного потенціалу.



Наразі Україна стала учасницею багатьох екологічних угод і проводить активну роботу із запровадження європейських норм у вітчизняне законодавство. Така спрямованість розвитку законодавства України з цих питань узгоджується з Європейською ландшафтною конвенцією, ратифікованою відповідним Законом України від 07.09.2005 р.

Відповідно до цієї Конвенції, Україна зобов'язана визначити та здійснювати ландшафтну політику для своєї території, спрямовану на охорону, регулювання і планування ландшафту шляхом прийняття конкретних заходів, а саме:

- Підвищення рівня обізнаності ;
- Ідентифікація своїх власних ландшафтів на всій її території;
- Освіта та виховання у галузі ландшафтів.

Формування та впровадження ландшафтної політики в Україні забезпечить можливість просторового структурування економічної, соціальної й екологічної складових громадського життя в Україні за об'єктивними ландшафтними критеріями, а не тільки за адміністративними границями, дозволить уникнути волюнтаристичного й хаотичного сценаріїв розвитку країни. Комплексне використання потенціалу природних і антропогенних ландшафтів забезпечить не тільки високу рентабельність, але й соціальну, а також природоохоронну ефективність.

Розв'язання проблеми збереження й економічно ефективного використання природних і антропогенних ландшафтів у наш час стримується у зв'язку з фактичним усуненням держави від цієї справи. Необхідно, щоб вектор державної політики був спрямований у конструктивне русло вирішення ландшафтної проблеми. Без цього немислимо уявити успіх України у справі переходу до сталого розвитку [2].

Література:

1. Клімов О.В. Формування ландшафтної політики в Україні / О.В. Клімов // Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. — 2013. — № 9. — С. 35–41.
2. Михайленко В.П. Ландшафтна політика в контексті міжнародної екологічної співпраці та сталого розвитку України / В.П. Михайленко // Міжвідомчий науковий збірник «Фізична географія та геоморфологія». — 2013. — Вип. 71. — С. 197–204.

УДК 316.35:354/364

ДОСВІД ВПРОВОДЖЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ ТА ФІНЛЯНДІЇ. ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КРАЇН

М.В. Шинкарчук¹, В.Ю. Белан²

¹ *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»*

03056; м. Київ, пр. Перемоги, 37

e-mail: malvina.schinkar4uk@yandex.ua

² *Інститут проблем виховання НАПН України*

м. Київ, вул. Берлінського, 9

e-mail: ipv@ipv.org.ua

Сталий розвиток як загальна концепція стосовно необхідності встановлення балансу між задоволенням сучасних потреб людства і захистом інтересів майбутніх поколінь, включаючи їх потребу в безпечному і здоровому довкіллі відіграє важливу роль у стратегії та програмі Уряду Фінляндії, починаючи з 1990 року. Фінська Національна комісія зі сталого розвитку (FNCSO) була створена ще у 1993 році — одразу після Конференції в Ріо-де-Жанейро з навколишнього середовища і розвитку — і це була одна з перших таких комісій у світі. У Фінляндії, сталий розвиток розглядається як процес навчання для всього суспільства, що підвищує відповідальність і відданість у створенні гарного життя у стійкому суспільстві.



У той же час, існуюча в Україні система показників стану навколишнього середовища, за оцінками фахівців, не відповідає сучасним вимогам формування системи сталого розвитку України, які базуються на принципах міжнародної Конференції ООН з питань навколишнього середовища і розвитку. Актуальним стає впровадження інтегрованих показників сталого розвитку, що створило б можливість узгоджено розглянути проблеми стану середовища і соціально-економічного прогресу держави в контексті реалізації основних завдань сталого розвитку України.

