



Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Всеукраїнська екологічна громадська організація «МАМА-86»
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
Інститут природничо-географічної освіти та екології
КАФЕДРА ХІМІЇ

ХІМІЧНА ОСВІТА В КОНТЕКСТІ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ: СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ

*Збірник тез доповідей
Міжнародної науково-практичної конференції*

25–26 лютого 2011 року

Конференція відбулась за підтримки Міжнародної мережі неурядових організацій,
об'єднаних на платформі ліквідації стійких органічних забруднювачів
(International POPs Elimination Network IPEN)

КИЇВ 2011

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Всеукраїнська екологічна громадська організація «МАМА-86»
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

**ХІМІЧНА ОСВІТА
В КОНТЕКСТІ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ:
СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ**

*Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції
25–26 лютого 2011 року*

Конференція відбулась за підтримки Міжнародної мережі неурядових організацій,
об'єднаних на платформі ліквідації стійких органічних забруднювачів
(International POPs Elimination Network IPEN)

КИЇВ 2011

УДК 37.016 : 54 : 507.75

ББК [74.262.4+24р30]:24:20.1

X 46

Хімічна освіта в контексті хімічної безпеки: стан проблеми і перспективи: збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції / за заг. ред. В.П. Покася, В.С. Толмачової (видання друге, доповнене). – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. – 228 с.

У збірнику тез доповідей висвітлено реалізацію завдань Стратегічного підходу до міжнародного регулювання хімічними речовинами та завдання хімічної освіти як інструменту для досягнення цілей 2020 р. – майбутнього без хімічних токсикантів. Розглянуто теоретико-практичні проблеми підготовки вчителя хімії у контексті хімічної безпеки з урахуванням сучасних педагогічних інновацій організації навчального процесу у ЗНЗ та ВНЗ.

Редакційна колегія:

- Покась В.П.** кандидат педагогічних наук, професор НПУ імені М.П. Драгоманова
Толмачова В.С. кандидат хімічних наук, доцент НПУ імені М.П. Драгоманова
Цигульова О.М. кандидат хімічних наук, координатор тематичного напрямку з хімічної безпеки Всеукраїнської екологічної громадської організації «МАМА-86»
Іщенко А.А. викладач НПУ імені М.П. Драгоманова

Рекомендовано Вченою Радою Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

©Автори тез доповідей, 2011

© Редакційна колегія, 2011

© НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011

ЗМІСТ

РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАВДАНЬ СТРАТЕГІЧНОГО ПІДХОДУ ДО МІЖНАРОДНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН	10
СОСТОЯНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ СПМРХВ В РЕГИОНЕ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ, КАВКАЗА И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ (ВЕКЦА) Сперанская О.А.	11
РОЗВИТОК НАЦІОНАЛЬНОЇ КОНЦЕПЦІЇ СТРАТЕГІЧНОГО ПІДХОДУ ДО МІЖНАРОДНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН В УКРАЇНІ Цигульова О.М.	17
SAICM IMPLEMENTATION PROGRESS IN ARMENIA Manvelyan Elena	19
РАЗРАБОТКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ В РАМКАХ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ЦЕЛИ 2020 «БУДУЩЕЕ БЕЗ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ!» В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ Астанина Л.А.	20
«ГАРЯЧІ ТОЧКИ» ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ УКРАЇНИ, БЄЛАРУСІ ТА ГРУЗІЇ Ведмідський О.Б.	23
РЕГІОНАЛЬНИЙ АСПЕКТ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ ВІДХОДАМИ: «ГАРЯЧІ ПЛЯМИ» Шестакова Л.В.	27
СУЧАСНА СИТУАЦІЯ З ЕЛЕКТРИЧНИМИ ТА ЕЛЕКТРОННИМИ ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ Будняк Т.М.	30
СТОЙКИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ В ВОДЕ, ДОННЫХ ОСАДКАХ И ГИДРОБИОНТАХ ЧЕРНОГО МОРЯ Малахова Л.В.	31
ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ПРОБАХ ВОДЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ФЕОДОСИИ Лукьянова М.Ю., Наурзоков Ю.Х.	34
ДО ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ В УКРАЇНІ ПЕСТИЦИДНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ 2,4-ДИХЛОРОФЕНОКСИОЦТОВОЇ КИСЛОТИ Іщенко А.А., Харченко Ю.Г., Толмачова В.С.	38
ФТАЛАТИ – НЕБЕЗПЕЧНІ ТОКСИКАНТИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА Зуй М.Ф., Захарків І.Б.	40
ДІОКСИНИ: ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА ВИНИКНЕННЯ ТА ШЛЯХИ НАДХОДЖЕННЯ В НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ Брюховецька І.В., Кропивницька Л.М.	41
ПРОБЛЕМА КИСЛОТНИХ ДОЩІВ В УМОВАХ СУЧАСНОГО СУСПІЛЬСТВА Брюховецька І.В., Кропивницька Л.М.	44
ВЫЯВЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ В СТЕКОЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА Шарагов В.А.	47

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ШЛАМОВИХ ВІДВАЛІВ ВІСКОЗНОГО ВИРОБНИЦТВА Бойко В.І., Король Я.Д., Шафорост Ю.А.	49
ТОПЛИВНИЙ БИОЭТАНОЛ: ПЛЮСЫ И МИНУСЫ Киреева В.Н., Хожайнов С.П.	51
ПРИМЕНЕНИЕ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СОСТАВОВ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ Киреев А.А., Жерноклёв К.В., Святская Т.Н.	54
НОВІ ПІЗНАННЯ ФОСФОРУ ТА ЇХ ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ Крикливий Д.І., Ковальчук О.В., Крикливий Р.Д., Делян Є.П.	56
ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ СПОСОБИ ОДЕРЖАННЯ СУЛЬФІДІВ ФОСФОРУ Худоярова О.С.	58
ДОСЛІДЖЕННЯ <i>in vivo</i> ТОКСИЧНОСТІ БАГАТОШАРОВИХ КАРБОНОВИХ НАНОТРУБОК Рябченко Н.М., Геращенко Б.І., Михайленко В.М., Сичевська І.С., Ковтун О.М.	61
ХІМІЧНІ ФОРМИ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТАХ ТА ҐРУНТОВИХ РОЗЧИНАХ Качан С.В.	63
ХЕМОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РТУТИ ВДОЛЬ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КРЫМА Костова С.К., Плотицына О.В.	64
ПРАВОВЕ ПІДҐРУНТТЯ СКОРОЧЕННЯ І ЛІКВІДАЦІЇ ДЖЕРЕЛ РТУТІ ТА ЇЇ ЗАБРУДНЕНЬ З МЕТОЮ ЗМЕНШЕННЯ ЇХ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДЕЙ ТА ДОВКІЛЛЯ Шуміло О.М.	67
БЕЗПЕЧНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПЛІВКОВОГО ТА АМАЛЬГАМОВАНОГО ЕЛЕКТРОДІВ В ЕЛЕКТРОХІМІЇ Білий О.В., Біла Л.М., Лут О.А.	70
МАРКУВАННЯ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН Толмачова В.С., Іщенко А.А.	72
РОЛЬ І МІСЦЕ ХІМІЧНОЇ ОСВІТИ В ФОРМУВАННІ ОСНОВ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЛЯ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ 2020 р. – МАЙБУТНЄ БЕЗ ХІМІЧНИХ ТОКСИКАНТІВ	76
ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ В НЕПРЕРЫВНОМ ХИМИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ Пак М.С.	77
ИЗ ОПЫТА ЭКОЛОГИЗАЦИИ КУРСА ПРИКЛАДНОЙ ХИМИИ В СИСТЕМЕ ВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ Левандовская Т.В., Коннова Ю.В.	80
ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЛЮДИНИ ЯК ЗАВДАННЯ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ Александрович Н.О.	82

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОБЛЕМИ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ХІМІЇ Блажко О.А.	84
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ ШКІЛЬНОЇ ХІМІЧНОЇ ОСВІТИ Бобкова О.С.	85
ЕКОЛОГО-ВАЛЕОЛОГІЧНА КУЛЬТУРА ВЧИТЕЛЯ ТА ЇЇ МІСЦЕ СЕРЕД ГУМАНІТАРНО-ОСВІТНІХ СТРАТЕГІЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ Бойчук Ю.Д.	87
МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ЯК ДИДАКТИЧНА УМОВА І ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПІВ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ В ШКІЛЬНІЙ ХІМІЧНІЙ ОСВІТІ Ващук О.В., Кусяк Н.В.	91
КРОКИ ДО МАЙБУТНЬОГО БЕЗ ХІМІЧНИХ ТОКСИКАНТІВ Волкова С.А., Пилипчук Л.Л.	94
ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГО-ПРАВОВОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ Глухов І.Г.	96
СУЧАСНА ХІМІЧНА НОМЕНКЛАТУРА І ТЕРМІНОЛОГІЯ В ОСВІТІ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ Голуб О.А., Корнілов М.Ю., Ісаєв С.Д., Попель П.П., Гордієнко О.В.	98
ЭЛЕМЕНТЫ ТОКСИКОЛОГИИ В КУРСЕ ХИМИИ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ «ЭКОЛОГИЯ» И «ВАЛЕОЛОГИЯ» Григорьева А.А., Хоружая И.А.	99
НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ В НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ Дуброва Н.Й.	102
ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ПОІНФОРМОВАНОСТІ НАСЕЛЕННЯ ПРО НЕБЕЗПЕКУ ХІМІЧНИХ ТОКСИКАНТІВ У МЕЖАХ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ Замай Ж.В.	103
ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО СТАН ПЕСТИЦИДНОЇ ПРОБЛЕМИ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ У ФАХОВУ ПІДГОТОВКУ ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ Іщенко А.А., Толмачова В.С.	104
ХІМІЧНА ОСВІТА В ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ 2020 р. – МАЙБУТНЄ БЕЗ ТОКСИКАНТІВ Клокол Г.В., Хрустальова Н.М., Котенева О.С.	106
ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ ФАХІВЦІВ ЧЕРЕЗ ПРИНЦИП НЕПЕРЕРВНОСТІ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ Ковальчук О.В., Шинкарук Н.О., Грустілін О.О.	109
ІЗ ДОСВІДУ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ У ПЕДАГОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ: НАУКОВА РОБОТА СТУДЕНТІВ ТА ШКОЛЯРІВ Ковтун О.М., Махоткіна Н.С.	111
ХІМІЧНА ОСВІТА ЯК КОМПОНЕНТ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ ТА ПРОСВІТИ НАСЕЛЕННЯ Корчемлюк М.В.	113

ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В РОБОТІ ШКІЛЬНОГО ХІМІЧНОГО НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА Котляр З.В.	116
ПИТАННЯ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ШКІЛЬНОГО ХІМІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В ПЕДАГОГІЧНІЙ СПАДЩИНІ О.І. АСТАХОВА Кривов'яз О.О.	119
СПІВПРАЦЯ ДИТЯЧОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ «ЕКО» та ХАРКІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ГРОМАДСЬКОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ «МАМА-86-ХАРКІВ» ЩОДО ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ДІТЕЙ ТА МОЛОДІ ДЛЯ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ 2020 р. – МАЙБУТНЄ БЕЗ ТОКСИКАНТІВ Курбатова О.П., Імшенецька Д.Д.	121
ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ У НАВЧАННІ ХІМІЇ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ Курко К.В., Кравченко Р.М.	123
ХІМІЧНА БЕЗПЕКА В КУРСІ «ХІМІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА» Кухельна Н.В.	126
НЕКОТОРЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ УРОКИ СРЕДНЕГО ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ Максимов А.С.	128
АНАЛІЗ СУБ'ЄКТІВ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ Мальований М.С.	131
СТРАТЕГІЯ МІНІМІЗАЦІЇ СУСПІЛЬНО СТВОРЕНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ Мальований М.С., Сакалова Г.В.	134
ХІМІЯ І ОСВІТА: ЗМІНА ПРІОРИТЕТІВ Незруч О.Т.	137
ГУМАНІСТИЧНО ОРІЄНТОВАНІ УЧБОВІ ЗАДАЧІ В ЕКОЛОГІЧНІЙ ОСВІТІ СТУДЕНТІВ ХІМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ Нінова Т.С.	140
К ВОПРОСУ ОБ «ОСНОВАХ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ» Ножко Е.С.	143
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ «БУДУЩЕЕ БЕЗ ТОКСИКАНТОВ» Ножко Е.С., Сурова Н.А.	144
ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ХІМІЧНОЇ ОСВІТИ – ЗАПОРУКА ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ Паливода М.Г.	146
УЗАГАЛЬНЕННЯ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ ЗНАНЬ ПРО ХІМІЧНУ БЕЗПЕКУ В КУРСІ «ТЕХНІКА ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ» Прибора Н.А.	149
ФОРМУВАННЯ ПОНЯТТЯ ПРО ХІМІЧНУ БЕЗПЕКУ У СТУДЕНТІВ В ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ Речицький О.Н., Решнова С.Ф.	151

ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ПОНЯТТЯ ПРО ХІМІЧНУ БЕЗПЕКУ ЯК НЕВІД'ЄМНУ СКЛАДОВУ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У НАВЧАННІ ХІМІЇ Роман С.В., Крючок Л.М.	154
ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ЯК СКЛАДОВА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ХІМІЇ В КУРСІ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ Свечнікова О.М., Курко К.В., Винник О.Ф.	157
РОЛЬ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОЕКТІВ У ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ШКІЛЬНОЇ МОЛОДІ В КОНТЕКСТІ ПЕРЕХОДУ СУСПІЛЬСТВА ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ Святська Т.М., Бойчук Ю.Д., Малікова С.О.	159
АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ СПРЯМОВАНOSTІ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ, ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНИХ І ВИБІРКОВИХ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ СПЕЦІАЛІСТІВ В ГАЛУЗІ МОНІТОРИНГУ ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ З УРАХУВАННЯМ ВИМОГ БОЛОНСЬКОГО ПРОТОКОЛУ Святська Т.М., Сидоренко О.В., Калугін В.Д., Кустов М.В.	162
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ПРИ РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЖАРОТУШАЮЩИХ СОСТАВОВ НА ОСНОВЕ ВОДЫ ЗА СЧЁТ ДОБАВОК РАЗЛИЧНЫХ РЕАГЕНТОВ И СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ИХ ХИМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Сидоренко О.В., Калугин В.Д., Кустов М.В.	165
ЯВИЩЕ ІЗОМЕРІЇ В КОНТЕКСТІ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ Сковрунська Т.П.	168
ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ХІМІЧНОГО АНАЛІЗУ В ЕКОЛОГІЧНІЙ ОСВІТІ УЧНІВ І МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ Слюсарська Т.В.	169
АЛЬТЕРНАТИВА У ХІМІЧНОМУ АНАЛІЗІ – БЕЗ ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН Старова Т.В., Вішнікін А.Б., Циганок Л.П.	172
ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКВІДАЦІЇ ТОКСИКАНТІВ ЯК ЕФЕКТИВНА ОСНОВА ДЛЯ CASE STUDY У ХІМІЧНІЙ ОСВІТІ Суйков С.Ю., Луцик О.І.	174
ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ПОЛІТЕХНІЧНОГО МИСЛЕННЯ В КОНТЕКСТІ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ Суховєєв В.В., Москаленко О.В.	175
СИСТЕМНО-ІНТЕГРОВАНІЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ «ХІМІЯ ДОВКІЛЛЯ» Федченко В.М., Федченко С.В.	178
ШКІЛЬНИЙ ХІМІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ В КОНТЕКСТІ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ Хоменко В.О.	181
ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНИХ ПОТРЕБ СТАРШОКЛАСНИКІВ В УМОВАХ ДІАЛОГІЧНОГО НАВЧАННЯ ХІМІЇ Чувасова Н.О.	184

ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПЕСТИЦИДОВ В КУРСЕ «ЭКОХИМИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» Шенаева Т.А.	187
ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ У НОВОКАХОВСЬКОМУ ГУМАНІТАРНОМУ ІНСТИТУТІ УНІВЕРСИТЕТУ «УКРАЇНА» Шкуткова О.В.	190
РОЛЬ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ПОПЕРЕДЖЕННІ ХЕМОФОБІЇ УЧНІВ Ярошенко О.Г.	193
РОЛЬ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ЕКОЛОГІЯ, ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ» Ящук Л.Б., Фесак О.Ю.	195
ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ ХЛІБА Бойко Ю.В., Качан С.В.	197
ПРОБЛЕМА НІТРАТІВ У ПИТНІЙ ВОДІ Висовень Т.С., Нікітіна С.В., Вуколова С.І.	200
ФОСФАТНІ ДОБРИВА ЯК ДЖЕРЕЛО ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА Данилюк І., Нікітіна С.В.	202
ФОРМУВАННЯ ЗНАНЬ ПРО ХАРЧОВІ ДОБАВКИ В УЧНІВ ЗНЗ ТА СТУДЕНТІВ ВНЗ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ Івашко М.А.	204
ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ПРОФІЛЬНИХ КЛАСІВ ЗНАНЬ ПРО ХІМІЧНУ БЕЗПЕКУ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ЗА ВИБОРОМ «ХІМІЧНІ ОСНОВИ ТАЙНОПИСУ» Клец О.В., Прибора Н.А.	207
РОСЛИНИ ЯК ПРОТИАНЕМІЧНІ ЗАСОБИ Козак Я.В., Прокопенко В.П.	209
ЯКІСТЬ БДЖОЛИНОГО МЕДУ І НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ Курячанська В.В., Прокопенко В.П.	211
ПРОБЛЕМИ ХІМІЗАЦІЇ НАРОДНОГО ГОСПОДАРСТВА Максімова І.М., Ковалевська Є.І.	213
ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ АЦЕТИЛСАЛІЦИЛОВОЇ КИСЛОТИ У КОНТЕКСТІ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ Мироненко О.П., Кодола Ю.О.	214
ХІМІЧНА ПРИРОДА ТА МЕХАНІЗМИ ДІЇ ПРИРОДНИХ ОТРУТ Олексієвець А.М., Качан С.В.	216
ФІЗИКО-ХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА АРТЕЗІАНСЬКОЇ ВОДИ БЮВЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ м. КИЄВА Пархоменко С.О., Качан С.В.	218
ЇСТІВНІ ГРИБИ – НАКОПИЧУВАЧІ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ Плясун Ю.В., Прокопенко В.П.	220

ДОМАШНІЙ ПИЛ ЯК ДЖЕРЕЛО АЛЕРГЕНІВ Полянко Я.В.	222
ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ ІНГРЕДІЄНТІВ ПОДОВЖУЄ ТЕРМІН РЕАЛІЗАЦІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ Самойленко І.П., Ковалевська Є.І., Корецька І.Л.	223
ФЕРУМ У ПРИРОДНИХ ВОДАХ ЯК РЕЗУЛЬТАТ ПРОЦЕСІВ УТВОРЕННЯ ТА РУЙНУВАННЯ ФЕРУМОВМІСНИХ МІНЕРАЛІВ Сачук О.В.	224
АНАЛІЗ ЯКІСНОГО І КІЛЬКІСНОГО СКЛАДУ АНТИБІОТИКІВ ПЕНІЦИЛІНОВОГО І ЦЕФАЛОСПОРИНОВОГО РЯДІВ Фурман С.Р., Мельниченко К.В.	225
ПРО ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНІ КОМПОЗИЦІЇ НА ОСНОВІ ПРИРОДНИХ ГЛИН Чумакова Ю.С.	227
АВТОРСЬКИЙ ПОКАЖЧИК	228

**РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАВДАНЬ
СТРАТЕГІЧНОГО ПІДХОДУ
ДО МІЖНАРОДНОГО РЕГУЛЮВАННЯ
ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН**

СОСТОЯНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ СПМРХВ В РЕГИОНЕ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ, КАВКАЗА И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ (ВЕКЦА)

Сперанская Ольга Александровна, к.ф.-м.н.