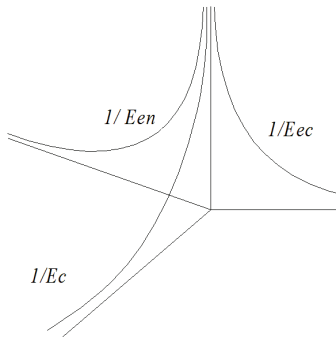


Рис. 1. Концептуальна графоаналітична модель сталого розвитку де E_s — ефективність соціальної політики (стратегії розвитку); E_{ec} — ефективність економічної політики; E_{ep} — ефективність екологічної політики

Згідно з даними Всесвітнього економічного форуму (ВЕФ) Індекс Екологічної Стійкості Фінляндії (рис. 1) досяг найбільшого прогресу в світі у сфері сталого розвитку в 2001, 2002 і 2005 роках. Індекс показує, наскільки добре країна досягла екологічної стійкості в порівнянні з іншими країнами. Україна на 2005 рік за даними Індексу знаходилась аж на 108-ому місці. На 2014 рік Фінляндія дещо спустилася за даними ІЕС на 18-те місце, а Україна у свою чергу піднялася на 95-те. Це пов'язано насамперед з тим, що основний акцент у Фінляндії, у порівнянні з нашою державою, ставиться на ініціативність її суспільства та приватного сектора щодо екологічних проблем, і, звичайно, пропаганда здорового способу життя. Також сюди можна віднести майже відмінний стан навколишнього середовища, зниження екологічних проблем та міжнародного співробітництва. Згідно з доповіддю, Фінляндія розташована на одному рівні зі США з погляду конкурентоспроможності, але на рівень вище, з точки зору екологічної стійкості [1].

Нинішня Національна стратегія сталого розвитку «Вперед до сталого вибору. Національна та глобальна сталість Фінляндії» була прийнята у червні 2006 року Національною комісією Фінляндії зі сталого розвитку. Метою є створення стійкого добробуту в безпечному і багатогранному суспільстві, в якому всі люди приймають на себе відповідальність за навколишнє середовище. Їх бачення направляють у необхідному напрямку коротко — та довгострокові заходи, які сприяють тому, щоб допомогти людям обрати відповідні рішення, які дотримуються принципів сталого розвитку. Відправною точкою є те, що ключові керівні принципи є фундаментальними для Стратегії з розробки урядових і політичних програм. Ця Стратегія була розроблена приблизно до 2030 року. У той же час, коли в Україні Стратегію сталого розвитку «Україна — 2020» було прийнято та схвалено лише у 2015 році і розроблена лише до 2020 року. Але зрушення у цьому плані тривають і це не може не тішити.

Фінляндія вважає, що ООН та її спеціалізовані установи та програми дій відіграють ключову роль в області політики розвитку. В даний час, основна частина основного фінансування Фінляндії в ООН спрямована на загальну підтримку чотирьох ключових програм організацій: Програма розвитку ООН (ПРООН); Дитячий фонд Організації Об'єднаних Націй (ЮНІСЕФ); Фонд народонаселення ООН (ЮНФПА); і Всесвітня продовольча програма (ВПП). Тематичне фінансування через організації ООН все частіше спрямовані на сталий розвиток, навколишнє середовище, клімат і лісові питання і зміцнення економічного потенціалу країн, що розвиваються, а також зусиль по боротьбі з глобальними загрозами для здоров'я. Для Фінляндії, ЄС являє собою важливий канал для сприяння досягненню цілей сталого розвитку в рамках ООН та інших міжнародних організацій [2].

Література:

1. Національна та глобальна сталість Фінляндії. Національна стратегія сталого розвитку. [Електронний ресурс. Сайт Прем'єр-Міністра Фінляндії]. Режим доступу: <http://vnk.fi/julkaisu?pubid=3772>.



2. Сталий розвиток та глобальні питання розвитку — Постійне представництво Фінляндії в ООН: ООН і Фінляндія: Сталий розвиток і глобальні проблеми розвитку. [Електронний ресурс. Сайт постійного представництва Фінляндії в ООН]. Режим доступу: <http://www.finlandun.org/public/default.aspx?nodeid=35895&contentlan=2&culture=en-US>.