сопредседатель Международной сети неправительственных организаций по ликвидации стойких органических загрязнителей (IPEN),

директор Программы по химической безопасности

Центра «Эко-Согласие», Россия

Подписав Стратегический подход к международному регулированию химических веществ (СПМРХВ) в феврале 2006 г., правительства стран региона Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (ВЕКЦА) заявили о своей четкой приверженности Стратегическому подходу и его осуществлению и обязались работать с гражданским обществом и другими заинтересованными группами в духе солидарности и партнерства для достижения химической безопасности и тем самым помочь в борьбе с бедностью, защитить уязвимые группы и отстаивать приоритеты общественного здоровья и безопасности человека.

Во многих странах начались проекты в области выполнения СПМРХВ. Их цель – развивать национальную концепцию СПМРХВ, проводить оценку риска приоритетных химических веществ (СОЗ, хлоропрен, свинец, медь, молибден, ртуть, кадмий и др.) и сокращение риска при обеспечении экологически обоснованного управления химическими веществами и опасными отходами в соответствии с принципами СПМРХВ. Создаются национальные координационные центры, в задачу которых входит содействие выполнению задач, перечисленных в Глобальном плане действий СПМРХВ. Некоторые страны региона ВЕКЦА, наряду с официальными координационными центрами, формируют центры на базе неправительственных организаций (НПО).

Многие страны региона ВЕКЦА ратифицировали международные химические конвенции и соглашения, включая Стокгольмскую конвенцию о стойких органических загрязнителях (СОЗ), Базельскую и Роттердамскую конвенции. В рамках принятых обязательств разрабатываются национальные планы выполнения Стокгольмской конвенции о СОЗ, готовятся национальные профили стран для оценки инфраструктуры по управлению стойкими органическими загрязнителями.

Страны региона ВЕКЦА начали развивать национальное законодательство, направленное на долгосрочное стратегическое планирование в области обеспечения химической безопасности. Стратегии национальной экологической политики стран ВЕКЦА включают цели, главные приоритеты, направления и задания национальной экологической политики. Предусматривается также, что Стратегии будут сопровождаться разработкой проектов национальных планов действий по охране окружающей природной среды, рассчитанных на долгосрочную перспективу.

Кроме того, в ряде стран региона ВЕКЦА подготовлены новые законодательные инициативы в области химической безопасности.

НПО являются важными партнерами правительств в выполнении положений СПМРХВ. Принимая во внимание многочисленные проблемы загрязнения окружающей среды опасными токсичными химическими веществами в регионе ВЕКЦА, а также желание заинтересованных сторон улучшить ситуацию, многие экологические НПО стран ВЕКЦА начали активно участвовать в решении проблем химической безопасности на локальном, региональном и национальном уровнях. Например, НПО стран ВЕКЦА принимали активное участие в разработке и реализации Национальных планов выполнения Стокгольмской конвенции с целью постепенного отказа и запрета на производство и применение СОЗ.

Некоторые НПО участвовали в первичной инвентаризации запасов запрещенных и устаревших пестицидов (непригодных пестицидов). Результатом этой работы стало выявление дополнительных объемов опасных химикатов, которые ранее не были включены в официальные национальные инвентаризации. В странах ВЕКЦА силами НПО были проведены проекты по выявлению неучтенных запасов ПХБ, по анализу уровня загрязнения продуктов питания остаточными количествами пестицидов – СОЗ как, например, ДДТ и линдан. НПО стран ВЕКЦА ведут большую работу по биомониторингу загрязнения токсичными химическими веществами организма человека. Результаты этих проектов широко распространяются среди заинтересованной общественности и государственных структур.

По инициативе НПО в Волгограде был создан регистр выбросов и переноса загрязнителей, который позволил получать данные о выбросах хлора, фторорганических соединений, ртути, фенола, свинца, винилхлорида и других токсичных химикатов. Интерпретация полученных данных дала возможность вскрыть нарушения в ежегодной отчетности предприятий по опасным отходам первого и второго классов опасности.

Силами НПО региона стран ВЕКЦА постоянно выполняются проекты в области информирования о химической безопасности и ходе выполнения Глобального плана действий СПМРХВ. В первую очередь, эти проекты направлены на широкое информирование общественности в разных странах региона о воздействии токсичных химических веществ на здоровье и окружающую среду, о конкретных действиях, предпринимаемых правительствами, НПО и предприятиями для снижения риска такого воздействия. Проводятся семинары с участием общественных организаций, местных органов власти, экспертов в области здравоохранения и оценок воздействия химикатов на здоровье людей. Эти встречи направлены на укрепление партнерства и сотрудничества между заинтересованными сторонами, для более эффективного разрешения проблем, связанных с химической безопасностью на местном, национальном и региональном уровнях.

По результатам таких информационных проектов разрабатываются рекомендации для того, чтобы НПО, гражданское общество, правительства и бизнес могли эффективно использовать СПМРХВ для наилучшего обеспечения химической безопасности в регионе стран ВЕКЦА. Эти рекомендации широко распространяются среди всех заинтересованных групп общества, их получают государственные структуры, ответственные за обеспечение химической безопасности в странах; некоторые положения рекомендаций включаются в национальные законодательства.

Каковы основные проблемы в выполнении СПМРХВ?

Несмотря на определенные достижения в работе в области обеспечения химической безопасности в регионе ВЕКЦА, существуют конкретные проблемы, требующие безотлагательного решения. К таким проблемам стоит, в первую очередь, отнести функционирование в регионе морально и физически устаревших потенциально опасных объектов - производств, относящихся к топливно-энергетическому комплексу, цветной и черной металлургии, химической, целлюлозно-бумажной, горнодобывающей и перерабатывающей, пищевой и другим отраслям промышленности и сельского хозяйства, подавляющее большинство из которых было построено и введено в эксплуатацию 40-50 лет назад. При нормативном сроке эксплуатации (до 15 лет) технологическое оборудование этих производств к настоящему времени многократно выработало свои ресурсы, морально устарело и физически изношено. Многие из этих предприятий расположены непосредственно в густонаселенных городах. Так, только в России действует более 10 тыс. подобных объектов, при этом 70 % из них расположено в 146 городах с населением более 100 тыс. человек.

К серьезным проблемам следует отнести и слабый контроль за стадийными процессами производства химических веществ. Часто, якобы для производства обычных нетоксичных химических веществ, ввозят химикаты-ингредиенты, которые затем используются для производства опасных химических веществ, в том числе – пестицидов. Отследить этот процесс крайне сложно, так как в странах ВЕКЦА появилось большое количество малых предприятий – производителей, занимающихся такой практикой, и установить контроль за их деятельностью практически невозможно. Кроме того, очень важно отметить, что при закрытии предприятий химической промышленности останавливается и система безопасности, что может привести к серьезным экологическим последствиям.

Важной проблемой химической безопасности является ежегодное поступление токсичных химических веществ в атмосферный воздух и накопление токсичных отходов. Например, в Украине, по оценкам специалистов, объем накопленных промышленных отходов составляет более 25 млрд. т., размещенных на площади свыше 160 тыс. га. Уровень техногенного загрязнения (количество отходов на единицу площади) в Украине в 6,5 раз больше, чем в США, и в 3,2 раза больше, чем в странах ЕС. (*«Обзор проблемы*

загрязнения кадмием, свинцом и ртутью окружающей среды в России и Украине», www.ecoaccord.org)

Серьезной угрозой для здоровья населения и окружающей среды является сжигание бытовых, промышленных и медицинских отходов – источников образования диоксинов и фуранов. Большую обеспокоенность вызывает неконтролируемое открытое сжигание отходов непосредственно на улицах; горение отходов на свалках; а также планы стран региона ВЕКЦА по строительству мусоросжигательных заводов (МСЗ).

Еще одна серьезная проблема стран ВЕКЦА – накопление больших запасов непригодных пестицидов, что связано с печальным наследием курса политического руководства бывшего СССР, направленного на тотальную химизацию всех сфер хозяйственной деятельности. Многие страны региона получили в наследие десятки тысяч тонн непригодных пестицидов, которые в настоящее время являются «минами замедленного действия», представляя серьезную угрозу окружающей среде и здоровью населения каждой из стран ВЕКЦА и ее соседей. Так, только в России накоплено свыше 40 тыс. т устаревших пестицидов. И это только согласно данным официальной статистики, которые по оценкам независимых экспертов являются заниженными. В состав запасов запрещенных и устаревших пестицидов входят хлорорганические пестициды (ДДТ, линдан и другие). По данным инвентаризации 2004 г., в Кыргызстане было обнаружено 1972 т устаревших пестицидов (в том числе 1665 т СОЗ-содержащих пестицидов). Фактически, запасов устаревших пестицидов в Кыргызстане значительно больше, так как при оценке их количества не были учтены пестициды, находящиеся в частных хозяйствах, смешанные с грунтом на территориях складов и авиаплощадок (аэродромов сельскохозяйственной авиации).

Недостаточная информированность населения об опасности пестицидов для здоровья, плохое состояние складов устаревших пестицидов, отсутствие охраны приводят к тому, что местное население проникает на места складирования запрещенных и устаревших пестицидов, проводит их несанкционированный отбор для своих участков и вторично использует на них неизвестные смеси устаревших химикатов. В результате таких действий продолжается загрязнение продуктов питания и окружающей среды, что крайне негативно сказывается на здоровье людей. Так, по данным общественных организаций Азербайджана, главный полигон страны для складирования запрещенных и устаревших пестицидов до сих пор не оборудован для хранения опасных и токсичных химикатов. Более того, за последние 4 года количество имеющихся на нем непригодных пестицидов снизилось в несколько раз, что свидетельствует о несанкционированном проникновении на этот полигон малообеспеченных граждан из близлежащих населенных пунктов для того, чтобы взять непригодные пестициды для использования. По информации, полученной от общественных организаций Кыргызстана в стране в настоящее время используют значительное количество запрещенных и устаревших пестицидов из источников, которые находятся как внутри страны, так и за ее

пределами. Внутри страны непригодные пестициды получают из запасов, имеющих в частных домах; со складов без охраны; из могильников. На территориях, где раньше находились склады пестицидов и авиаплощадки, в основном расположенные вблизи населенных пунктов, ведется хозяйственная деятельность – строится жилье, выращивается продукция растениеводства, пасется скот. На Иссык-Куле из кирпичей разобранного склада пестицидов выстроили пансионат. Эти действия приводят к увеличению случаев заболевания людей, загрязнению продуктов питания местного производства, падежу скота. В Таджикистане запрещенные пестициды открыто продаются на городских рынках женщинами и детьми, ДДТ хранится на складах рядом с продуктами питания. Вахшский могильник пестицидов полностью разграблен и открыт для местных жителей. В список разрешенных к ввозу в страну химических загрязнителей входит сверх опасный для здоровья человека – зарин. Созданная еще в советские времена Государственная Химкомиссия республики практически бездействует.

Большую опасность для здоровья человека в регионе ВЕКЦА представляет асбестовая пыль, образующаяся при производстве асбоцементных изделий. Несмотря на то, что добыча и использование асбеста во всем мире сокращаются, поскольку неопровержимые статистические данные о росте злокачественных асбестообусловленных заболеваний подталкивают производителей отказаться от этого, регион стран ВЕКЦА продолжает лидировать по объемам добычи и использования этого смертоносного материала. В результате только одно предприятие в Волгоградской области (Волжский завод асбестотехнических изделий) выбрасывает ежегодно в воздух 6,5 т асбестовой пыли, оказывая негативное влияние на здоровье населения близлежащих районов.

Крайнюю обеспокоенность вызывает практическое бездействие систем оповещения населения об опасных токсичных химикатах в продуктах в странах ВЕКЦА. Сюда различными путями поступает огромное количество некачественной продукции, включая игрушки и другие товары для детей; при этом информация о содержании в них опасных химикатов отсутствует. Неосведомленность населения о рисках для здоровья от такой продукции, а также отсутствие межсекторальной кооперации чиновников в соответствующих государственных ведомствах усугубляет положение. Так, по данным НПО Грузии, в связи с либерализацией торговли и экономики, а так же после вступления страны в ВТО упразднены требования к импортерам о представлении сертификата о безопасности товаров или продукции из экспортируемой страны и получении одобрения страны - импортера. Кроме этого, в Грузии ликвидирована Инспекция санитарного надзора. В настоящее время обновляется список запрещенных к использованию, производству на территории страны и ввозу-вывозу веществ, но не существует службы, которая проконтролировало бы эти вещества в продуктах или в товарах. Кроме этого, национальное законодательство не позволяет оперативно реагировать на создавшуюся ситуацию.

Во многих странах региона ВЕКЦА существуют проблемы с наличием современных, хорошо оснащенных лабораторий и квалифицированных кадров для проведения анализов на содержание токсичных веществ в товарах.

В заключение необходимо отметить, что во многих странах ВЕКЦА отсутствует политическая воля для усиления контроля над опасными химическими веществами в товарах, а так же нет развитой законодательной базы, которая требовала бы от производителей и импортеров улучшить безопасность продукции. Материально-техническая база для соответствующего контроля не отвечает европейским стандартам, а для ее обновления нужны финансы.

Важная деталь – у большинства населения стран ВЕКЦА нет потребности в информации о том, содержатся ли токсичные химические вещества в продуктах или товарах. Это связано с низкой потребительской культурой населения и недостаточным осознанием потенциальной опасности, которую несут токсические химические вещества, используемые при производстве тех или иных товаров и которые могут в них содержаться. Это, в свою очередь, является результатом тяжелой экономической ситуации в регионе ВЕКЦА и стремлением населения употреблять все, что дешево и доступно, не уделяя достаточного внимания качеству продукции.

Практически во всех странах ВЕКЦА общественные организации и представители гражданского общества обеспокоены и не удовлетворены доступом к информации о токсичных химических веществах в товарах и отсутствием системы оповещения населения об опасных химических веществах. Люди сталкиваются с серьезными проблемами, пытаясь получить информацию из официальных источников по поводу токсичных выбросов предприятий, уровнях токсичных химикатов в продуктах питания, воздействии токсичных веществ на здоровье. Хотя большинство стран региона ВЕКЦА ратифицировали Орхусскую конвенцию о доступе к информации, участии общественности в принятии решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды, на практике процесс получения этой информации оставляет желать лучшего. Министерства здравоохранения и охраны окружающей среды, ответственные за выполнение СПМРХВ, практически закрыты для конструктивного диалога с НПО. Сотрудничество с государственными структурами в основном носит формальный характер. НПО недостаточно вовлечены в процесс принятия конкретных решений в области обеспечения химической безопасности, не участвуют активно в деятельности национальных координационных центров СПМРХВ.

Подводя итоги, хотелось бы подчеркнуть, что осуществление СПМРХВ в странах ВЕКЦА носит крайне важный характер, так как помогает добиваться реальных успехов в совершенствовании системы регулирования химических веществ. Необходима дальнейшая работа по вовлечению общественных организаций как в процесс принятия решений, так и в реализацию конкретных проектов.

РОЗВИТОК НАЦІОНАЛЬНОЇ КОНЦЕПЦІЇ СТРАТЕГІЧНОГО ПІДХОДУ ДО МІЖНАРОДНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН В УКРАЇНІ

Цигульова Ольга Михайлівна, к.х.н.

координатор тематичного напрямку «Хімічна безпека»

Всеукраїнська екологічна громадська організація «МАМА-86»

Стратегічний підхід до управління в галузі хімічних речовин на міжнародному рівні (Strategic Approach to International Chemicals Management – SAICM) є важливою ініціативою в рамках міжнародного співробітництва в галузі охорони здоров'я та навколишнього середовища.

SAICM було прийнято на Міжнародній конференції з управління хімічними речовинами у лютому 2006 року (Дубай, ОАЕ).

SAICM складається з трьох документів: 1) Дубайської декларації про управління в галузі хімічних речовин на міжнародному рівні; 2) Загально-програмної стратегії; 3) Глобального плану дій (ГПД), що забезпечують політичну структуру, яка направляє зусилля задля досягнення цілей Плану виконання рішень Всесвітнього саміту зі сталого розвитку (Йоганнесбург, 2002 р.) – *до 2020 року хімічні речовини будуть вироблятися та використовуватися таким чином, щоб забезпечити значне зменшення несприятливих наслідків для здоров'я людей та навколишнього середовища.*

Україна висловила свою прихильність до SAICM на Міжнародній конференції (Дубай), призначила національного координатора SAICM та підтвердила свої наміри щодо впровадження цієї ініціативи, приєднавшись до заяви від імені Європейського Союзу під час 63-ї сесії Всесвітньої Асамблеї охорони здоров'я 17 травня 2010 року [1].

Україна є Стороною міжнародних хімічних конвенцій – Базельської, Роттердамської та Стокгольмської про стійкі органічні забруднювачі (СОЗ); розбудовує національне законодавство, яке спрямоване на довгострокове стратегічне планування задля забезпечення хімічної безпеки: Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 грудня 2008 року № 1571-р схвалено Концепцію підвищення рівня хімічної безпеки [2]; Верховною Радою України 21 грудня 2010 року № 2818-VI прийнято Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» [3]; Кабінету Міністрів України доручено до 31 березня 2011 року розробити та затвердити Національний план дій з охорони навколишнього природного середовища; чекає на затвердження Національний план виконання Стокгольмської конвенції про СОЗ.

Діяльність в галузі хімічної безпеки в Україні здійснюється на рівні держави, неурядових організацій та організацій громадянського суспільства. Аналіз досягнень, які зіставляються з ГПД SAICM, показує, що в країні зроблено певні кроки у напрямку прогресу в наступних галузях діяльності:

- ✓ Існування національних інструментів управління в галузі хімічних речовин.
- ✓ Охорона здоров'я людей (окремі пілотні проекти).

«Хімічна освіта в контексті хімічної безпеки: стан проблеми і перспективи»

- ✓ Діти та хімічна безпека (просвітницькі проекти та кампанії).
- ✓ Безпека і гігієна праці (просвітницькі та проекти з лобіювання).
- ✓ Впровадження погодженої на глобальному рівні системи класифікації та маркування хімічних речовин (СГС).
- ✓ Високотоксичні пестициди – регулювання та зниження ризиків.
- ✓ Зниження небезпеки пестицидів для здоров'я людей та навколишнього середовища.
- ✓ Екологічно чисте виробництво.
- ✓ Відновлення забруднених ділянок.
- ✓ Свинець у пальному.
- ✓ Раціональна сільськогосподарська практика.
- ✓ Стійкі токсичні речовини (СБТ, СОЗ).
- ✓ Ртуть та інші хімічні речовини, що викликають занепокоєність у глобальному масштабі.
- ✓ Оцінка, регулювання ризиків та повідомлення про них.
- ✓ Робота з інформацією та її розповсюдження.
- ✓ Реєстри викидів та переносу забруднювачів (РВПЗ).
- ✓ Просвіта і підготовка кадрів (обізнаність громадськості).
- ✓ Участь зацікавлених сторін.
- ✓ Участь громадянського суспільства та неурядових організацій.

Для подальшого втілення завдань SAICM в країні, в першу чергу, потрібно визначити національні пріоритети та надати їм законодавчий статус, тобто створити, провести широке обговорення та затвердити національний SAICM з урахуванням набутих досягнень та досвіду. Наприклад, Міністерство екології та природних ресурсів України у свій час підтверджувало готовність до розробки і здійснення заходів щодо реалізації стратегії SAICM в Україні шляхом створення Національної комплексної програми з раціонального регулювання хімічними речовинами та відходами.

По-друге, для координації комплексу робіт з хімічної безпеки необхідно створити Центр імплементації в Україні Базельської, Роттердамської та Стокгольмської конвенцій і Стратегічного підходу до міжнародного регулювання хімічними речовинами. Кабінет Міністрів України у 2006 році доручав Мінекології підготувати відповідний проект постанови.

По-третє, з метою створення потенціалу для підтримки заходів щодо реалізації SAICM в Україні потрібно підготувати та здійснити відповідний національний пілотний проект.

1. <http://webcache.googleusercontent.com/search?hl=uk&q=cache:LHakUSuM7BAJ:http://www.ukraine-eu.mfa.gov.ua/data/upload/publication/eu/ua/47255/eustatements02082010.doc>
2. <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1571-2008-%F0>
3. <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2818-17>.

SAICM IMPLEMENTATION PROGRESS IN ARMENIA

Elena Manvelyan, PhD

Head of NGO Armenian Women for Health and Healthy Environment, Armenia

The Republic of Armenia has launched a series of actions in the area of sound chemicals and waste management. In line with SAICM Overarching Policy Strategy which envisages implementation commencing with an enabling phase, and taking into account the important role of its national profile on chemicals management, several projects were implemented by the Government.

In cooperation with UNITAR, “*Updating a National Chemicals Management Profile, Development of a National SAICM Capacity Assessment, and Holding of a National SAICM Priority Setting Workshop in Armenia*” project was implemented in the framework of the SAICM Quick Start Programme (QSP). The revision, updating and amendment of the profile ensured an informed background for decision-making and efficient and coordinated actions on key issues related to chemicals and waste management. In addition, the project helped identify a methodology for preparing national capacity assessments for SAICM implementation and define roles and responsibilities as well as timelines.

“*Armenia and UNEP Partnership Initiative for Sound Management of Chemicals and Implementation of SAICM in Armenia*” project (2nd QSP) was implemented, which provided establishment of an Inter-ministerial/Inter-agency Committee on SAICM implementation, preparation of a national SAICM implementation plan and elaboration of a national strategy for risk reduction.

To achieve the goals of the Global Plan of Action of the SAICM, the RA has implemented projects namely “*Design of a National PRTR System to Strengthen Capacity Building Activities for the implementation of Stockholm Convention on POPs in Armenia*”, with UNITAR, and “*Development and Implementation of the National Cleaner Production Programme in Armenia*”, with UNIDO.

Projects implemented by AWHHE:

In cooperation with ARNIKA Association AWHHE has been implementing “*Scaling up Experience in Improvement of Chemical Safety to Contribute to Poverty Reduction in Rural Armenia*” project in the framework of the Europe/Aid aiming to increase chemical safety in 2 provinces and increase public participation in national environmental policy processes in order to strengthen democracy transformation in these provinces.

“*Introducing Code of Conduct in order to reduce the environmental and health risks from pesticides*” was launched in November 2010 to empower poor local communities in 2 provinces to effectively implement Code of Conduct on the distribution and use of pesticides and thus contribute to poverty reduction.

РАЗРАБОТКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ В РАМКАХ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ЦЕЛИ 2020 «БУДУЩЕЕ БЕЗ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ!» В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Астанина Лидия Александровна, директор

Аналитическое экологическое агентство «Greenwomen», Республика Казахстан

С 2009 года в Центральной Азии реализуется проект в рамках осуществления Цели 2020 «*Будущее без токсичных веществ!*». В рамках проекта разработаны четыре типа образовательных модулей по химическим веществам и здоровью. 1. Стратегический подход к международному регулированию химических веществ (СПМРХВ). 2. Регистр выбросов и переноса загрязнителей. 3. Асбест, в списке особо опасных токсичных веществ? Влияние асбеста на экосистемы и здоровье населения. 4. Химическая безопасность товаров народного потребления и продуктов питания.

Этот проект стал возможен благодаря поддержке IPEN (International POPs Elimination Network) – международной сети неправительственных организаций по ликвидации стойких органических загрязнителей (руководитель центра в регионе стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (ВЕКЦА) – Ольга Сперанская, сопредседатель IPEN, директор программы по химической безопасности Центра «ЭкоСогласие», Россия).

Следует сказать, что в августе 2009 г. в Республике Казахстане при поддержке Центра ОБСЕ в Астане, а также помощи и поддержке Министерства охраны окружающей среды Республики Казахстан начался проект «*Усиление общественного участия в Орхусском процессе и содействие составлению Регистра выбросов и переноса загрязнителей (РВПЗ)*». В проекте принимали участие Европейский ЭКО-Форум, Аналитическое экологическое агентство «Greenwomen», промышленные предприятия, ряд государственных структур Восточно-Казахстанской области, эксперты, неправительственные организации. В рамках этого проекта создан пилотный регистр выбросов и переноса загрязнителей на основе статистической отчетности предприятий Восточно-Казахстанской области в электронном формате (<http://www.kz-prtr.org/>).

В рамках проекта «*Будущее без токсичных веществ!*» был проведен анализ информации о действиях стран, включая страны Центральной Азии, по реализации Стратегического подхода к международному регулированию химических веществ и по Протоколу РВПЗ; о вреде асбеста; о токсичных химических веществах в товарах и продуктах потребления. Также были подготовлены обучающие модули и схемы их распространения среди заинтересованных целевых групп, куда входят неправительственные организации, промышленные предприятия, государственные структуры, СМИ.

За время работы над проектом группой экспертов, состоящей из руководителей ключевых неправительственных организаций Центральной Азии: Музама Бурханова, «Центр гражданских инициатив», Таджикистан (mburkhanova@mail.ru), Дильбар Зайнутдинова, Центр «Армон», Узбекистан (armonuz@yandex.ru), Нурзат Абдурашулова, неправительственная организация

«Юнисон», Кыргызстан (unison@elcat.kg), были выработаны основные направления действий по улучшению обучающих модулей и их распространению среди целевых групп.

Основная цель обучающего модуля: предоставление знаний и отработка навыков по выполнению международных политических решений и соглашений для реализации Цели 2020 «Будущее без токсичных веществ!»; формирование отношения к необходимости решения проблем химических загрязнений во всех сферах хозяйственной деятельности.

Задачи обучающего модуля:

- ✓ понимание причин необходимости продвижения и реализации Цели 2020;
- ✓ анализ вреда, наносимого производством и использованием токсичных химических веществ на экологические системы, здоровье населения;
- ✓ анализ экономических и социальных проблем страны;
- ✓ овладение навыками природоохранных действий, направленных на обеспечение химической безопасности;
- ✓ применение лучших практик, основанных на международном опыте;
- ✓ формирование ответственности за сохранение экосистем для будущих поколений;
- ✓ умение взаимодействовать с местным населением, органами власти;
- ✓ участие в международных проектах.

Целевые группы:

- ✓ неправительственные организации: женские, информационные, охрана здоровья, экологические (экологическое право, экологическая информация, химическое загрязнение, экологическое образование) и т.д.;
- ✓ рабочие (организованные в профсоюзы) промышленных предприятий;
- ✓ государственные учреждения, занимающиеся контролем за загрязнениями;
- ✓ органы контроля за загрязнением и органы планирования;
- ✓ учреждения по охране здоровья;
- ✓ местные, региональные и национальные органы государственной власти;
- ✓ преподаватели и студенты;
- ✓ агентства по статистике;
- ✓ СМИ.

Здесь представлен пример структуры модуля по СПМРХВ.

Краткое содержание

В модуле представлена информация о формировании общей Цели 2020, истории СПМРХВ, роли гражданского общества и других заинтересованных групп в этом процессе для достижения химической безопасности. В цели 2020 важное значение придается борьбе с бедностью, защите уязвимых групп и необходимости предоставления государственной поддержки охране здоровья и окружающей среды. В модуле представлен анализ ситуации в Казахстане и других стран Центральной Азии по вопросам продвижения и реализации СПМРХВ, международный опыт.

Модуль рассчитан на 10 часов: 6 лекционных часов и 4 часа практических занятий. Практические занятия включают в себя интерактивные сессии,

групову роботу, дискусії. Практичні заняття направлені на оволодіння навичками аналізу по вирішенню проблем хімічної безпеки.

Содержание модуля

Тема 1. Необходимость продвижения и реализации СПМРХВ

Описание существующих проблем, связанных с влиянием токсичных веществ на экологические системы и здоровье населения на основе международного опыта.

Тема 2. Международные законодательные основы для регулирования и контроля химических веществ.

Описание причин, вызвавших разработку международного экологического законодательства. Развитие и ратификация Базельской, Стокгольмской и Роттердамской конвенций. Роль Всемирного саммита в Рио-де-Жанейро и Международного Форума по химической безопасности в формировании глобального подхода к международному регулированию химических веществ. Необходимость реализации Базельской, Стокгольмской и Роттердамской конвенций в Центральноазиатском регионе.

Тема 3. Национальные программы и проекты по химической безопасности в Центральноазиатском регионе.

Описание ситуации в каждой стране Центральноазиатского региона по вопросам экологического законодательства, продвижение и реализация Базельской, Стокгольмской, Роттердамской Конвенций в странах Центральноазиатского региона. Ознакомление с основными национальными программами и проектами, реализованными в Центральноазиатском регионе. Трудности, существующие в каждой стране (недостаточно хорошее/хорошее национальное законодательство; другие факторы). Причины, по которым созданы/не созданы соответствующие условия для реализации международных конвенций в области химической безопасности. Приблизительная оценка эффективности реализуемых государственных программ в области химической безопасности. Роль гражданского общества в реализации национальных проектов и программ.

Тема 4. Продвижение и выполнение СПМРХВ: вклад международных организаций, IPEN.

Международный опыт.

Примеры деятельности гражданского общества Центральноазиатского региона. Пестициды. Здоровье населения. Опасные отходы. Обеспокоенность представителей гражданского общества: выработка Субрегиональной программы действий НПО Центральной Азии по продвижению Цели – 2020 «Будущее без токсичных веществ!».

Модуль включает также лекционный материал.

По такому же принципу разработаны и другие обучающие модули.

«ГАРЯЧІ ТОЧКИ» ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ УКРАЇНИ, БЕЛАРУСІ ТА ГРУЗІЇ

Ведмідський Олексій Борисович

*регіональний представник Global Inventory Project в Азербайджані, Біларусі,
Грузії, Вірменії та Україні*

Хімічна безпека в значній мірі залежить від знань про наявну та потенційну небезпеку забруднених територій та небезпечних об'єктів. Тож своєчасне та об'єктивне інформування, передусім місцевого населення щодо проблемних ділянок та заходів безпеки може зберегти не тільки здоров'я, а й життя. Звичайно інформація про небезпечні ділянки має привертати увагу органів влади та всіх зацікавлених організацій для спільного вирішення цих проблем.

З 2009 року Міжнародний фонд Blacksmith Institute реалізує Global Inventory Project, метою якого є глобальна інвентаризація найбільш техногенно забруднених територій, де виникає серйозна загроза життю та здоров'ю населення.

Умовно території охоплені Global Inventory Project, можна поділити:

- ✓ ділянки, де зберігаються небезпечні речовини;
- ✓ території, забруднені минулою діяльністю;
- ✓ території, що забруднюються сучасною діяльністю.

Ділянки, де зберігаються небезпечні речовини. Найпоширеніша проблема хімічного забруднення фактично на всьому пострадянському просторі – накопичення непридатних й заборонених пестицидів та отрутохімікатів. Стан вирішення цієї проблеми, обсяги й стан самих відходів, звичайно, всюди різний.

В Україні в кожній області знаходиться велика кількість таких речовин. Більша їх частина інвентаризована, значна частина зберігається у більш-менш герметичному стані та ізольована від населення.

Однак, хоча в Україні і реалізується державна програма з утилізації пестицидів, є цілий ряд проблем. Найбільша з них – відсутність перспектив знешкодження пестицидів найближчим часом. Заборонені пестициди при збереженні в більшості випадків не створюють загрозу життю і здоров'ю людей. Але існують винятки. Зокрема, на території Одеської області поблизу села Затишся Фрунзівського району розташоване сховище заборонених пестицидів (215 т). Сховище знаходиться в сусідньому адміністративному районі – Ширяєвському. Періодично в літній період бетонополімерні контейнери з пестицидами самозаймаються. Крім цього в 350 м від не рекультивованої ділянки, де розміщувалася будівля старого сховища, розташований дитячий майданчик та багатоквартирний житловий будинок. У селі Затишся Фрунзівського району за період створення в безпосередній близькості нового сховища отрутохімікатів та знесення старого, зросла захворюваність онкологічними, алергічними захворюваннями, траплялись випадки специфічних захворювань.

Найбільшим у Східній Європі місцем захоронення отрутохімікатів є полігон поблизу м. Калуш Івано-Франківської області. Там зберігається майже 11000 т гексахлоробензену. Герметичність сховища порушена, внаслідок чого отрута проникає у ґрунтові води. Сьогодні відходи гексахлоробензену зі сховища вивозяться на утилізацію.

У Грузії виявлено понад 3000 т непридатних пестицидів. Практично всі вони вже вивезені й складовані на спеціальному полігоні Іаглуджо (понад 2700 т). Але проблема цього сховища – відсутність належної ізоляції від стороннього доступу. Населення нерідко відкриває заховані отрутохімікати й використовує їх на власний розсуд, в тому числі переправляє за кордон до Азербайджану. Інша частина непридатних пестицидів розташована на 46 складах в різних регіонах країни.

У Біларусі за офіційними даними зараз знаходиться біля 6600 т непридатних пестицидів. Майже половина від загального обсягу непридатних пестицидів (близько 3811,2 т) розміщена в 6 похованнях, інша частина зберігається на складах, які переважно знаходяться в задовільному стані й мають охорону.

Разом з тим, умови зберігання непридатних пестицидів в більшості випадків не відповідають сучасним природоохоронним нормам – здійснюється спільне зберігання перепакованих і не перепакованих пестицидів, а також тари з-під них, не ліквідуються розсипані пестициди. В цей час роботи з перепакування непридатних пестицидів, що зберігаються в складських приміщеннях, практично завершені.

У Біларусі діє єдине наявне в республіці спеціалізоване підприємство з переробки та захоронення небезпечних токсичних промислових відходів – Комунальне унітарне підприємство «Комплекс з переробки та захоронення токсичних промислових відходів Гомельської області».

Радянська промисловість лишила велику кількість промислових відходів. Найнебезпечніша ситуація в цій сфері в Україні склалася на Горлівському хімічному заводі (Донецька обл.), де без будь якого дотримання санітарних норм зберігається 2400 т мононітрохлоробензену, отрути, летальна доза якої для людини становить 1 мг. Також в комунікаціях заводу залишилось біля 30 т тротилових продуктів. Завод знаходиться в зруйнованому стані та розташований впритул до багатопверхових житлових будинків.

У двох регіонах Грузії (Ураві і Нижня Сванетія) радянська арсенодобувна промисловість залишила біля 120000 т арсеновмісних відходів, які складовані просто неба. Арсеновмісні сполуки вимиваються дощами й потрапляють до мережі гірських річок, що прямують до Чорного моря. Це чи не найбільша екологічна проблема Грузії.

Занепокоєння викликають, також військові об'єкти – сховища компонентів ракетного палива в Україні. Рідинні компоненти ракетного палива – меланж, зберігаються, у більшості випадків, в незадовільному стані. В минулому 2009 році ОБСЄ профінансовано вивезення частини меланжів для подальшої

переробки до Росії. Питання утилізації меланжу, що лишився, відкрите. Для порівняння: в Грузії ця проблема декілька років тому була успішно вирішена.

Території, забруднені минулою діяльністю. З кінця 90-х років в Україні на кордоні із Угорщиною розроблялось Мужієвське родовище поліметалічних руд (ок. м. Берегове Закарпатської обл.). Розробка була припинена через нерентабельність, але відвали відходів переробленої руди, які лишилися, забруднюють довкілля важкими металами: на виході стоків з відвалів вміст важких металів в них перевищений в тисячі разів, в джерелах питної води в навколишніх населених пунктах – в десятки разів.

Ще однією територією, що потерпає від видобувної промисловості є ділянки Яворівська «Сірка», Львівська область. З 1964 року підприємство займалося видобутком сірки, у тому числі шляхом виплавляння сірки з підземних свердловин перегрітою водою. В результаті утворилися поля підземної виплавки. Це ділянки залиті некондиційною сіркою. Наразі рекультивації потребують поля загальної площею 350 га. У результаті поступового окиснення сірки утворюються оксиди Сульфуру, які через повітря або разом з опадами переносяться на значні відстані. Територія, на якій розташовано підприємство, належить до басейну р. Вісла і лєвова частка забруднєнь через річкову систему потрапляє до Польщі.

Місто Борислав, Львівської області. На території населеного пункту розташовано понад 15000 труб для відведення природного газу з підземних порожнин. Подекуди концентрація метану в цих трубах перевищує 70%. Вибухонебезпечність ускладнюється наявністю підземних порожнин, що виникли, переважно, внаслідок видобувної діяльності. Окрім цього, в місті відбувається періодичне забруднення природною нафтою водоймищ та криниць. Концентрація фенолу в криницях сягає 0.070 мг/л (в 70 разів перевищує ГДК).

Варто відзначити ситуацію щодо радіоактивних забруднєнь Дніпропетровської області. У 5 км від райцентру Софієвка поряд з селом Довгівка розташована територія колишнього секретного заводу з геохімічної видобутку урану. Підприємство працювало впродовж 20 років (1963 по 1983 р.р.), і перші відомості про нього з'явилися у відкритій пресі лише на початку 90-х років.

У результаті діяльності підприємства сталося значне радіоактивне забруднення підземних вод і поверхні землі. Після відпрацювання родовища в Бучакському водоносному горизонті з'явилися залишкові технологічні розчини (в обсязі 7,085 млн. м²). Після закриття заводу його територія повинна бути рекультивована. Однак, рекультивації у повному обсязі не відбулось. Місцеві мешканці розкопують й здають на металобрухт комунікації заводу. Місцями рівень радіоактивного випромінювання сягає 3000 мкР/год. Доступ на радіоактивно забруднену територію необмежений: цю ділянку місцеві мешканці використовують для випасу та утримання худоби.