УДК 614.2:616.018:614.39

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМИ РЕАБІЛІТАЦІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕДИЦИНИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ (ЯК ОДНА З УМОВ ПЕРЕХОДУ ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ)

М.В. Шинкарчук¹, М.В. Шинкарчук²

¹ *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»*

² *КВНЗ «Житомирський інститут медсестринства»*

e-mail: malvina.schinkar4uk@yandex.ua

Реформи медичної сфери та питання охорони здоров'я населення України були і залишаються пріоритетом державної політики та однією із важливих складових модернізації економіки України [1].

Однією із умов переходу на засади сталого розвитку є умова фізичного, психологічного та морального здоров'я населення. Основними складовими формування здоров'я є доступність та якість медичної допомоги. Підвищення ефективності медицини, створення умов для покращення морально-психологічного стану суспільства — одні з основних завдань підвищення якості життя [2].

У зв'язку з останніми подіями у країні актуальність роботи на дану тематику полягає саме в прагненні досягти максимальної ефективності у забезпеченні всесторонньої мобілізації психологічних можливостей військовослужбовців та постраждалого населення у подоланні наслідків поранень, травм, психологічну підготовку постраждалих до операцій та в післяопераційний період [3].

Мета роботи заключається в здійсненні максимально швидкого та ефективного повернення суспільству повноцінних в психологічному і моральному відношенні громадян шляхом розроблення програми реабілітації військовослужбовців, які брали участь в антитерористичній операції, що захистить суспільство від розгулу агресії і неконтрольованої спонтанної воєнничості, яка може бути наслідком неправильно проведеної соціальної реабілітації.

Новизна розробленої програми реабілітації полягає в удосконаленні надання амбулаторної та стаціонарної медичної допомоги військовослужбовцям, яка буде надаватись у визначених 26 лікувально-профілактичних закладах вторинного рівня (в районах і містах області) і 6 — третинного рівня. Для спрощення процедури оформлення пацієнтів була розроблена медична карта реабілітації військовослужбовців, основне завдання якої — надання амбулаторної та стаціонарної медичної допомоги військовослужбовцям, яка буде надаватись у визначених 32 лікувально-профілактичних закладах Житомирської області [4].

Максимально швидке поліпшення стану психологічного здоров'я населення, яке перебувало на території антитерористичних операцій, є одним з найважливіших пріоритетів у розвитку сучасної медицини не тільки обласного, а й всеукраїнського рівня, і, відповідно, має бути кінцевою метою проведення соціально-економічних реформ в країні.

Література:

1. Державна стратегія регіонального розвитку на період до 2020 року. http://www.csi.org.ua/www/wp-content/uploads/2013/05/nsrdu2020_1.pdf.



2. Закон України «Про Концепцію переходу України до сталого розвитку» <http://www.mns.gov.ua/laws/laws/nuclear/92.htm>.
3. Караяном А.Г., Сиромятников І.В. Прикладна військова психологія, 2006.
4. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.unian.ua/>

УДК 504.03(477)

ДО ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ ДЕРЖАВИ

М.В. Шкорба, Г.В. Скиба

Хмельницький національний університет

м.Хмельницький, вул. Інститутська, 11

e-mail: mariyashkorba@gmail.com

Ресурси Землі — не безмежні, а тим паче, якщо використовувати їх нерозумно. і сьогодні, проблеми екології, збереження навколишнього середовища постають як глобальні проблеми. Саме тому, екологізація економіки зараз постає принциповим питанням для людства, як нинішніх поколінь, так і майбутніх. Це й зумовлює *актуальність даної теми. Мета роботи* полягає в дослідженні теоретико-методологічних засад екологізації економіки.

Існує кілька визначень поняття екологізація. Дослідивши і узагальнивши їх, можна сказати, що екологізація — це процес послідовного впровадження нових знань, технологій, нових форм організації виробництва, виконання управлінських, які дають змогу підвищити ефективність використання природних ресурсів з одночасним збереженням природного середовища та його поліпшення на різних рівнях [1].

Екологічна економіка — це новий підхід, який поєднує всі аспекти господарської діяльності людини (економічний, екологічний, соціальний тощо) [2]. Як зазначає Веклич О.О. управління еколого-економічним розвитком національного господарства здійснюється саме через економічний механізм природоорієнтованості [3].

Вперше питання екологізації економіки були висунуті на конференції ООН з охорони природи в Стокгольмі 1972 р, а згодом в Ріо-де-Жанейро у 1992 р. (пізніше у 2012 р.) на Міжнародній конференції з екологічних питань, яка проводилась під егідою ООН. На конференції в Ріо-де-Жанейро вперше постало питання про сталий розвиток. Сталий розвиток у формулюванні ООН — це розвиток суспільства, що дозволяє задовольняти потреби нинішнього покоління, не наносячи при цьому шкоди можливостям майбутніх поколінь для задоволення їхніх власних потреб. Співпраця для досягнення сталого розвитку передбачається як міжнародними документами («Декларація про безпечний, збалансований, гармонійний розвиток суспільства»), так і односторонніми актами держав(в Україні це ЗУ «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року», «Про охорону навколишнього природного середовища», а також іншими законами та нормативно-правовими актами держави. Україна також є учасницею декількох десятків (близько 50) міжнародних еколого-економічних конвенцій та двосторонніх угод, серед яких «Договір про заборону випробування ядерної зброї в атмосфері, космічному просторі й під водою» (Москва, 1963); «Конвенція про заборону військового та іншого ворожого використання засобів впливу на навколишнє середовище» (Женева, 1976, ратифіковано 1978) тощо.

На жаль, в Україні досі не діє повноцінна загальнодержавна програма з екологізація економіки, що підтверджується індексом екологічної ефективності (ЕПІ від англ. Environmental Performance Index). і хоча Україна в 2014 році посіла 95-е місце, порівняно з 102-м у 2012 році, пишатись досі немає чим [4]. Екологічні проблеми України пов'язані, перш за



все, з неефективною екологічною політикою та недотриманням елементарних екологічних і санітарних норм.

Проблеми екології вже давно виступають як глобальні проблеми, а тому їхнє вирішення потребує ефективної міжнародної співпраці. Необхідно зберегти існуючі позитивні тенденції в цій галузі і продовжити не лише теоретичні, а й практичні розробки і дослідження.

Література:

1. Екологічна економіка як сучасна інтегральна наука [Електронний ресурс] <http://www.clubofrome.org.ua/arkh-v/ekolog-chna-ekonom-ka-yak-suchasna-ntegralna-nauka.html>
2. Економіка природокористування — Бобильов С.М., Ходжаєв А.Ш. [Електронний ресурс] <http://ukrbooks.com.ua/kniga1029.html>
3. Веклич О. О. Економічний механізм екологічного регулювання в Україні / О. О. Веклич. — К.: Укр. ін-т. досліджень навколишнього середовища і ресурсів, 2003. — 88 с.
4. Environmental Performance Index [Електронний ресурс] <http://epi.yale.edu/epi/country-rankings>

УДК: 502.131.1:332.1

ГЕОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ ЯК СКЛАДОВОЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

А.С. Шолохова, В.П. Михайленко

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Проспект акад. Глушкова, 2-А, Київ, 03022

e-mail: geography@univ.kiev.ua

Емісія антропогенних парникових газів несе ряд серйозних небезпек для довкілля як на локальному, так і глобальному рівнях. Вивчення шляхів усунення цих загроз як складової сталого розвитку є актуальним напрямком для України, яка виробляє нові критерії в організації природокористування на всіх рівнях управління. Проблемним питанням є невизнання екологічної складової в соціально економічних урядових програмах. Подолання існуючих загроз кліматичних змін можливо шляхом впровадження комплексних методів поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) та відходів тваринництва. Метою дослідження є виявлення перспективності одержання енергії з відходів (WtE) на полігонах ТПВ. Впровадження технологій WtE сприяє виконанню ряду міжнародних зобов'язань та одночасно допомагає вирішити технологічні потреби суспільства, що може бути реальним прикладом впровадження концепції сталого розвитку в Україні.