У Горловці (Донецька обл.) на місці зупиненого Микітївського ртутного комбінату лишилися відкриті ртутні кар'єри, з яких ртуть різними шляхами

потрапляє у довкілля. У м. Києві знаходиться завод "Радикал", який використовував в своєму виробництві ртуть. Через це на його території (в спорудах та ґрунті) скопилося сотні т ртутних відходів.

Більше ста років в Закарпатті функціонували лісові хімічні комбінати: Великобичковський, Свалявський та Перечинський, на яких із деревини виробляли деревне вугілля та органічні сполуки. Ці підприємства скидали відходи прямо на своїй території. Через це ґрунти під кожним із лісохімкомбінатів на великій глибині насичені фенолами та ін. сполуками. Крім цього, на території Великобичківського комбінату лишилося 17 залізничних цистерн із небезпечними речовинами, а Перечинський комбінат зараз працює без дотримання санітарних норм, чим сильно забруднює довкілля. Всі ці підприємства знаходяться в басейні р. Тиса (притока Дунаю), а Великий Бичків – взагалі на її березі, на кордоні з Угорщиною.

Території, що забруднюються сучасною діяльністю. Фактично суцільною забрудненою територією є найбільший промисловий регіон України Донбас (центральна і північна частина Донецької та південь Луганської областей).

Аналогічно, Кривий Ріг – велике місто в Дніпропетровській області. Найбільші забруднення тут викликані роботою підприємств металургійної та гірничо-збагачувальної промисловості. Більша частина міста знаходиться в зоні впливу підприємств.

Дніпропетровськ – велике промислове місто з більш ніж 200 підприємствами, що забруднюють повітря: найбільша концентрація формальдегіду (0.018 мг/м^3 – в 6 разів вище за ГДК).

Запоріжжя – одне з найбільших промислових міст України. На території сконцентровано декілька десятків підприємств важкої промисловості, в зоні впливу їх переважної більшості знаходяться помешкання. Повітря Запоріжжя подекуди оцінюється, як «критично забруднене».

Армянськ – місто на півночі Кримського півострову, в місті розташовано хімічний завод "Кримський Титан". Завод викидає гідроген флуорид у повітря. Вплив викидів фіксують навіть у сусідній Херсонській області.

Красноперекопськ – місто розташовано на півночі Криму. Завдяки великому підприємству «Кримський содовий завод» в місті фіксують значне перевищення ГДК аерозолі гідроген хлориду, що викликає захворювання дихальної системи, алергічні захворювання. В місті часто випадають кислотні дощі, знищуючи врожаї місцевих мешканців.

До цієї ж категорії в Грузії можна віднести місто Застафоні, де повітря забруднюється викидами, що містять манган(IV) оксид, який у 9 разів перевищує ГДК. Чиатура, де через відсутність трубопроводу, всі стоки з підприємств видобутку й збагачення марганцевої руди скидаються прямо в гірську річку, перевищення ГДК вмісту йонів Мангану в воді в 113 разів. Болнісі, де діяльність золотодобувної компанії АТ "Маднеулі" забруднює стоками, що містять важкі метали, басейн річки Машавера.

У Беларусі до цієї категорії можна віднести Новополицьк та Могильов – великі промислові центри.

РЕГІОНАЛЬНИЙ АСПЕКТ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ ВІДХОДАМИ: «ГАРЯЧІ ПЛЯМИ»

Шестакова Людмила Володимирівна, голова правління
Кіровоградський Місцевий Осередок ВЕГО «МАМА-86»
Дитяча екологічна громадська організація «Флора»

Місце Кіровоградської області в економіці України визначається значним природно-ресурсним потенціалом та достатнім рівнем розвитку всіх складових народногосподарського комплексу: машинобудування, транспорту, видобуток корисних копалин, в тому числі й урану, а також високим рівнем розвитку сільського господарства.

Основними джерелами утворення небезпечних промислових відходів на Кіровоградщині є гальванічні виробництва, зола ТЕЦ, гірнича видобувна промисловість, відпрацьовані ртутні лампи та прилади, що містять ртуть, механічна обробка матеріалів, виробництво лаків та фарб, відходи автотранспортних дільниць тощо.

99% загальної кількості утворених відходів складають відходи СхідГЗК, що скидає хвости збагачення у хвостосховище балки «Щербаківська» Петровського району, та зола Олександрійських ТЕЦ 1, 2, 3.

Проте ситуація щодо поводження з відходами продовжує залишатися складною. Питання будівництва спеціалізованого полігону для зберігання або захоронення промислових відходів не вирішене. Частково відходи зберігаються на території підприємств, що становить загрозу для довкілля та здоров'я людей.

Зі спадом виробництва кількість небезпечних відходів, що утворюються на підприємствах області, загалом знизилась, але залишається невирішеною проблема поводження з небезпечними відходами підприємств промислово-оборонного комплексу, які знаходились на теренах Кіровоградщини, а сьогодні перебувають на стадії банкрутства.

Нині найбільше занепокоєння викликає стан незадовільного зберігання та контролю за промисловими відходами виробництва ВАТ «Чисті метали» (м. Світловодськ, Кіровоградська область), який становить загрозу для навколишнього середовища і може призвести до виникнення надзвичайної ситуації техногенного характеру з непередбачуваними екологічними наслідками.

За даними МНС на території ВАТ «Чисті метали» зберігають як відходи 6250 кг арсен(III) хлориду в розчині хлоридної кислоти і 627,73 кг сполук Меркурію. «Арсен(III) хлорид зберігається в окремому приміщенні, куди доступ сторонніх осіб обмежений, але на підприємстві не змогли пред'явити необхідні документи про наявність і відповідність умов зберігання високотоксичної речовини. При обстеженні 10 контейнерів було виявлено ознаки порушення цілісності двох з них. Виявлено залишки кристалічної речовини білого кольору та зафіксовано залишки розливу бурого кольору (ймовірно, хлоридної кислоти і арсен(III) хлориду), решта контейнерів мають ознаки впливу внутрішнього надмірного тиску», – повідомили в ГУ МНС.



Ртуть, що використовувалась у технологічному процесі ВАТ «Чисті метали», документально не переведена до розряду небезпечних відходів. На підприємстві не визначено відповідальну особу за її зберігання. Також у приміщеннях з небезпечними відходами виробництва останнім часом не проводився аналіз проб повітря.

ВАТ «Чисті метали» було приватизовано в 2008 році. Власник контрольного пакета акцій підприємства – ЗАТ «Ділові партнери» – обіцяв спрямувати 360 тис. грн. на ліквідацію небезпечних відходів, проте зобов'язання не виконав.

Під час засідання обласної комісії з питань надзвичайних ситуацій і техногенно-екологічної безпеки заступник голови Кіровоградської ОДА Віктор Серпокрилов повідомив, що ситуація навколо ВАТ «Чисті метали» виходить з-під контролю.

«Зараз підприємство перебуває у стані санації, процедура банкрутства завершується в грудні цього року. Арбітражним керівником також не вживаються заходи для належного зберігання небезпечних відходів», – відзначив В. Серпокрилов.

Комісія ухвалила рішення рекомендувати Світловодському міськвиконкому підготувати проектно-кошторисну документацію і виконати роботи щодо перезатарювання контейнерів з арсен(III) хлоридом, які перебувають в аварійному стані. Державній екологічній інспекції і обласній СЕС доручено стежити шляхом проведення лабораторних аналізів за станом повітря і ґрунту в місцях зберігання речовин.

Арбітражному керівнику банкрутством ВАТ «Чисті метали» наказано до 15 грудня 2010 інвентаризувати й виконати всі заходи з вилучення, перевезення і знищення хімічних відходів, але й досі це завдання не виконано.

Державний контроль у сфері поводження з відходами здійснює Державна екологічна інспекція в Кіровоградській області. За III квартал 2010 р. перевірено 165 підприємств, організації та інших об'єктів щодо дотримання вимог природоохоронного законодавства у сфері поводження з відходами. За виявлені порушення притягнуто до адміністративної відповідальності 356 осіб на суму 132,345 тис. грн., пред'явлено 4 позови на суму 7,521 тис. грн.

Станом на 8 грудня 2010 року в Кіровоградській області завершено роботи зі збирання, затарювання і вивезення непридатних та заборонених до вживання

пестицидів. Всього вивезено 177,8 т пестицидів із села Куйбишеве Бобринецького району та селища Олександрівки.

Роботи профінансовано з Державного фонду охорони навколишнього природного середовища України. Виконавець – ДП «Національний центр поводження з небезпечними відходами» при Мінприроди України.

Для розв'язання проблем поводження з відходами, насамперед з токсичними та непридатними, а також забороненими для використання хімічними засобами захисту рослин необхідно:

- ✓ затвердити обласну програму поводження з небезпечними відходами згідно Закону України «Про загальнодержавну Програму поводження з токсичними відходами»;
- ✓ провести інвентаризацію забруднених та потенційно забруднених ділянок області;
- ✓ об'єднати зусилля громади та влади у вирішенні проблем поводження з небезпечними відходами.

СУЧАСНА СИТУАЦІЯ З ЕЛЕКТРИЧНИМИ ТА ЕЛЕКТРОННИМИ ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ

Будняк Тетяна Миколаївна, асистент

Всеукраїнська екологічна громадська організація «МАМА-86»

Електричне та електронне обладнання (ЕЕО) охоплює широку групу товарів: побутова техніка, телекомунікаційне та комп'ютерне обладнання, мобільні телефони, освітлювальні прилади, іграшки. Щороку у світі продаються мільйони одиниць ЕЕО та обсяги продажів постійно зростають. Збільшення кількості та номенклатури ЕЕО неминуче призводить до збільшення обсягів утворення відходів. Пов'язано це з тим, що люди постійно оновлюють свою техніку та в останні роки роблять це все частіше. Скоріше за все на смітнику з'являються мобільні телефони та комп'ютери. У європейських країнах частка відходів ЕЕО становить 4–6% у потоці твердих побутових відходів, та прогнози свідчать про збільшення обсягу даного типу відходів на 3–5% щорічно, що в три рази більше, ніж зростання обсягів усіх побутових відходів.

Відходи ЕЕО є однією з найбільш небезпечних груп у складі побутових відходів, оскільки багато з них містять отруйні важкі метали: свинець, ртуть, кадмій, хром та берилій, а також бромовані антипірени, флуорохлоровуглеводні, поліхлоровані біфеніли, полівінілхлорид. Ці речовини забруднюють довкілля та наражають на небезпеку здоров'я людей. Крім того, несанкціоноване поводження з відходами ЕЕО призводить до безповоротної втрати цінної вторсировини – чорних, кольорових та цінних металів, полімерів, гуми та скла, тому організація збору та переробки старого та відпрацьованого обладнання дозволить зменшити використання природних ресурсів.

Метою роботи було дослідження сучасної ситуації з електричними та електронними відходами в Україні та порівняння з системою управління відходами ЕЕО в ЄС.

У доповіді представлений аналіз проблем, пов'язаних з небезпекою відходів ЕЕО для здоров'я людей та довкілля, аналіз національного законодавства щодо поводження з відходами ЕЕО.

Представлений аналіз досвіду країн ЄС, а саме досвіду застосування принципу розширеної відповідальності виробника через впровадження Директив Європейського Парламенту та Ради Європейського Союзу 2002/96/ЄС від 27 січня 2003 року, щодо відходів електричного та електронного обладнання (WEEE – Waste Electrical and Electronic Equipment) та 2002/95/ЄС від 27 січня 2003 року щодо заборони використання деяких небезпечних речовин в електричному та електронному обладнанні (RoHS – Restriction of Hazardous Substances).

СТОЙКИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ В ВОДЕ, ДОННЫХ ОСАДКАХ И ГИДРОБИОНТАХ ЧЕРНОГО МОРЯ

Малахова Людмила Васильевна, к.б.н., ст.н.с

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАНУ, г. Севастополь

К стойким органическим загрязнителям (СОЗ) относятся подобные по физико-химическим свойствам хлорорганические пестициды (ХОП) и полихлорированные бифенилы (ПХБ), ранее широко применявшиеся в сельском хозяйстве и промышленности. СОЗ являются опасными для морской среды в силу своей повсеместной распространенности, устойчивости в условиях окружающей среды, токсичности и способности накапливаться по пищевой цепи. Техногенное происхождение СОЗ позволяет использовать уровни их содержания в компонентах морской среды в качестве оценки антропогенного воздействия.

Загрязнение Черного моря СОЗ обусловлено своеобразием его бассейна, которое состоит в сравнительно небольших размерах и ограниченной связи с Мировым океаном, благодаря чему поступающие в акваторию моря хлорорганические соединения (ХОС) аккумулируются практически полностью в самом море. Оценке уровня загрязненности хлорорганическими соединениями различных природных сред и биоты Черного моря были посвящены сообщения известных специалистов в конце XX – начале XXI веков (Орлова, 2001; Поликарпов, 1996; Себах, 1995). Как показано в данных работах, ХОС обнаружены во всех компонентах экосистемы Черного моря: воде, донных отложениях, гидробионтах. Уровни концентраций ХОП и ПХБ варьировались от десятых долей пикограммов на литр в воде (Малдонадо, 2002) до микрограммов на грамм сырой массы в жировых тканях дельфинов (Танабе, 1997) и в донных отложениях из районов повышенного антропогенного пресса (Поликарпов, 1996).

В результате нашей двадцатилетней работы создана база данных по содержанию СОЗ в компонентах экосистемы Черного моря, выявлены критические районы в отношении загрязненности СОЗ. В начале XXI века исследования были сосредоточены в прибрежных районах Крыма, которые подвержены высокому антропогенному влиянию в районах портов, местах выпусков сточных городских и коммунальных стоков, ливневых и неканализованных стоков поселков на побережье Крыма. Исследование особенностей и закономерностей пространственно-временного распределения СОЗ в воде и донных отложениях бухт – Севастопольской, Стрелецкой, Балаклавской и Феодосийской; в Каркинитском заливе, Керченском проливе и Дунайской устьевой зоне позволило выявить влияние природных (гидрохимических, гидрологических и метеорологических) и антропогенных факторов и процессов на распределение и уровень содержания СОЗ в компонентах экосистем исследуемых районов Черного моря. Кроме того, были оценены уровни накопления СОЗ гидробионтами, как прибрежных регионов, так и районов, отдаленных от источников загрязнения.

Определение СОЗ проводилось газохроматографическим методом на хроматографе с ДЭЗ и капиллярной колонкой по описанным методикам. В настоящее время в компонентах морской среды измеряются изомеры ГХЦГ, *n,n'*-ДДТ и его метаболиты, другие устаревшие пестициды, Aroclor 1254, а также конгинеры ПХБ № 28, 52, 101, 138, 153, 180, 209, которые рекомендованы Советом по морским исследованиям для мониторинга.

Результаты наших исследований позволили дать диагноз экологического состояния прибрежных районов Крыма в отношении загрязнения их воды хлорированными углеводородами. Не смотря на то, что в начале 21 века была отмечена тенденция снижения ХОС в воде подверженных повышенному антропогенному прессу участков относительно вод открытых районов моря, в воде ряда критических зон Черного моря концентрации ХОС по сравнению с 90-ми годами прошлого века оставались повышенными. Так, в поверхностном слое воды бухты Казачьей наблюдались значительные концентрации суммы ПХБ в эквиваленте Aroclor 1254 в районе причала судов Государственного океанариума, где концентрации составляли $38 \text{ нг}\cdot\text{л}^{-1}$, в то время как на выходе из бухты – меньше $5 \text{ нг}\cdot\text{л}^{-1}$. В воде из района порта Феодосии концентрации $\Sigma\text{ПХБ}_7$, линдана и триады *p,p'*-ДДТ в три раза превышали таковые в отдаленном от порта районе и составляли, к примеру, для $\Sigma\text{ПХБ}_7$, 5,12 и $1,64 \text{ нг}\cdot\text{л}^{-1}$ соответственно.

В качестве тестовых организмов для изучения загрязненности морской среды хлорорганическими соединениями в течение длительного времени успешно используются мидии *Mytilus galloprovincialis*. Этому способствует их повсеместное распространение, относительно оседлый образ жизни и фильтрующий способ питания. Наиболее высокое из зарегистрированных значений концентраций ПХБ (в эквиваленте Aroclor 1254) в мидиях Севастопольского морского региона в 1982-1993 гг. составило $14 \text{ мкг}\cdot\text{г}^{-1}$ сырой массы, что значительно превышало ПДК в морепродуктах, составляющее $2 \text{ мкг}\cdot\text{г}^{-1}$ сырой массы. В настоящее время в среднем содержание ПХБ в мидиях снизилось, что может быть следствием принимаемых мер по защите окружающей среды от загрязнения. Однако содержание ХОС в мидиях и в настоящее время увеличивается с приближением их места обитания к локальным источникам поступления токсикантов в акваторию. Так, в мидиях, обитающих в непосредственной близости от аварийного выпуска сточных вод, концентрации ПХБ (в эквиваленте Aroclor 1254) были на порядок выше, чем в мидиях, расположенных в открытом море на отдалении в полторы мили и составили 220 и $25 \text{ нг}\cdot\text{г}^{-1}$ сырой массы соответственно.

Черноморские рыбы до настоящего времени подвергаются сильнейшему загрязнению СОЗ. Такие долгоживущие рыбы, как черноморская камбала калкан *Psetta maxima taeotica* во взрослом возрасте ведет довольно оседлый образ жизни, привязанный к определенному ареалу на глубинах 30-80 м, значительно отдаленному от источников поступления СОЗ в море. В таких районах настоящими методами трудно анализировать загрязняющие вещества непосредственно в воде, вследствие их малых концентраций. А в рыбах уровни

загрязненности СОЗ довольно высоки. Таким образом, даже при низком уровне содержания хлорорганических ксенобиотиков в среде обитания имеется существенная опасность загрязнения ими гидробионтов, вследствие способности ХОС накапливаться в тканях рыб на протяжении всей их жизни. Так, концентрация суммы ПХБ и суммы ДДТ в органах самок и самцов камбалы калкан изменялась от 0,38 и 0,48 нг·г⁻¹ сырой массы в тканях глаз, до 325 и 564 нг·г⁻¹ сырой массы в печени соответственно.

По уровню загрязненности ХОС донных отложений к критическим районам относятся бухты Севастопольская, Балаклавская, Стрелецкая, район порта Феодосии. ПДК для донных осадков в Украине не установлены. Ориентиром для оценки могут служить стандарты по содержанию ХОС для морских донных отложений, принятые в странах ЕС. Как показали результаты исследований в донных отложениях Балаклавской бухты концентрация ΣПХБ₇ в 2-5 раз, а ΣДДТ – почти в 20 раз превышали принятые нормы (20 и 2,5 нг·г⁻¹ сухой массы соответственно). В Севастопольской бухте содержание суммы конгинеров ПХБ превышало стандарты в среднем в 50 раз, а ΣДДТ – в 20 раз.