Сумарний внесок емісії метану з полігонів твердих побутових відходів (ТПВ), складає 4 % від усіх наземних джерел його утворення. Метан сприяє зміні клімату приблизно у 20 разів більше, ніж CO₂, за рахунок більш високої поглинальної здатності теплової енергії. Не менш небезпечними є відходи тваринництва, на частку яких додатково припадає 65 % вироблених викидів геміоксиду азоту. Потенціал останнього щодо кліматичних змін перевищує аналогічні показники CO₂. у 296 разів. Україна, як Сторона Рамкової конвенції зі зміни клімату (РКЗК) та Кіотського протоколу може покращити звітність щодо викидів антропогенного метану, яка щороку подається до Секретаріату РКЗК.

На локальному рівні метан є причиною виникнення стихійних пожеж, що є додатковою небезпекою для довкілля та здоров'я населення. Пожежі на звалищах ТПВ є джерелом утворення небезпечних сполук ненавмисного виробництва, заборонених Стокгольмською



конвенцією про стійкі органічні забрудники (СОЗ). Ще однією проблемою нерационального поводження з ТПВ є вилучення з обігу значних площ земель під полігони та звалища, площа яких на теперішній час перевищує територію природно-заповідного фонду України. Збереження якості природних ландшафтів є вимогою Європейської ландшафтної конвенції, стороною якої є Україна. В умовах дефіциту власних викопних палив Україна потребує інтенсивного розвитку відновлювальних джерел енергії. Одним із найперспективніших секторів відновлювальної енергетики є виробництво енергії з біогазу. Біогазові технології це дієвий спосіб знешкодження і переробки різноманітних органічних відходів рослинного та тваринного походження. За рахунок використання біомасового потенціалу реально замінити близько 6 млрд м³ природного газу в рік вже до 2020 року.

Дослідження розвитку біогазових технологій в Україні показало їх перспективність для досягнення критеріїв сталого розвитку в питаннях зменшення антропогенного тиску на кліматичні зміни, обмеження викидів стійких органічних забрудників, збереження земельних ресурсів та одержання додаткових джерел енергії з відходів комунального та агропромислового секторів.

Бібліографія:

1. Волков С.С. Збір та утилізація метану з полігону твердих побутових відходів в м. Луганську / С.С.Волков, А.В. Гриценко, О.С. Северин. [та ін.]. — Х., 2012. — 9 с.
2. Гелетуха Г. Розвиток біогазових технологій в Україні та Німеччині: нормативно-правове поле, стан та перспективи / Г. Гелетуха, П. Кучерук, Ю. Матвеев, Д. та ін. — Київ-Гюльцов 2013.
3. Кожухар В.Я. Емісія звалищного газу з полігону твердих побутових відходів «Дарницькі кар'єри» / В.Я. Кожур, Д.В. Миронов, О.А. Стратулат // Труды Одесского политехнического университета. — 2007. — Вып.2(28). — С. 227–229
4. Мисак Й.С. Застосування біогазових технологій в Україні з метою ресурсозбереження [Електронний ресурс] / Й.С. Мисак, Я.Ф. Івасик, Т.П. Коваленко // Вода, екологія, суспільство. — 2014. — Режим доступу: <http://ojs.kname.edu.ua/index.php/area/article/viewFile/101/100>
5. Савицький В. М. Відходи виробництва і споживання та їх вплив на ґрунти і природні води : Навчальний посібник / В. М. Савицький, В. К. Хільчевський, О. В. Чунарьов, М. В. Яцюк; за ред. В. К. Хільчевського. — К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2007. — 67.