Индекс Гольдберга (отношение суммы ПХБ к сумме ДДТ и метаболитов) в поверхностном слое донных отложений Севастопольской бухты в среднем равен 7, что показывает преобладание в этом районе загрязненности ХОС промышленного происхождения. В других районах такой индекс равен или несколько меньше 1, что свидетельствует о загрязнении как техногенном, так и сельскохозяйственном.

Отмечены значительные потоки ПХБ в донные отложения в эстуарных районах Дуная и Днепра (125 и 96 мкг·м⁻²·г⁻¹ соответственно), но максимальные значения депонирования ПХБ (455 мкг·м⁻²·г⁻¹) обнаружены в районе Севастопольской бухты, наиболее подверженной техногенному загрязнению. При удалении от источников поступления ПХБ в акваторию моря, поток ПХБ в донные осадки уменьшается и в районе абиссали снижается на три порядка.

1. Орлова И.Г., Павленко Н.Е., Коморин В.Н., Бондарь С.Б. Современное состояние загрязнения северо-западного шельфа Черного моря // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. – 2001. – Вып. 1. – С. 139–153.
2. Поликарпов Г.Г., Жерко Н.В. Экологические аспекты изучения загрязнения Черного моря хлорорганическими ксенобиотиками // Экология моря. – 1996. – Вып. 45. – С. 92–100.
3. Себах Л.К., Панкратова Т.М. Оценка загрязнения Азовского и Черного морей в современных антропогенных условиях // Основные результаты комплексных исследований ЮгНИРО в Азово-Черноморском бассейне и мировом океане в 1994 году. Керчь: ЮгНИРО, 1995. – Т. 41. – С. 91–93.
4. Maldonado C., Bayona J.M. Organochlorine compounds in the North-western Black Sea water: distribution and water column process // Estuarine Coastal and Shelf Science. – 2002. – Vol. 54, № 3. P. – 527–540.
5. Tanabe S., Madhusree B., Oeztuerk A. et. al. Persistent organochlorine residues in harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) from the Black Sea // Marine Pollution Bulletin. – 1997. – Vol. 34, № 5. – P. 338–347.

**ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ МОНИТОРИНГ
СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ПРОБАХ
ВОДЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ФЕОДОСИИ**

Лукьянова Марьяна Юрьевна

*Феодосийская городская общественная экологическая организация
«МАМА-86-Феодосия»*

Наурзоков Юрий Хамзетович, к.э.н., доцент

*Феодосийский политехнический институт Национального университета
кораблестроения имени адмирала Макарова*

Обеспечение населения доброкачественной питьевой водой является важнейшей проблемой не только в Украине, но и во всем мире. Основные методы обеззараживания воды на сооружениях водоподготовки – хлорирование, озонирование и ультрафиолетовое (УФ) излучение. Условия применения технологий обеззараживания не должны приводить к образованию вредных побочных продуктов в концентрациях выше ПДК.

Дезинфекция питьевой воды хлором применяется в различных странах почти сто лет, но проблема появления неблагоприятных последствий воздействия побочных продуктов хлорирования, а именно, галогенсодержащих соединений на здоровье людей, стала очевидной в 70-е годы прошлого века.

Несмотря на то, что потребление обработанной хлором воды опасно, метод хлорирования является преобладающим до сих пор. Изучено вредное влияние на организм тригалогенометанов и диоксинов, образующихся в процессе хлорирования воды.

Тригалогенметаны – канцерогенные соединения хлора, которые образуются в воде при ее хлорировании вследствие взаимодействия активного хлора с алифатическими углеводородами. Общетоксическое действие тригалогенметанов проявляется нейротоксическими и кардиотоксическими эффектами, а также в виде поражения печени и почек. Хлороформу и дибромхлорметану свойственно канцерогенное действие. ПДК тригалогенометанов в воде – 0,1 мг/л, хлороформа – 0,06 мг/л, дибромхлорметана – 0,01 мг/л и тетра-хлороуглерода – 0,002 мг/л. Выявлено, что при кипячении существует вероятность того, что оставшийся после хлорирования свободный хлор вступит во взаимодействие с содержащимися в воде органическими соединениями с образованием высокотоксичных, малолетучих веществ. То есть кипячение обработанной хлором воды не может избавить ее от вредных высокотоксичных веществ, причем концентрация загрязнителей увеличивается с увеличением времени кипячения.

Более 30 лет хлорирование как метод обеззараживания и очистки воды применяется и на Феодосийских водоочистных сооружениях.

В Крым днепровская вода приходит по Северо-Крымскому каналу ежегодно с апреля по октябрь, причем воды канала, как и поверхностные и подземные грунтовые воды Степного Крыма, находятся на территориях с высокой техногенной нагрузкой, обилием слабо очищенных и неочищенных

промышленных, сельскохозяйственных и городских хозяйственно-бытовых сточных вод.

Основой системы водообеспечения Большой Феодосии является централизованное водоснабжение, а главными источниками централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения – два водохранилища сезонно наливного типа, использующие воду Северо-Крымского канала – Феодосийское и Фронтное.

Водоохранилища исходной воды заилены. Феодосийское водохранилище вообще было введено в эксплуатацию для мелиоративных целей и не предназначено для использования в питьевых целях, оно совершенно не защищено от сточных вод. Вода из водохранилищ, поступающая для очистки на ВОС в предыдущие годы, в 20%–50% случаев не соответствовала требованиям ГОСТа 2761-84 «Источники централизованного водоснабжения», САНПИНа № 4630-88 «Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения» по мутности (более 50 мг/дм³) и цветности (более 350).

Фото (рис. 1) показывает состояние Феодосийского водохранилища в конце апреля 2009 года, когда объем воды в водохранилище настолько уменьшился, что создалась угроза непоступления воды в водозаборную башню.



Рис 1. Водозаборная башня Феодосийского водохранилища, апрель 2009 г.

Вследствие потенциальной угрозы эпидемий, связанных с некачественной питьевой водой, на ВОС регулярно проводится ее гиперхлорирование, что приводит к вторичному загрязнению питьевой воды, прежде всего хлорорганическими веществами, среди которых ряд опасных канцерогенных соединений. Так, например, содержание дибромхлорметана превышает предельно допустимую концентрацию в 3–4 раза.

Применение методики обеззараживания очищенной воды хлором на Феодосийских ВОС определило необходимость исследования качества воды централизованного водоснабжения, поступающей потребителям на содержание хлорорганических соединений.

Был проведен мониторинг проб воды в четырех точках центрального водопровода Феодосии: Крымский массив, Центр – ул. Чехова, Центр – ул. Победы, автовокзал.

На рис. 2 представлены результаты анализа проб воды в централизованной сети на содержание дибромхлорметана — опасного для здоровья человека канцерогенного вещества.

Как видно из рис. 2, мониторинг выявил устойчивое превышение дибромхлорметана в течение всего периода наблюдений с 2004 по 2005 годы. Это связано с применением метода хлорирования и гиперхлорирования очищенной воды перед подачей ее в водоразводящую сеть. Таким образом, очищенная вода, поступающая потребителям, характеризуется устойчивым превышением ПДК дибромхлорметана.



Рис. 2. Содержание дибромхлорметана в воде питьевого назначения в г. Феодосии

В октябре 2010 года были взяты пробы воды в тех же точках централизованной сети Феодосии. Результаты показали превышение концентрации дибромхлорметана в 1,5 раза по отношению к ПДК. Наибольшие значения содержания этого канцерогенного вещества в воде централизованного водоснабжения Феодосии наблюдаются в зимне-весенние периоды. Именно в этот период исходная вода поступает только из наливных водохранилищ, когда объем запаса воды в водохранилищах близок к критическому, а качество воды настолько низкое, что Феодосийские водоочистные сооружения не справляются с ее очисткой. В этот период и проводится гиперхлорирование воды на ВОС.

В стратегических планах развития водохозяйственного комплекса Феодосии намечены меры по очистке иловых донных наслоений водохранилищ

и замена труб водоразводящей сети, однако их практическая реализация нереальна в силу экономических причин. В связи с этим необходимо:

- ✓ разработать и внедрить локальные системы доочистки питьевой воды для учреждений здравоохранения и образования;
- ✓ в первую очередь обеспечить нормальное водоснабжение детских учреждений: дошкольных учреждений, школ, техникума, поставив системы доочистки воды централизованного водоснабжения;
- ✓ продолжить мониторинг хлорорганических соединений в пробах воды централизованного водообеспечения населения Феодосии и оповещение его результатов.

1. Петросов В.А., Максимова Е.Э., Кобылянский В.А., Колотило В.Д. Особенности микробиологического контроля качества питьевой воды в крупном городе // Сборник научных трудов XIII. – Харьков-Алушта, 2005. – С. 531–536.
2. Афанасьева М.Ю. Состояние водных ресурсов Большой Феодосии и проблемы модернизации водного хозяйства // Сборник научных трудов «Строительство и техногенная безопасность». – Симферополь, 2005. – Вып. 10. – С. 121–124.
3. <http://www.dailymail.co.uk/health/article-1023340/Chlorine-tap-water-nearly-doubles-risk-birth-defects.html>. «Экосогласие». Под ред. Ольги Сперанской.

ДО ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ В УКРАЇНІ ПЕСТИЦИДНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ 2,4-ДИХЛОРОФЕНОКСИОЦТОВОЇ КИСЛОТИ

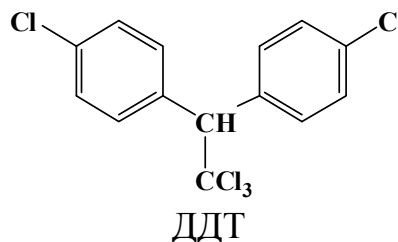
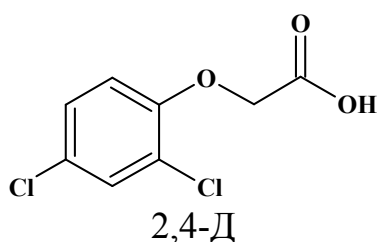
Іщенко Алла Анатоліївна, аспірант

Харченко Юлія Геннадіївна, III курс бакалаврату

Толмачова Валентина Сергіївна, к.х.н., доцент, зав. кафедри хімії
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Широкого застосування з середини ХХ ст. набули пестицидні препарати з діючою речовиною – 2,4-дихлорофеноксиоцтова кислота (2,4-Д), (CAS Number 94-75-7), синоніми – Trinoxol, Crystal, Amchem тощо. Вперше гербіцидні властивості бутилового естеру 2,4-Д виявили співробітники Інституту мікробіології АН СРСР Єгорова А.А., Карзінкіна М.А., Дерюгіна З.П. Пестицидні препарати, дозволені до використання в Україні в 2010 р., з діючою речовиною 2,4-Д у формі диметиламіної солі, 2-етилгексилового естеру: “Амінка”, “Амінопелік”, “Діален Супер 464 SL”, “Діамант”, “Діамін Д600”, “Дікам Плюс”, “Діканіт 600”, “Дікопур Ф 600”, “Естерон 60”, “Мікодин”, “Пріма”, “Ультра 730”, “Хлібодар”, “2,4-Д амінна сіль”, “2,4-Д 500”, “2,4-Д 700” переважно застосовують як системні післясходові гербіциди для обробки кукурудзи, ярої та озимої пшениці, ярого ячменю. Виробниками препаратів є фірми Угорщини (Ф. Петерс енд Бург Лтд.), Китаю (Санрайз Кемікалз Ко. Лтд.; Ф. Чайна Кемікал Індастріал і Рісеч Ко., Лтд.; Ф. Женджіанг Агрін Ко., Лтд.; Ф. Чайна Нешінел Кемікал Констракшн Нінгбо Імпорт енд Експорт Ко. на замовлення ЗАТ «Альфа-Хімгруп»; Ф. Нанджин Ессенс Файн-Кемікал Ко., Лтд. на замовлення ТОВ «Фабрика агрохімікатів», м. Черкаси), Швейцарії (Сингента Кроп Протекшн АГ).

Використання пестицидних препаратів на основі 2,4-Д пов’язано з низкою проблем. За хімічною та електронною будовою сполука 2,4-Д подібна до ДДТ, пестицидного препарату з групи СОЗ. В обох вищезазначених молекулах міститься кільце бензену, сполучене з атомами Хлору.



У обох молекулах атоми Хлору неактивні в реакціях заміщення внаслідок їхньої взаємодії з кільцем бензену за рахунок позитивного мезомерного ефекту + М (p,π)-кон’югації. Така особливість будови спричиняє надзвичайно високу стійкість їх у довкіллі та є однією з характеристик, що визначає належність хімічних сполук до стійких органічних забрудників.

Виробництво 2,4-Д та похідних – естерів і солей супроводжується утворенням найтоксичніших органічних сполук – діоксинів, глобальних екотоксикантів, оскільки вони виявляють канцерогенну, імунодепресантну,

ембріотоксичну, мутагенну, тератогенну дію. Найтоксичнішими представниками діоксинів є 2,3,7,8-тетрахлородибензо-*p*-діоксин (ТХДД) та 2,3,7,8-тетрахлородибензофуран (ТХДФ). Токсичність діоксинів оцінюється в межах $3,1 \cdot 10^{-9}$ моль/кг, що свідчить про їх належність до клітинних отрут. В Україні відсутні лабораторії з міжнародною сертифікацією, в яких можуть виявляти діоксиноподібні сполуки в об'єктах довкілля, а значить в галогеновмісних пестицидних препаратах

Відомо, що 2,4-Д та 2,4,5-Т (2,4,5-трихлорофеноксиоцтова кислота) є складовими хімічної зброї – «оранжевого агенту», який використовувався у В'єтнамській війні (1961-1972 р.р.). Згідно додатку III Роттердамської конвенції 2,4,5-Т і ДДТ – хімічні та електронні аналоги 2,4-Д входять до переліку 40 заборонених речовин.

Наразі в Європі не використовують пестицидні препарати на основі 2,4-Д. Залишається незрозумілим, чому саме в Україні в останні роки стрімко зростають обсяги пестицидних препаратів з вищезазначеною діючою речовиною.

Періодично у ЗМІ з'являється інформація про забруднення діоксинами продуктів харчування. Зокрема, нещодавно у яйцях з маркуванням «біо» (Німеччина) виявлено діоксин, який потрапив в організм курей внаслідок використання кормів – кукурудзи, вирощеної в Україні.

Актуальним на сьогодні є пропозиція щодо розгляду комісії міжнародних конвенцій інформації про пестицидні препарати на основі 2,4-Д з метою їх подальшої заборони і вилучення, оскільки вони за рахунок наявності побічних речовин – діоксинів – пряма загроза для здоров'я людини та довкілля.

У 2009 році 2,4-Д та її естери внесено до списку особливо небезпечних пестицидів Міжнародної мережі дій щодо пестицидів.

ФТАЛАТИ – НЕБЕЗПЕЧНІ ТОКСИКАНТИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Зуй Марина Федорівна, к.х.н., доцент,
Захарків Ігор Богданович, студент

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Основною метою екологічної освіти є формування екологічної свідомості. Екологічне мислення передбачає активну життєву позицію щодо охорони довкілля. Для розвитку такого мислення необхідна екологічна освіта, яка має виконувати дві основні задачі – переконувати учнів та студентів у необхідності охорони довкілля і давати хоча б необхідний мінімум знань в цій галузі.

Одними з екотоксикантів, які з'явилися в довкіллі „завдяки” людству, є фталати – вкрай небезпечні речовини. Фталати – діестери *o*-фталевої кислоти з аліфатичними спиртами – широко використовують як пластифікатори у виробництві різних полімерних матеріалів промислового, побутового, харчового та медичного призначення. Це в першу чергу виробництво полівінілхлориду (ПВХ) і полістиролу, а також синтетичного та натурального каучуків. Вміст фталатів у полімерах, особливо в ПВХ може досягати 60% за масою. Спектр таких полімерних виробів дуже широкий – це ізоляції проводів, плівок, шланги та профілі, лінолеум, покриття для тканин, штучна шкіра, антикорозійні покриття, предмети медичного призначення, дитячі іграшки тощо. Загальний обсяг виробництва фталатів у світі становить більше 2 млн. т, в Західній Європі – майже 1 млн. т. У довкілля фталати можуть потрапляти не лише при їх виробництві та переробці, а і при використанні виробів. Фталати мають унікальну властивість мігрувати з різних матеріалів у довкілля за рахунок того, що вони не утворюють хімічних зв'язків з полімером. При використанні та утилізації полімерних та інших виробів фталати можуть потрапляти у воду, ґрунт, повітря, харчові продукти та організм людини. Висока термо- та фотостабільність фталатів, стійкість до гідролізу в нейтральних середовищах та здатність до накопичення може призводити до їх значного вмісту в різних об'єктах.

Фталати є токсичними речовинами; вони проявляють мутагенну, канцерогенну та тератогенну дію, негативно впливають на репродуктивну функцію. Найбільш токсичними фталатами за літературними даними є ди-2-етилгексилфталат (2-ЕГФ) та ди-н-бутилфталат (ДБФ). ГДК цих фталатів у питній воді становить 1–6 мкг/дм³, у повітрі – 0,1 мг/м³ [1].

Для зменшення потрапляння фталатів у навколишнє середовище потрібно поступово переходити на такі полімери, що не містять токсичних фталатів – природні полімери. Біополімери одержують методами біотехнології, в довкіллі вони з часом розкладаються за допомогою мікроорганізмів. Такі полімери виготовляють з целюлози, хітину, хітозану, желатини, пектинів, крохмалю тощо. Як біопластифікатори використовують гліцерол, олігомерні полігліколи та навіть воду. За такими пластифікаторами і полімерами майбутнє.

1. В.Н. Майстренко, Н.А. Ключев. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей. – М.: БИНОМ, 2004. – 324 с.

ДІОКСИНИ: ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА ВИНИКНЕННЯ ТА ШЛЯХИ НАДХОДЖЕННЯ В НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Брюховецька Ірина Володимирівна, к.х.н., доцент

Кропивницька Лілія Михайлівна, к.т.н., доцент

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

Актуальним питанням сьогодення є проблема збереження навколишнього середовища, від якості якого залежить життя і здоров'я людей. У процесі господарської діяльності використовуються понад 120 тис. хімічних речовин, серед яких 70 % – з невизначеною токсичністю. За результатами наукових досліджень в організмі сучасної людини міститься понад 500 хімічних сполук – потенційних отрут, невідомих на початку ХХ ст.

До пріоритетних органічних забруднювачів належать отруйні речовини миттєвої дії (синтетичні отрути, компоненти ракетних палив) та пролонгованої дії (поліциклічні ароматичні вуглеводні, фталати, стійкі органічні забруднювачі), що являють найбільшу небезпеку як сьогодні, так і в майбутньому. До стійких органічних забруднювачів докільля належать і діоксини (діоксиноподібні сполуки – ДПС).

Молекули ДПС містять у своєму складі ароматичні ядра бензену, мають площинну будову і характеризуються високою симетрією. Згідно з розподілом електронної густини її максимум знаходиться на атомах Оксигену і Хлору, а мінімум – у центрах бензенових ядер. Особливості електронної будови обумовлюють відповідні властивості молекул ДПС: високі температури плавлення, низьку леткість і розчинність у воді, високу термічну стійкість, а також стійкість до дії окисників, кислот, лугів, надзвичайно малу активність атомів галогенів, високу адгезію до будь-яких поверхонь, здатність до накопичення в жирових тканинах (ліпофільність).

Діоксини – сполуки рукотворні, хоча ніхто ніколи цілеспрямовано не створював цих отрут. Їхня поява в навколишньому середовищі обумовлена розвитком різноманітних технологій, головним чином, у післявоєнний період, і в основному пов'язана з виробництвом та використанням хлороорганічних сполук та утилізацією їхніх відходів. Усі діоксиноподібні сполуки (ДПС) можна сміливо назвати «екологічним брудом», що утворюється:

- ✓ внаслідок спалювання хлоровмісних сполук;
- ✓ під час виробництва пестицидів, гербіцидів і дефоліантів як побічний продукт (домішки): найбільш значущі рівні забруднення діоксинами гербіцидів на основі 2,4-ди- та 2,4,5-трихлорфеноксоцтових кислот (2,4-Д та 2,4,5-Т); фунгіцидів, інсектицидів, антисептиків і дезінфектантів, бактерицидного препарату гексахлорофену, синтезованих із хлородифенілових етерів гербіцидів, гексахлоробензену, ПХБ;
- ✓ в електролізних процесах одержання нікелю і магнію з їх хлоридів, литті сталі й міді, переплавці лому заліза, а також під час виробництва алюмінію. При одержанні сталі в мартенівських печах металобрухт не відокремлюють

- від сміття, пластику та іншої органіки, що й призводить до утворення діоксинів;
- ✓ під час виробництва целюлози в процесах вибілювання, що передбачають хлорування: діоксини виявлені в пульпі, фільтратах, стічних водах, твердих відходах, готовій продукції;
 - ✓ внаслідок спалювання автомобільного мастила і бензину, у вихлопних газах автомобілів, що працюють на бензині, який містить свинцеві присадки. Поява діоксинів у цьому випадку пов'язана з тим, що збільшення октанового числа бензинів, яке зазвичай досягається за рахунок введення в них токсичних тетраетил- та тетраметилсвинцю, одночасно вимагає відповідної технологічної протиотрути. Для цього додають дихлоро- і дибромоетани та інші броморганічні насадки (вловлювачі кіптяви). За тих умов, які виникають у процесі згорання палива, останні, забезпечуючи вирішення прямого завдання, одночасно виявляються попередниками цілої низки дуже токсичних речовин, зокрема й діоксинів;
 - ✓ у процесах нафтопереробки;
 - ✓ при загоранні та поломках електричного обладнання, де як трансформаторну рідину використовують ПХБ;
 - ✓ при використанні хімічних речовин у військових конфліктах;
 - ✓ при порушенні правил захоронення промислових відходів.

Встановлено, що поліхлоровані діоксини утворюються під час окиснення органічних сполук навіть внаслідок звичайного горіння (750–900 °С) за умови присутності сполук Хлору.

Серед продукції, яку використовують у побуті, папір належить до тієї, що є не джерелом, а лише носієм діоксинів. Діоксини знайдені у фільтрувальному (зокрема, у фільтрах для кави та чаю) і пакувальному папері, паперових серветках, дитячих пелюшках, косметичних тканинах тощо, особливо високий вміст ДПС у папері, виготовленому із вторсировини.

Потужним джерелом викидів діоксинів в атмосферу є сміттєспалювальні заводи (ССЗ). Тому країнами Європейського Союзу у 1990 р. ухвалена «Стратегія поводження з відходами», основні принципи якої можна звести до наступних положень: використовувати усі можливості, щоб запобігати утворенню відходів; усе корисне у відходах повинно бути використано повторно; те, що не можна використовувати як вторинний ресурс, слід або захоронювати, або спалювати при чіткому дотриманні вимог екологічної безпеки і у першому, і у другому випадках.

Найбільш небезпечними діоксини є для людей. Адже для ураження організму людини потрібна дуже мала доза і виводяться діоксини з організму дуже повільно. Організми живих істот зазнають впливу діоксинів через повітря (аерозолі), воду, харчові продукти.

Виділяють три джерела проникнення та акумуляції діоксинів: *харчовий, повітряний та шляхом вживання хлорованої води.*

У повітря житлових приміщень діоксини надходять при спалюванні в хатніх печах деревини, вугілля, мазуту, а особливо при горінні

полівінілхлориду та пластмаси (наприклад, на звалищах). Додатковим джерелом забруднення діоксинами повітря помешкань є виробы з деревини, заздалегідь оброблені поліхлорованими біфенілами.

Діоксини можуть потрапляти до продуктів харчування, а разом з ними і до організму людини, декількома шляхами: через ґрунт (овочі), адже ґрунт є основним депо діоксинів у природі (діоксини надзвичайно стабільні в ґрунті і зберігаються в основному у верхніх шарах – на глибині 2–5 см. Вони майже не мігрують і не надходять у ґрунтові води); з їжею (м'ясо тварин, які вживали забруднені діоксином корми).

Діоксини нерозчинні у воді. Потрапивши у вигляді промислових викидів у річки, вони осідають у мулі і ґрунті, з морської води вони накопичуються у тканинах гідробіонтів, де їх концентрація в десятки і сотні тисяч разів вища, ніж у воді. Особливістю ДПС є їх здатність до біокумуляції. ДПС є хімічно стійкими сполуками. Тому час їх напіврозпаду в навколишньому середовищі дуже довгий: від 29 до 139 років для різних ДПС.

Основним шляхом потрапляння діоксинів в організм є харчовий ланцюг. Із продуктами харчування в організм потрапляє 98 %, з повітрям – 2 %, з питною водою – менше 0,01 % загального надходження діоксинів.

Вода як продукт, який люди широко використовують для найрізноманітніших цілей, так само може забруднюватися діоксинами. Є дані про те, що за певних умов потенційним джерелом діоксинів може бути хлорована водопровідна вода. Ще в 1980 р. вчені застерігали, що серйозним джерелом утворення діоксинів у водопровідних комунікаціях може стати процес знезараження питної води шляхом обробки її молекулярним хлором. Водночас було продемонстровано як у процесі хлорування питної води утворюються сполуки, здатні трансформуватися в діоксинові. Як виявилось, гумінові та фульвокислоти, що містяться у воді, – природні джерела фенольних речовин – у процесі хлорування перетворюються у хлорофеноли.

Токсико-кінетичні дослідження останніх років показали, що діоксини дуже повільно виводяться з живих організмів, а з організму людини взагалі майже не виводяться.

Таким чином, можна зробити висновок про те, що діоксини є одними з найнебезпечніших речовин, це біофізична отрута, яка внаслідок своїх властивостей спричиняє величезну різноманітність токсичних ефектів. Однак гостра токсичність діоксинів та споріднених з ними сполук не є головною небезпекою. Набагато шкідливішими є їх кумулятивна дія та віддалені наслідки. Тому однією з важливих проблем, яка постає на сучасному етапі розвитку суспільства, є проблема вдосконалення еколого-аналітичного моніторингу та надання реальних даних про ДПС в об'єктах навколишнього природного середовища України згідно з вимогами Стокгольмської конвенції про СОЗ для ефективного захисту здоров'я людей і довкілля від шкідливого впливу екотоксикантів ХХІ століття – діоксинів.

ПРОБЛЕМА КИСЛОТНИХ ДОЩІВ В УМОВАХ СУЧАСНОГО СУСПІЛЬСТВА

Брюховецька Ірина Володимирівна, к.х.н., доцент

Кропивницька Лілія Михайлівна, к.т.н., доцент

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

Одним із найважливіших показників стану атмосфери як середовища існування живих організмів є хімічний склад її приземного шару. Дослідження показали, що до висоти 20 км тенденцій до зміни хімічного складу атмосфери не спостерігається, що зумовлено, очевидно, інтенсивним її перемішуванням конвективними потоками.

Атмосфера приземного шару являє собою суміш газів з постійними та змінними компонентами. До групи постійних газів входять азот (N_2), кисень (O_2), аргон (Ar) та інші інертні гази, а до змінних – карбон(IV) оксид (CO_2), сульфур(IV) оксид (SO_2), оксиди Нітрогену (NO , NO_2), озон, водяна пара.

Останнім часом атмосфера зазнає колосального антропогенного навантаження. Масштаби і характер забруднень, викликаних діяльністю людини, є дуже тривожними, оскільки природні механізми самоочищення повітря вже не в змозі їх нейтралізувати. Одним з небезпечних наслідків забруднення атмосферного повітря газами і парами є випадання кислотних дощів, оскільки вони вкрай шкідливо впливають на довкілля та зумовлюють захворювання людей.

Термін «кислотні дощі» вперше був вжитий англійським інженером Робертом Смітом у книзі «Повітря і дощ: начала хімічної кліматології». Точнішим терміном, який би відображав суть явища, є «кислотні опади», бо, крім дощів, є й кислотні снігові опади, кислотні тумани – смоги. Однак застосування зазначеного терміну стало традиційним, бо частка кислотних дощів в загальному обсязі утворення кислотних опадів чи подібних явищ є переважаючою.

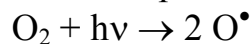
Кислотними дощами називають опади, які мають $pH \leq 5,6$. Кислотність опадів прийнято виражати не через концентрацію йонів H^+ , а величиною рН розчину. Дощові опади з рН в межах 4,5–5,6 вважаються слабкокислими, а з $pH < 4,5$ – кислими. Зазвичай кислотні дощі містять неорганічні (сульфатну H_2SO_4 , нітратну HNO_3 , хлоридну HCl , флуоридну HF , сульфитну H_2SO_3 , ортофосфатну H_3PO_4) та органічні (мурашину $HCOOH$, оцтову CH_3COOH та інші) кислоти. Вміст цих речовин у кислотному дощі залежить від характеристики джерела викидів і може змінюватись у дуже широких межах, але основними сполуками, що визначають низьке значення рН опадів, є сульфатна, нітратна та хлоридна кислоти.

Вперше проблема кислотних дощів на міжнародному рівні була піднята на 28 генеральній асамблеї Міжнародної спілки теоретичної і прикладної хімії (IUPAC), яка відбулася у Мадриді у 1975 році. На асамблеї було відмічено, що охорона об'єктів довкілля від дії кислотних дощів є однією з найактуальніших

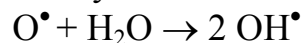
проблем сьогодення. Наукові дослідження щодо впливу кислотних дощів та причин їх утворення розпочались наприкінці 60-х років ХХ століття.

В атмосферу потрапляють переважно не кислоти, а сполуки, з яких вони утворюються – так звані попередники кислот. Наприклад, попередником сульфатної кислоти є сульфур діоксид (SO₂), нітратної кислоти – оксиди нітрогену (NO, NO₂), хлоридної – газоподібний HCl та хлоровмісні органічні сполуки. В атмосфері ці речовини беруть участь в чисельних фізико-хімічних процесах, які і призводять до утворення кислот.

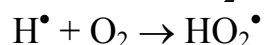
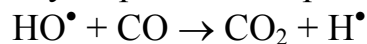
Атмосферу можна розглядати як велику окиснювальну систему з високим вмістом основного окисника – кисню. Тому при потраплянні в атмосферу сполук, які в своєму складі містять атоми Сульфуру, Нітрогену, Карбону, Гідрогену тощо, вони перетворюються на «довгоживучі» компоненти, наприклад карбон діоксид, або на «короткоживучі» продукти кислотного характеру, наприклад, оксиди сульфуру та нітрогену, які беруть участь в процесах утворення кислот і видаляються з атмосфери у вигляді кислотних дощів. У цих хімічних перетвореннях речовин, які забруднюють атмосферу, крім кисню, беруть участь озон, гідроксильний радикал (•OH), гідрогенпероксидний радикал (HO₂•), органічні пероксиди (ROO•) і гідроген пероксид (H₂O₂). Внаслідок фотохімічного збудження молекули кисню відбувається її розпад з утворенням атомарного Оксигену:



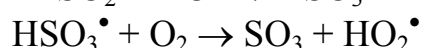
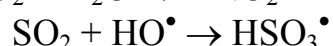
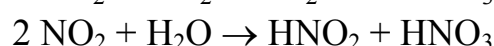
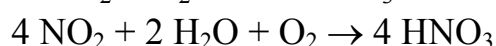
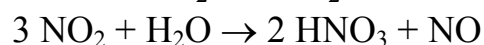
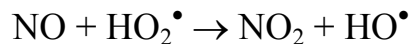
Частина утвореного атомарного Оксигену рекомбінує в молекули кисню, але близько 1 % його реагує з парами води, що містяться в повітрі, з утворенням гідроксильного радикалу:



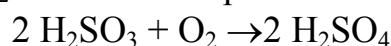
Утворений гідроксильний радикал взаємодіє з карбон(II) оксидом і внаслідок послідовних реакцій утворюється гідрогенпероксидний радикал:

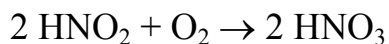


Ці радикали вступають у реакцію з сульфур діоксидом та нітроген(II) оксидом, перетворюючи їх в кислоти:



Утворені сильні неорганічні кислоти, зокрема сульфатна і нітратна, видаляються із атмосфери опадами. Крім того, можуть утворюватись слабкі нітритна та сульфїтна кислоти, але час їх перебування в атмосфері невеликий, оскільки вони окиснюються киснем повітря до сульфатної та нітратної кислот, особливо в присутності NO₂ як каталізатора:





У процесі перебігу атмосферних вільнорадикальних окисно-відновних реакцій, крім нітратної та сульфатної кислот, утворюються також і органічні кислоти – переважно мурашина (метанова HCOOH) і оцтова (етанова, CH_3COOH). Джерелами їх утворення є леткі органічні сполуки, а реакцію окиснення каталізує нітроген діоксид. В органічні кислоти трансформуються близько 5–10 % олефінів, які потрапили в атмосферу з викидами. В міській місцевості кількість органічних кислот в опадах є більшою, що зумовлено значно більшими кількостями NO_2 та летких органічних сполук у містах.

Шлейф опадів кислотних дощів поширюється за напрямком вітру на десятки і сотні кілометрів від джерел викиду оксидів Сульфуру та Нітрогену. Особливо високі концентрації кислот спостерігаються на перших 25–40 км від джерел забруднення атмосфери, але до 25–30 % SO_2 та 10–15 % NO_2 переносяться вітром від промислових зон на відстані понад 200 км.

Швидкість перетворення сульфур діоксиду на сульфатну кислоту (внаслідок вільнорадикальних реакцій) не дуже висока. Тільки ~ 50 % сульфур діоксиду трансформуються на сульфатну кислоту протягом 180 годин, тому навіть при малій швидкості вітру SO_2 може переноситись на значні відстані. нітроген(II) оксид (NO) досить швидко окиснюється до нітроген діоксиду (NO_2) і при взаємодії з парами води утворює нітратну кислоту. Вона швидко вимивається з атмосфери опадами. В літній період при інтенсивному сонячному випромінюванні швидкість перетворення оксидів Нітрогену на нітратну кислоту досить велика. Протягом 12–14 годин до 50 % нітроген(II) оксиду перетворюється на нітратну кислоту і видаляється із атмосфери. Отже, характер перебігу атмосферних окисно-відновних реакцій сприяє утворенню кислотних дощів.

Таким чином, одним з небезпечних наслідків забруднення атмосферного повітря газами і парами в результаті людської діяльності є випадання кислотних дощів, що є екологічною проблемою сьогодення. Для зменшення їх негативного впливу необхідно розробляти заходи і засоби попередження забруднення атмосферного повітря і регулювати суспільні відносини у відповідності із Законом України «Про охорону атмосферного повітря». Найбільш надійним методом попередження забруднення атмосферного повітря є залучення нових екологічно чистих джерел енергії, наприклад енергії Сонця, а також створення безвідходних технологій, що дозволить покращити екологічний стан довкілля в цілому.

У сучасних умовах викладання будь-якої дисципліни має бути пронизане екологічними ідеями, повинен бути встановлений тісний зв'язок між навчальними предметами. Шкільний курс хімії несе основне навантаження в розкритті таких важливих проблем, як забруднення навколишнього середовища техногенними речовинами, радіаційне забруднення середовища, порушення озонового шару, смоги, кислотні дощі, парниковий ефект.

**ВЫЯВЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ В
СТЕКОЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ
НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА**

Шарагов Василий Андреевич, д.х.н., гл.н.с.

Бельцкий государственный университет им. А. Руссо, Республика Молдова

Производство промышленных стеклоизделий сопряжено с применением разного рода токсичных веществ, находящихся в составе сырьевых и вспомогательных материалов, огнеупорах, смазках и др. Кроме того, токсиканты образуются на основных стадиях технологического процесса производства стеклоизделий: при подготовке сырьевых материалов и шихты, варке стекломассы, формовании и отжиге стеклоизделий и т. д. На стекольных заводах часто упускаются из виду некоторые источники токсичных веществ.

Цель работы заключается в выявлении источников токсичных веществ в стекольном производстве на основе системного анализа.

В научных исследованиях и технике системный анализ используется со второй половины прошлого столетия. Сегодня системный анализ применяется во всех сферах человеческой деятельности: науке, технике, космонавтике, военном деле, промышленности, строительстве, образовании, экономике, медицине, спорте и др. [1-4].

Общепринятое определение понятия "системный анализ" отсутствует. На наш взгляд, системный анализ можно охарактеризовать таким образом: "Системный анализ – это всестороннее исследование объекта для получения о нем целостного представления и выявления его взаимосвязи с другими объектами". Согласно [1], "основным и наиболее ценным результатом системного анализа признается не количественно определенное решение проблемы, а увеличение степени ее понимания и сущности различных путей решения".

Основой системного анализа является системный подход, в котором любой объект рассматривается как система [1, 5]. Зайцев О. С. определяет систему следующим образом: "система – это множество элементов, находящихся в таких отношениях и связях друг с другом, которые придают ей целостность и единство" [5]. В качестве элементов системы выступают предметы, вещества, свойства, признаки, понятия, законы и др., т. е. любые объекты материального и духовного характера. Из этого следует, что элемент системы представляет собой часть объекта, выполняющую определенную функцию.

Самой сложной и ответственной процедурой в системном анализе является построение обобщенной модели, отображающей все те факторы и взаимосвязи между ними, которые могут влиять на процесс принятия решения [1, 2, 4]. До сих пор отсутствует единый подход к построению общей модели факторов для родственных объектов.

С позиций системного анализа технологический процесс производства стеклоизделий представляет собой сложную систему. В зависимости от способа производства стекла система подразделяется на ряд подсистем. На стекольных

заводах наиболее важными подсистемами являются такие стадии технологического процесса производства стеклоизделий, как складирование и обработка сырьевых материалов, составление шихты, варка стекломассы, формование и отжиг стеклоизделий, финишные операции и некоторые другие. В свою очередь каждая подсистема состоит из разного рода элементов.