СВІТОВИЙ ЦЕНТР З ГЕОІНФОРМАТИКИ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЗАПРОШУЄ ДО СПІВПРАЦІ

Світовий центр даних з геоінформатики та сталого розвитку (СЦД-Україна) було створено у 2006 році як Українське відділення Світових центрів даних із сонячно-земної фізики та фізики твердої Землі Геофізичного центру Російської академії наук у структурі Навчально-наукового комплексу «Інститут прикладного системного аналізу» Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» на основі Договору про співробітництво та науковий обмін між Геофізичним центром Російської академії наук та Навчально-науковим комплексом «Інститут прикладного системного аналізу» Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», та спрямовано на напрям геоінформатики та сталого розвитку.

У 2008 році за активної підтримки Російської та Української академії наук Центр успішно пройшов необхідні етапи сертифікації, після чого його було інтегровано до складу новоствореного російсько-українського кластеру Світових центрів даних.

СЦД-Україна є частиною Світової системи даних Міжнародної ради з науки, його діяльність проводиться у відповідності з «Керівництвом для системи Світових центрів даних», Конституцією ССД та іншими рекомендаціями Наукового Комітету ССД щодо політики з даних:

- забезпечення повного та відкритого обміну даними, метаданами та продуктами, що розповсюджуються в ССД, визнаючи відповідні міжнародні інструменти, національні політики та законодавство;
- усі розповсюджені ССД дані, метадані та продукти мають бути доступними з мінімальною затримкою у часі та за мінімальну вартість;
- усі розповсюджені ССД дані, метадані та продукти мають задля підтримки науки та освіти надаватися безкоштовно або за вартість відтворення.

До основних задач СЦД належать накопичення, обробка, збереження наукових даних і забезпечення доступу до них для проведення наукових досліджень, навчального процесу, включаючи нові технології навчання, а також ресурси електронних бібліотек та архівів; надання віддаленого доступу до власних інформаційних ресурсів широкому колу науковців з університетів та наукових установ України.

Основні напрямки роботи СЦД-Україна:

- Сталий розвиток.
- Геоінформатика:
 - фізика твердої землі;
 - сонячно-земна фізика;
 - океанографія.

Науковий керівник СЦД: Згуровський Михайло Захарович, академік НАН України.

Директор СЦД: Єфремов Костянтин Вікторович.

Наша адреса:

Україна, 03056, Київ, пр. Перемоги, 37, НТУУ «КПІ», корпус №6.

Тел.: (+380 44) 406 8014,

Факс.: (+380 44) 406 8153,

e-mail: mail@wdc.org.ua,

<http://wdc.org.ua>

КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ РОСЛИННИХ ПОЛІМЕРІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ УКРАЇНИ «КПІ»

Для підготовки спеціалістів з проблем охорони навколишнього середовища в серпні 1988 р. на базі відділення целюлозно-паперового виробництва та лабораторії промислової екології хіміко-технологічного факультету Київського політехнічного інституту була створена кафедра технології целюлозно-паперового виробництва та промислової екології. Для поліпшення підготовки інженерів-екологів з питань контролю забруднення довкілля у вересні 1990 р. до неї приєднали також і кафедру аналітичної хімії.

Велику роботу у створенні кафедри і підготовці фахівців за новою спеціальністю «Промислова екологія та охорона навколишнього середовища» здійснив професор, доктор технічних наук О. П. Шутько, який з 1988 по 1996 рр. очолював кафедру.

З 1993 року на кафедрі відкрита аспірантура з технології целюлозно-паперового виробництва та промислової екології. У тому ж році з ініціативи кафедри була організована перша в Україні Вчена рада з присудження вчених ступенів доктора та кандидата наук (Д 1.02.01) за спеціальностями целюлозно-паперової технології та промислової екології.

Крім організації навчального процесу для спеціалістів-екологів, кафедра продовжує готувати хіміків-технологів целюлозно-паперового виробництва (денна та заочна форми навчання).

Основними напрямками наукової діяльності кафедри є такі:

- розробка нових видів реагентів для процесів водоочистки, водопідготовки та переробки відходів;
- розробка технологій одержання волокнистих напівфабрикатів із соломи та інших однорічних рослин.