В настоящей работе предлагается обобщенная модель для выявления источников токсичных веществ в стекольном производстве. На первом этапе определяется состав системы и ее подсистем. На втором, наиболее сложном и ответственном этапе, анализируются все элементы подсистемы и выявляются факторы, имеющие отношение к применению или образованию токсичных веществ. На следующем этапе проводится ранжирование факторов по степени их важности. Для этого определяется количественная связь между каждым фактором и токсичностью вещества или веществ. Надо отметить, что чаще всего отсутствует количественная связь между каждым фактором и токсичностью вещества или веществ. В этом случае дается качественная оценка важности таких факторов.

Завершающим этапом является разработка и выполнение мероприятий по уменьшению содержания токсичных веществ на всех стадиях технологического процесса производства стеклоизделий. Такой подход формирует целостное представление об источниках токсичных веществ в стекольном производстве.

Опыт преподавания в университете показывает, что студенты легко усваивают основные положения системного анализа. Не менее важным является то, что системный анализ быстро развивает логическое мышление и позволяет формировать целостное представление о любой проблеме.

1. Мельникова Л.И., Шведова В.В. Системный анализ при создании и освоении объектов техники. – М.: ВНИИПИ, 1991. – 85 с.
2. Владимирский С.Р. Системотехника машиностроения. Методология и практические приложения. – СПб: Питер, 1994. – 286 с.
3. Козлов Г.Ф., Остапчук Н.В., Щербатенко В.В. Системный анализ технологических процессов на предприятиях пищевой промышленности. – К.: Техніка, 1997. – 200 с.
4. Абовский Н.П. Творчество в строительстве. Системный подход. – Красноярск: Стройиздат, 1992. – 292 с.
5. Зайцев О.С. Общая химия. Направление и скорость химических процессов. Строение вещества: Учебное пособие для студентов нехимических специальностей университетов. – М.: Высшая школа, 1983. – 248 с.

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ШЛАМОВИХ ВІДВАЛІВ ВІСКОЗНОГО ВИРОБНИЦТВА

Бойко Віра Іванівна, к.х.н., доцент

Король Ярослав Дмитрович, к.ф.-м.н., завідувач ЦФХЕД

Шафорост Юлія Анатоліївна, викладач

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Черкаське ВАТ «Хімволокно» понад 30 років у процесі виробництва віскозної нитки використовувало сірковуглець та розчини цинк сульфату з наступною їх нейтралізацією вапном і складуванням одержаного шламу у відстойниках. У результаті накопичилось близько 700 тис. тонн вологої шламової маси (суміші гіпсу, крейди, відходів целюлози і сполук Сульфуру та Цинку). Ця маса зберігається у відкритому шламонакопичувачі площею 12 га і глибиною 6 м з земляними стінами. Загалом шламосховища, насосні станції, допоміжні будівлі тощо займають 56 га на відстані 2 км від Дніпра.

Вищезначений шламонакопичувач є екологічно небезпечним техногенним утворенням, оскільки існує постійна небезпека потрапляння токсичних сульфуро- та цинковмісних мас у ґрунти і водні артерії. Вже зараз спостережними свердловинами ДП «Центрукргеологія» встановлено, що забруднені води просуваються до Кременчуцького водосховища зі швидкістю 161,5 м/рік. При цьому вміст сульфатів у водоносному горизонті становить 2204 мг/дм³ при гранично допустимій концентрації (ГДК) для питних вод 500 мг/дм³. Згідно з ГОСТ № 17.4.1.01-83 Цинк належить до найвищого класу гігієнічної небезпеки. Потрапляння Цинку до організму людини викликає захворювання органів кровотворення, серцево-судинної системи та зору.

ГДК Цинку в ґрунті становить 23 мг/кг, гідрогенсульфіду – 0,4 мг/кг. Кількості Цинку, що міститься у відстійнику, достатньо, щоб забруднити на глибину 20 см всю територію міста з 15-кратним перевищенням ГДК.

Ситуація вимагає невідкладних заходів щодо утилізації токсичного вмісту шламонакопичувачів, які після закриття ВАТ «Черкаське хімволокно» не мають чіткої належності, технічного контролю і є екологічно небезпечними.

З господарської точки зору шламонакопичувач є техногенним родовищем, що містить 100-120 тис. т суміші крейди, гіпсу, піску, органічних решток та 5-8% Цинку, тоді як в рентабельних природних родовищах вміст Цинку не перевищує 0,5-2 %.

Метою нашого дослідження була розробка методики вилучення цинку та інших корисних компонентів із відвалів очисних споруд ВАТ «Черкаське хімволокно». Вилуговуваними речовинами слугували розчини хлоридної, сульфатної та ортофосфатної кислот. У процесі роботи були використані сучасні інструментальні методи дослідження, зокрема, рентгенофлюорисцентної спектроскопії та рентгенодифрактометричний метод.

Методом рентгенофлюорисцентної спектроскопії доведено, що елюат шламу містить три основних елементи: Цинк, Ферум та Кальцій. Методом рентгенодифрактометричного аналізу встановлено присутність єдиної

кристалічної структури – кальцій карбонату, решта елементів перебувають у аморфному стані.

Використання хлоридної кислоти як речовини для вилуговування шламу забезпечує досить повний перехід Цинку у розчин, проте при цьому в елюат переходить і відчутна кількість Феруму, що має порівняно близький до Цинку стандартний окисно-відновний потенціал. Кальцій, що присутній в елюаті, швидше всього за умов досліду перебуває у формі CaCl_2 , яка є корисною і порівняно дорогою.

Поетапне використання ортофосфатної та сульфатної кислот як речовин для вилуговування компонентів шламу є більш ефективним порівняно з хлоридною кислотою. Фосфатна витяжка містить значну кількість Кальцію у формі гідроген- та дигідрогенфосфату. Подальше випарювання та грануляція дають можливість одержання суміші суперфосфату та преципітату.

Вилучення Цинку із твердого залишку, відокремленого від фосфатного елюату, доцільно здійснювати 40 % розчином сульфатної кислоти. Цинк у витяжці перебуває у вигляді цинк сульфату, що дає можливість виділити його із системи шляхом електрохімічного осадження.

ТОПЛИВНЫЙ БИОЭТАНОЛ: ПЛЮСЫ И МИНУСЫ

Киреева Вера Николаевна, ведущий инженер

Хожайнов Сергей Петрович, ведущий инженер

Институт проблем машиностроения им. А.Н. Подгорного НАН Украины, г. Харьков

Необходимость поиска альтернативных топлив вызвана двумя глобальными проблемами: дефицитом топлива нефтяного происхождения и загрязнением окружающей среды. Высокий уровень потребления нефтяного топлива привел к тому, что к настоящему времени исчерпано более половины разведанных запасов нефти.

Украина – энергозависимая страна. Свои потребности в топливе ей приходится покрывать за счет импорта, поскольку внутренними ресурсами обеспечивается лишь 15% от необходимого объема нефти и нефтепродуктов и 25% газа.

На ближайшие десятилетия тепловые поршневые двигатели останутся основными типами силовых установок автомобилей, что вынуждает производителей активно заниматься поиском новых решений топливно-экологической проблемы.

Одним из путей решения этой проблемы может быть использование в двигателях внутреннего сгорания альтернативного топлива из возобновляемых источников энергии. Таким топливом может быть так называемое биотопливо на основе растительных возобновляемых ресурсов. Одним из видов такого топлива является биоэтанол.

Основным биотопливом для двигателей с искровым зажиганием можно считать этанол. Лидерами по производству этого вида альтернативного топлива являются США, где биоэтанол добывают преимущественно из кукурузы, а также Бразилия, где в качестве сырья используют сахарный тростник. В этих странах все большее распространение получает топливо под названием «газохол», что представляет собой смесь бензина и этилового спирта. Причем, в разных странах концентрация этанола в смесях с бензином колеблется от 26% (Бразилия) и 10% (США) до 5-6% (Франция и Польша). Вообще же добывать биоэтанол можно из различных сельхозкультур с высоким содержанием крахмала или сахара: картофеля, сахарной свеклы, ячменя, ржи, пшеницы.

В Бразилии уже более 20 лет владельцы автозаправочных станций обязаны добавлять в бензин не менее 20% этанола. Использование биоэтанола позволяет покрывать почти половину из существующего в стране спроса на нефтепродукты. Более 60% транспортных средств могут использовать спирт в качестве топлива. Сейчас 4,5 миллиона автомобилей в стране ездят на биоэтаноле, а еще 17 млн. – на смеси этанола с бензином.

К 2020 году, согласно прогнозам, производство биоэтанола в мире превысит 280 миллиардов литров, а средний ежегодный рост рынка биоэтанола в 2008–2020 годах составит более 12%. Если говорить о себестоимости в абсолютных цифрах, то себестоимость этанола в Бразилии – 20–25 центов за литр, а себестоимость этанола, произведенного в США – 30–35 центов.

Если рассматривать биоэтанол с позиции требований, предъявляемых к автомобильному топливу, то можно констатировать его пригодность для этого. В частности, этиловый спирт является легколетучей жидкостью, однороден, имеет постоянную температуру кипения, обладает высокой антидетонационной стойкостью и достаточно высокой теплотворной способностью. При этом, этиловый спирт экологически чист, обеспечивает полноту сгорания и при горении образует гораздо меньше токсичных продуктов, чем бензин.

При использовании смеси 90% бензина и 10% этанола, известной под названием "газохол" или E10, нет необходимости вносить какие-либо конструктивные изменения в двигатель. При возрастании содержания спирта в смеси и тем более при использовании чистого спирта (или спирта с небольшими добавками бензина) двигатель необходимо реконструировать.

Топливо E10 улучшает работу двигателя путем добавления 2–3 единиц к детонационной стойкости бензина, противодействует перегреву двигателя, препятствует замерзанию топливопроводов зимой и не вызывает загрязнения топливной форсунки.

Вторым несомненным достоинством бензоспиртовых смесей служит улучшение процесса сгорания. Применение спиртов способствует существенному снижению образования отложений на деталях двигателя. Это связано с малым сажеобразованием при горении, а также отсутствием в топливе серы и, как следствие, малой кислотностью продуктов сгорания.

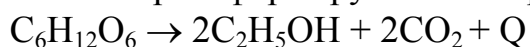
При использовании в качестве топлива биоэтанола, получаемого из растительного сырья, не происходит накопление тепла и углекислого газа в атмосфере, ведущего к «парниковому эффекту» и изменению мирового климата.

Углекислый газ при таком процессе является лишь возобновляемым компонентом в процессе накопления и отдачи солнечной энергии.

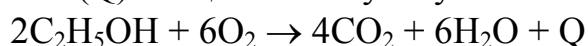
В растениях углекислый газ и вода превращается в глюкозу. Данная реакция идет с поглощением солнечной энергии:



При ферментации глюкоза трансформируется в спирт:



При этом выделяется две молекулы углекислого газа. При сгорании этанола выделяется тепло (Q) и еще 4 молекулы углекислого газа:



Из выше приведенных реакций следует, что 6 молекул CO_2 ушло из атмосферы на синтез глюкозы и 6 молекул CO_2 выделилось при превращении глюкозы в этанол и при его горении. Сумма тепла и углекислого газа, поглощенных и выделившихся в этих реакциях, равна нулю.

Таким образом, можно утверждать, что при использовании биоэтанола в качестве топлива в двигателях внутреннего сгорания не нарушается тепловой и химический баланс Земли.

"Газохол", в отличие от бензина, не содержит тетраэтилсвинца, являющегося токсичным химическим соединением. Анализ выхлопных газов

при добавлении биоэтанола к бензину показал, что содержание в них углеводов на 4,5-5%, окислов азота - на 5-5,7%, окиси углерода – на 25-26,3% ниже, чем при работе на бензине. И, что не менее важно, спирт для использования в качестве топлива можно получать из возобновляемого (растительного) сырья.

Наряду с достоинствами, биотоплива на основе биоэтанола обладают и рядом недостатков.

Во-первых, у этанола почти на 30% меньшая, чем у бензина, теплотворная способность, а, следовательно, и меньшая мощность, развиваемая двигателем. Однако, как показал опыт длительной эксплуатации автотранспорта, увеличения расхода топлива при переходе от бензина к "газохолу", содержащему 10% этанола, практически не наблюдается, что объясняется большей полнотой сгорания этанолсодержащего топлива.

Во-вторых, наблюдается фазовая нестабильность при попадании влаги в спиртосодержащее топливо. В литературе предлагается несколько способов решения этой проблемы: введение поверхностно-активных веществ, роль которых в некоторых случаях могут выполнять сивушные масла, очистка от которых удорожает стоимость получения этанола.

Третий недостаток обусловлен наличием полярной гидроксильной группы, которая делает спиртосодержащее топливо химически более активными, чем традиционное. Так, этанол даже при малом содержании воды приобретает высокую электропроводность, поэтому способствует коррозии металлов. Причем он особенно агрессивен по отношению к цинку, латуни, свинцу, алюминию, а также стали, покрытой сплавом свинца и олова. Решение этой проблемы – в применении ингибиторов. В качестве ингибиторов используют амины, аминокспирты, нитросоединения.

Существенным недостатком спирта как топлива является то, что скрытая теплота испарения спирта в 8–9 раз больше, чем у бензина. Это вызывает трудности при запуске двигателя ниже -10°C . Этот недостаток можно устранить, добавляя высоколетучие добавки, например изопентан.

Перспективы широкого использования топливного биоэтанола в Украине могут быть только в том случае, когда, во-первых, можно заинтересовать производителей бензина введением льготного налогообложения для бензина, содержащего до 6% этилового спирта. Во-вторых, когда будут утверждены государственные стандарты на применение топлива из возобновляемого сырья.

Поэтому вопрос замены нефти на биотопливо, как показал опыт стран ЕС, Бразилии, США и др., является вполне политическим вопросом, решение которого зависит от государственной политики и объема преференций для данного сектора экономики.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СОСТАВОВ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

Киреев Александр Александрович, к.х.н., доцент¹

Жерноклёв Константин Владиславович, к.х.н., доцент¹

Святская Тамара Николаевна, к.х.н., доцент²

¹*Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков,*

²*Харьковский национальный педагогический университет им. Г.С. Сковороды*

Развитие конкурентных химических производств на современном уровне предполагает их укрупнение и увеличение единичной мощности оборудования. В этой связи возможные аварии будут более масштабны. Развитие химической технологии производства приводит к появлению новых видов ядовитых веществ (ЯВ) и, соответственно, к совершенствованию способов их нейтрализации и ликвидации. Аварии на химически опасных объектах, как правило, сопровождаются пожарами, взрывами и заражением окружающей среды ядовитыми веществами (ЯВ). В случае пожаров на таких объектах для их тушения привлекаются подразделения оперативно-спасательной службы МЧС. Если авария не сопровождается пожаром, то подразделения МЧС привлекаются для уменьшения последствий химического воздействия на население и окружающую среду путём создания водяных завес и локализации химической аварии. Во многих случаях химическое заражение местности по своим негативным последствиям многократно превышает последствия пожаров без химического заражения местности.

Тушение пожаров и ликвидация аварий на химически опасных объектах имеет свою специфику, необходимо одновременно решать задачи локализации пожара и зоны химического заражения. Для этого необходимо прекратить выход ядовитых веществ в окружающую среду и проводить мероприятия по их нейтрализации и дегазации.

Для уменьшения распространения токсичных веществ, уменьшения испарения или уноса пылевидных ЯВ их охлаждают или изолируют разными способами. В большинстве случаев для этих целей используют водные и водопенные средства. Однако им присущ ряд недостатков: низкий коэффициент использования (вода), либо невысокая стойкость по отношению к интенсивному тепловому излучению (пены). Стойкие к тепловому излучению пены на основе фтор-синтетических ПАВ являются биологически жесткими и плохо разлагаются в природе.

Этих недостатков в значительной степени лишены гелеобразующие составы (ГОС) [2-4]. Они представляют собой два отдельно хранимых и одновременно подаваемых состава. Первый состав представляет собой раствор гелеобразующего компонента. Второй состав – раствор катализатора гелеобразования. При одновременной подаче двух растворов они смешиваются на горящих или защищаемых поверхностях. Между компонентами растворов происходит взаимодействие, приводящее к образованию стойкого геля. Гель

образует на поверхности нетекущий огнезащитный слой, который легко удерживается на вертикальных и наклонных поверхностях.

Преимущество гелеобразующих огнетушащих составов перед водой заключается в существенном уменьшении потерь огнетушащего вещества за счет отсутствия стекания с наклонных и вертикальных поверхностей. Ещё одним преимуществом гелеобразующих огнетушащих составов является их высокое огнезащитное действие. Эти свойства гелевых слоёв позволяют их использовать для защиты от теплового воздействия твёрдых горючих токсичных веществ, а также жидких и газообразных веществ, хранящихся в ёмкостях. Так как гели содержат большие количества воды, они предотвращают нагревание защищаемых поверхностей выше температуры её кипения. После испарения всей воды из гелевого слоя, образующийся слой ксерогеля будет существенно замедлять нагрев защищаемых поверхностей. Это, в свою очередь, замедляет испарение токсичных веществ.

Ещё одним положительным свойством гелеобразных слоёв является их изолирующее действие. Такие слои до удаления большей части воды сохраняют свою целостность и, образуя сплошной слой на защищаемой поверхности, затрудняют выход газообразных токсичных веществ в окружающую среду.

Кроме того, слои геля могут адсорбировать токсичные вещества, особенно если в их состав ввести целевые сорбенты. Для поглощения веществ органической природы в один или оба компонента ГОС можно вводить такой эффективный адсорбент как активированный уголь. Активированный уголь при добавлении в водные растворы ГОС стабилизаторов (ПАВ), как показали предварительные опыты, проявляет достаточную седиментационную устойчивость. После образования геля оседание частичек активированного угля становится полностью невозможным. Это позволяет сохранять равномерное распределение частиц угля в слое геля, что способствует процессу адсорбции.

Одной из важнейших задач подразделений МЧС при борьбе с химическими авариями является создание препятствий на пути растекания жидких токсичных веществ. ГОС в большинстве случаев позволяют решать и эту задачу, самостоятельно или комплексно, путем образования слоя геля на обваловании из земли или мешках с песком. Защитные свойства обвалования в этом случае будут существенно увеличены. При подаче компонентов ГОС на горизонтальные поверхности можно создать слой геля толщиной до нескольких метров. На наклонных поверхностях с углами наклона до 40-50 ° также можно создать близкие по толщине преграды.

Показана возможность применения гелеобразующих составов при тушении химически опасных объектов. Показано, что эти составы являются эффективными средствами как тушения, так и химической защиты. Введение целевых добавок в ГОС позволяет поглощать или нейтрализовать различные токсичные вещества как органической, так и неорганической природы.