У лютому 2000 р. кафедра увійшла до структури інженерно-хімічного факультету (ІХФ), а в листопаді 2002 р. була перейменована на кафедру екології та технології рослинних полімерів.

Кафедра активно співпрацює з підприємствами паперової галузі, галузевими та академічними інститутами. Всі випускники обох спеціальностей зазвичай отримують престижні вакансії на підприємствах і в наукових установах України.

При кафедрі працює аспірантура, а її випускники, як правило, продовжують свою наукову та педагогічну діяльність у стінах кафедри.

Завідувач кафедри – д-р тех. наук, проф. Гомеля Микола Дмитрович.

Контактна інформація:

Адреса кафедри: пр. Перемоги 37, корпус №4, м. Київ 03056

E-mail: eco-paper@kpi.ua

Телефон: (044) 454-91-40

Факс: (044) 236-60-83

<http://www.eco-paper.kpi.ua>

УВАГА, КОНКУРС!

Владислав Шелоков

Міжнародний благодійний фонд Гарних справ (Україна)

e-mail: vladshelokov@gmail.com

<http://econation.org>

Шановні колеги, друзі! Міжнародний благодійний фонд Гарних справ — благочинна організація нового покоління, діяльність якої спрямована на глобальні позитивні зміни в Україні та світі.

Вісім програм фонду можуть стосуватись практично кожного громадянина — будь-хто в змозі долучитись до наших проєктів, відчутти позитив від гарних справ!

Велику увагу наша благодійна організація приділяє розвитку науки і техніки в Україні. Ми всебічно підтримуємо молодих науковців у їх прагненні зробити відкриття, поліпшити, раціоналізувати, оптимізувати виробничі процеси. Кожен з нас вірить у надзвичайний потенціал наших людей, тому фонд робить усе для того, аби кожен знайшов свій шлях у житті, сповна реалізував себе.

Конференція «Екологія. Людина. Суспільство» — це чудова платформа для екологів, на якій вони можуть представити свої ідеї та здобути підтримку. Висококваліфікована команда організаторів та експертів конференції дозволяє компетентно оцінити наукові звершення кожного учасника та дати якісні поради для його подальшого прогресу.

Ми готові до конструктивної співпраці з науковцями України і вже зараз запрошуємо вас взяти участь у конкурсі, що проводить наш Фонд, на здобуття гранту EcoNation.

Мета конкурсу:

- якісно змінити та підвищити рівень екологічного благополуччя нашої держави, а кожного громадянина залучити до дбайливого ставлення до довкілля;
- сприяння вирішенню нагальних питань охорони навколишнього середовища;
- підтримка інноваційної діяльності;
- формування у людей екологічної культури та активної життєвої позиції щодо глобальних питань, які стоять перед людством.

Завдання конкурсу:

- пропаганда принципів екологічної відповідальності та розвитку екологічної свідомості.
- розвиток творчого підходу до вирішення екологічних питань.
- формування позитивного ставлення до екології.
- виявлення новітніх методів та ідей для збереження навколишнього середовища.
- залучення кожного українця до вирішення екологічних питань сучасності.
- формування інформаційного та змістовного поля для дискусій у студентському та школярському середовищах.

Проєкт «EcoNation» націлений змінити екологічну ситуацію на планеті на краще, а також сприяти розвитку наукового потенціалу молодих учених у сфері природоохоронної та екологічної діяльності. До участі в конкурсі запрошуються школярі, студенти, наукові співробітники, IT-фахівці, а також усі небайдужі до питання охорони природи.

Більше інформації про конкурс ви можете знайти на нашому спеціальному веб-сайті [http://econation.org/](http://econation.org)

Переконаний, що наша плідна взаємодія сприятиме динамічному та якісному розвитку вітчизняної науки, а Ваші здобутки знайдуть своє ефективне впровадження на користь відчутних досягань в освіті та економіці!