НОВІ ПІЗНАННЯ ФОСФОРУ ТА ЇХ ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ

Крикливий Дмитро Ізотович, д.т.н., професор
Ковальчук Олександр Васильович, к.т.н., доцент
Крикливий Ростислав Дмитрович, асистент
Делян Євген Петрович, пошукувач

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

Елементний Фосфор належить до надзвичайно цінних елементів для розвитку та життя живих організмів. Фосфор за висловами М.М. Постнікова є елементом життя. В нижчих ступенях окиснення (-3, -2, 0, +1, +2, +3) Фосфор належить до надзвичайно сильних отрут. 0,0001 г білого фосфору є смертельною дозою для людини. Для фосфіну чи дифосфіну гранична доза ще менша. Фосфор, розчинений в органічних розчинниках – гасі, бензині тощо, входить до так званих фосфорних бомб, що застосовували США у війні проти В'єтнаму. В ступені окиснення +5 Фосфор є будівельним матеріалом для скелету живих організмів та входить до складу білкових речовин. Враховуючи те, що фосфор постійно виноситься рослинами з ґрунту у вигляді білкових речовин, для підтримання урожайності сільськогосподарських культур в ґрунті повинні вноситись фосфорні мінеральні добрива в кількостях 60–80 кг P₂O₅ на 1 га. Такими мінеральними добривами є простий та подвійний суперфосфати, преципітат, фосфатне борошно, РК та NPK – складні мінеральні добрива. Крім цього Фосфор в ступені окиснення +5 має в'язучі властивості і може входити до складу будівельних матеріалів. При добавці P₂O₅ < 2% від маси цементного клінкеру якість цементів та бетонних виробів значно покращується. При збільшенні вмісту P₂O₅ > 2% якість клінкеру погіршується внаслідок його ретроградації.

Проведено дослідження систем P₂O₅–CaO, P₂O₅–CaSiO₃, CaO–PCl₃, CaO–P₂O₅–SiO₂, V₂O₃, Fe₂O₃ в інтервалі температур 600–3000 °С. Згідно з одержаними результатами P₂O₅ із Ca₃(PO₄)₂ за температури < 3000 °С не може бути витіснений кислотними і амфотерними термічно стійкими оксидами. В той же час P₂O₅ витісняє термічно стійкі оксиди кислотного характеру із їх солей. Так, при температурах > 1100 °С при взаємодії P₂O₅ з CaSiO₃ в твердій фазі знаходяться тетра-, пента- та гексафосфати кальцію. Взаємодія CaO з P₂O₅ починається за температур > 500 °С і силіцій(IV) оксид з'єднується з P₂O₅ в силікофосфат. При цьому за низьких температур в конденсованій фазі утворюються фосфати з різним ступенем конденсації. З підвищенням температури вміст P₂O₅ в кінцевих продуктах зменшується, в результаті утворюються фосфати кальцію з висококоординованим Фосфором. Вище 1600 °С в твердих продуктах можливе утворення тетра-, пента- та гексафосфатів кальцію, температура плавлення яких зростає при зменшенні вмісту P₂O₅. Дослідження систем CaO–P₂O₅, P₂O₅–CaSiO₃, CaO–PCl₃ були взяті за основу оцінки механізму фосфороутворення при одержанні елементного Фосфору, згідно із яким першою стадією фосфороутворення є стадія відновлення Ca₃(PO₄)₂ до Ca₃(PO₃)₂. На другій стадії фосфороутворення

відбувається за рахунок відновлення трикальційфосфіту і переважно за рахунок його диспропорціювання. Для прискорення відгонки фосфору необхідна ізоляція кальцій оксиду від відновленого фосфору. Витіснення P_2O_5 із $Ca_3(PO_4)_2$ до $3000\text{ }^\circ\text{C}$ є неможливим, і фосфорний ангідрид за високих температур може утворювати конденсовані фази з основними, кислотними та амфотерними оксидами. Цю особливість доцільно використати для локалізації високоенергетичних джерел, в тому числі і на атомних електростанціях для укриття реакторів у випадку аварії.

При таких аваріях надлишковий вуглець твелів може бути використаний для відновлення фосфатних систем. Наявні хімічно стійкі оксиди кислотного характеру при температурах $> 3000\text{ }^\circ\text{C}$ можуть витіснити P_2O_5 , який в низькотемпературних зонах буде з'єднуватись в стійкі конденсовані фосфатні системи. Взаємодія ж P_2O_5 з UO_2 , його розбавлення, зменшення енергоємності системи за рахунок перебігу ендотермічних процесів розкладу фосфатів та відновлення є одним з надійних методів локалізації аварій на атомних електростанціях. Для укриття реактору Чорнобильської атомної електростанції доцільним було б використання високофосфатних систем – забалансових фосфоритів, в тому числі і фосфогіпсів, яких є тисячі тонн на Сумському хімпромі, на Вінницькому, Новороздільському та інших заводах мінеральних добрив. Як в'язучі речовини можуть бути використані високофосфатні цементи з вмістом $P_2O_5 > 2,5\%$. Для одержання таких в'язучих речовин цементний клінкер в своєму складі повинен містити підвищену кількість CaO , який в цементі забезпечував би утворення двох та трьохкальцієвих силікатів та тетра-, пента- та гексафосфатів кальцію.

ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ СПОСОБИ ОДЕРЖАННЯ СУЛЬФІДІВ ФОСФОРУ

Худоярова Ольга Степанівна, старший викладач

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

Проблеми забруднення атмосфери, економне та раціональне використання сировини і енергоресурсів завжди хвилювали фахівців хімічної та суміжних галузей. Особливо актуальними ці питання стають у наш час у зв'язку із нестачею сировини, внаслідок жорстких вимог до екологічної безпеки виробництва, а також відсутністю власного виробництва багатьох хімічних речовин.

До таких речовин відносять сульфід фосфору, які використовують у багатьох галузях народного господарства, зокрема, в оборонній та сірниковій промисловості, для одержання отрутохімікатів, в органічних синтезах тощо, але їх виробництво в Україні відсутнє. Тому розробка технології одержання сульфідів фосфору з власної фосфатної сировини є актуальною проблемою.

Домінуючим методом одержання фосфору у світовій практиці є електротермічний. Цей метод характеризується значною енергоємністю, жорсткими вимогами до хімічного та гранулометричного складу фосфатної сировини, кварциту та коксу, утворенням значних кількостей твердофазних і газофазних відходів, які не знаходять подальшого застосування. Альтернативною технологією, якій не притаманні вищезазначені недоліки, є газовідновний метод. Перевагами його в порівнянні з електротермією є:

- ✓ можливість переробки забалансових (з вмістом P_2O_5 менше 23%) фосфатних руд;
- ✓ використання як відновника фосфору екологічно доцільного природного газу;
- ✓ ведення процесу в твердофазному режимі дає можливість знизити температурний режим відгонки фосфору до 1100–1200 °С, повніше автоматизувати та механізувати виробництво.

Сульфід фосфору в промисловості одержують традиційною взаємодією фосфору та сірки.

Відомий спосіб одержання пентасульфиду фосфору шляхом взаємодії розплавів сірки і фосфору при температурі 130–175 °С і співвідношенні сірки і фосфору 3,5–4 до припинення підвищення температури з наступним введенням фосфору до стехіометрії [1].

Відомий також спосіб одержання сульфідів фосфору взаємодією фосфору і сірки при високій температурі в атмосфері інертного газу в зоні реакції [2].

Недоліками відомих способів є висока собівартість сульфідів фосфору за рахунок використання дорогих вихідних реагентів – фосфору і сірки і технологічна складність.

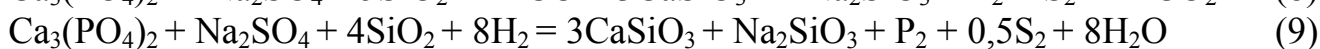
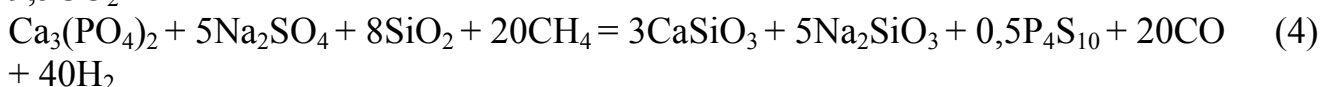
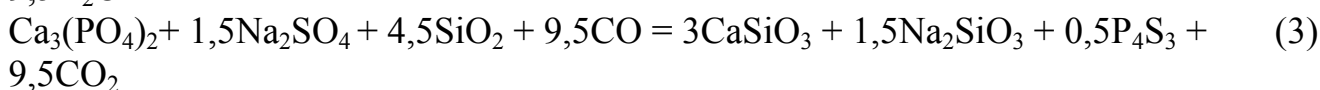
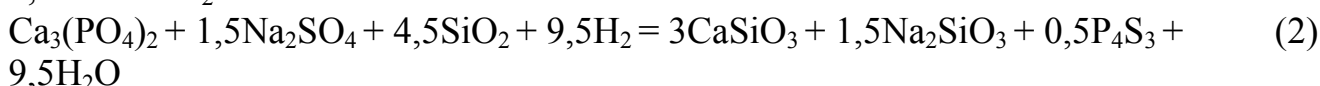
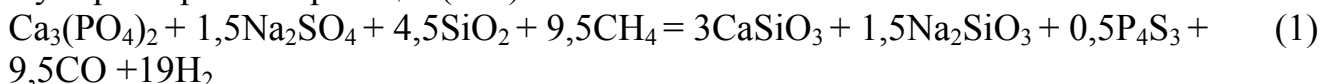
Нами поставлено задачу створення способу одержання сульфідів фосфору, в якому за рахунок використання нових вихідних складових та нових температурних параметрів досягається можливість спрощення процесу

добування сульфідів фосфору та зниження їх собівартості. Крім того, досягається можливість об'єднати в одному технологічному процесі одержання фосфору, сірки та сульфідів фосфору.

Підсумовуючи аналіз існуючих сульфідів фосфору і їх можливу ідентифікацію, важливими є їх фізико-хімічні властивості. Ми зробили аналіз фізико-хімічних показників для більшості відомих сульфідів фосфору [3]. По своїй термічній стійкості сульфідів розташовуються в ряд: $P_4S_3 > P_4S_7 > P_4S_{10} > P_4S_5$. Тетрафосфортрисульфід і гептасульфід помітно не розкладаються до 700 °С. Тетрафосфордекасульфід розкладається при температурі на декілька градусів вище своєї точки кипіння. По своїй гідролітичній стійкості сульфідів розташовуються в ряд: $P_4S_3 > P_4S_{10} > P_4S_9 > P_4S_7$. Отже, в інтервалі температур до 1000 К можливе існування таких сульфідів: $P_4S_3, P_4S_{10}, P_4S_7$.

Виходячи з зазначеного та враховуючи актуальність питання охорони довкілля, були проведені термодинамічні та експериментальні дослідження з метою визначення можливості одержання сульфідів фосфору відновленням фосфат-сульфатної сировини.

Розраховувались значення ентальпії, ентропії та енергії Гіббса для сумарних рівнянь реакцій (1–9).



Вихідні дані та методика розрахунків були взяті з джерел [4,5]. При цьому використовувались термодинамічні рівняння, за допомогою яких вираховувалась зміна зазначених вище параметрів залежно від температурного режиму проведення процесів.

Як показали результати досліджень відновлення фосфатно-сульфатних сумішей природним газом з утворенням P_4S_{10} є можливим при температурах 900÷1000 К і з утворенням P_4S_3 – при 1050 К. При цьому окиснення природного газу повинно відбуватися до карбон(II) оксиду та водню. Відновлення суміші трикальційфосфату з натрій сульфатом карбон(II) оксидом згідно реакції 6 є можливим в інтервалі температур 500÷1500 К. Це вказує на те, що застосування СО для відновлення $Ca_3(PO_4)_2$ може зменшити температурний режим відновного процесу. Відновлення суміші кальцій фосфату і натрій сульфату

воднем є можливим при температурах вище 900 К, однак наявність водяної пари в системі буде зміщувати рівновагу в зворотному напрямку за рахунок розкладу сульфідів фосфору. При температурах вище 1000 К процес відновлення може відбуватись з утворенням фосфору та сірки. Всі інші реакції є термодинамічно забороненими.

Отже, при відновленні суміші кальцій фосфату і натрій сульфату метаном або карбон(II) оксидом в інтервалі температур 800÷1100 К повинен відбуватись процес утворення сульфідів фосфору і, в першу чергу, P_4S_3 і P_4S_{10} .

Практично поставлена задача вирішується шляхом нагрівання сіркофосфоровмісної сировини і продування інертного газу в зоні реакції, в якості сировини використовують фосфат-сульфатну шихту із мольним співвідношенням $P:S=1:0,5\div 2,5$, відновлення якої проводять природним газом в присутності флюсів при температурі від 650 °С і до 900 °С з подальшою конденсацією.

Співвідношення $P: S=1:0,5\div 2,5$ забезпечує високу ступінь хімічних перетворень та можливість утворення сульфідів фосфору з різним мольним співвідношенням. Зменшення вмісту сірки в складі фосфат-сульфатної шихти менше 0,5 веде до сповільнення процесу та необхідності підвищення температурного режиму. Збільшення співвідношення $P: S$ більше 2,5 не доцільне через можливе забруднення сульфідів сіркою.

Іншим напрямком досліджень є відновлення фосфатних руд у відсутності флюсів природним газом в суміші з леткими сполуками сірки (S , H_2S , SO_2). Ці дослідження показали можливість відгонки фосфору із системи в інтервалі температур вище 750 °С. В газовій фазі утворюється фосфор та сульфід фосфору.

Запропоновані методи одержання сульфідів фосфору є економічно доцільнішими. В даних методах спрощується технологічна схема за рахунок поєднання в одному технологічному режимі одержання сірки, фосфору та сульфідів фосфору.

1. Авт.свід. СРСР №1301775, кл. С 01 В 25/14, 1987.
2. Патент Франції №1342543, кл. С 01 В 25/14, 1963.
3. Самсонов Г.В., Дроздова С.В. Сульфиды. – М.: Металлургия, 1972. – 303 с.
4. Киреев В.А. Методы практических расчетов термодинамики химических реакций. 2-е изд., перероб. и доп. – М.: Химия, 1975. – 536 с.
5. Карапетьянц М.Х. Химическая термодинамика. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1975. – 584 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ *in vivo* ТОКСИЧНОСТІ БАГАТОШАРОВИХ КАРБОНОВИХ НАНОТРУБОК

Рябченко Наталія Миколаївна, к.б.н., ст.н.с.

Герашенко Богдан Іванович, к.б.н., н.с.

Михайленко Віктор Михайлович, к.б.н., зав. відділу радіобіології і екології, ст.н.с.

Інститут експериментальної патології, онкології та радіобіології

ім. Р. Є. Кавецького НАН України, м. Київ

Сичевська Іванна Сергіївна, спеціаліст

Ковтун Олена Миколаївна, доцент

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Широке застосування нанотехнологій (НТ) та наноматеріалів (НМ) з унікальними властивостями стало реальністю сьогодні. Сотні найменувань продуктів на основі НМ впевнено увійшли в усі сфери життєдіяльності людини (створення мікроскопічних терезів, використання у наелектроніці, комп'ютерній індустрії, створення напівпровідникових гетероструктур, мікроскопічних терезів, голок діаметром у декілька атомів, виробництво мікроскопічних ниток, нанотрубки як мікроконтейнери для транспорту біологічно активних речовин тощо). Одним із перспективних напрямів застосування НМ, зокрема нанотрубок, є біомедична галузь. Однак останнім часом були проведені дослідження, які виявили шкідливу дію нанотрубок на живі клітини, що ставить під сумнів доцільність їх використання, насамперед, у медицині.

Карбонові нанотрубки – циліндричні структури діаметром від одного до декількох десятків нанометрів, завдовжки до декількох мікрон, що можуть складатися з однієї або декількох згорнутих в трубку гексагональних графітових площин (графенів). Дія на живий організм карбонових нанотрубок обумовлена цілим рядом морфологічних, хімічних, фізичних та термодинамічних особливостей (висока міцність, надпровідність, капілярні, оптичні, магнітні властивості, велика площа поверхні та можливість зв'язуватися зі значною кількістю перехідних металів).

Уперше ученим з Кембріджського університету вдалося спостерігати проникнення і переміщення нанотрубок у людських клітинах і визначити, чи може дія наноматеріалів викликати смерть клітин. Деякі дослідники вважають, що до сьогодні недооцінені ризики, пов'язані з масовим виробництвом карбонових нанотрубок. Згідно з нещодавнім виступом учених на засіданні Американського хімічного товариства інтенсивне виробництво цих матеріалів може серйозно вплинути на екологічну ситуацію в усьому світі. Детальний аналіз найпоширенішого методу виробництва нанотрубок, а саме осадження в газовій фазі (CVC), показав, що крім основного продукту утворюються ще як мінімум 15 ароматичних вуглеводнів, наприклад, відомий канцероген бензпірен. Результати деяких експериментів також виявили, що довгі багатошарові карбонові нанотрубки можуть негативно впливати на живі організми аналогічно азбестовим матеріалам: короткотермінова дія НМ

проявляється у виникненні фіброзів та інших легеневих ефектів, вони можуть потрапляти в мозок через нюховий нерв, лімфо- та кровообіг і активувати тромбоцити та посилювати тромбоз судин.

Перспективи широкого застосування карбонових нанотрубок у промисловості і медицині, інтенсивне виробництво в усьому світі обумовлює необхідність продовження досліджень щодо особливостей їх впливу на здоров'я людини та навколишнє середовище. Метою запропонованої роботи було вивчити гено- та цитотоксичну дію препаратів багатопарових карбонових нанотрубок (БКНТ) на клітини кісткового мозку мишей за допомогою проточної цитометрії.

Матеріали та методи. У дослідженні використовували зразки БКНТ, які були синтезовані методом каталітичного хімічного осадження парів в Інституті хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України. Середній діаметр нанотрубок становить 10-20 нм, довжина – до 20 мкм. Дослідження проводили на білих нелінійних самцях мишей. Суспензії БКНТ готували у фізіологічному розчині, що містив 0,5% ДМСО. Агрегати розбивали за допомогою ультразвукового дезінтегратора (22 кГц, 6×30 с) при 4°C. Приготовлені таким чином препарати БКНТ вводили в дозах 0,25 і 1,5 мг на тварину. Для негативного контролю використали фізіологічний розчин, що містив 0,5% ДМСО. Через 24 і 48 годин після введення БКНТ виділяли кістковий мозок і готували препарати для аналізу рівня мікроядер (МЯ) в поліхроматофільних еритроцитах (ПХЕ). Препарати кісткового мозку, пофарбовані акридиновим оранжевим, аналізували за допомогою проточного цитометра Coulter EPICS XL (Beckman Coulter, США). Цитотоксичність БКНТ визначали за співвідношенням поліхроматофільних і нормофільних еритроцитів в кістковому мозку мишей.

Результати та обговорення. Рівень МЯ у поліхроматофільних еритроцитах кісткового мозку залежав від концентрації БКНТ, що вводились. Так, при концентрації 0,25 мг/тварину рівень МЯ практично не відрізнявся від контрольного і складав відповідно $1,8 \pm 0,5$ і $1,3 \pm 0,7$ на 1000 ПХЕ через 24 години і $1,5 \pm 0,7$ і $1,7 \pm 0,4$ – через 48 годин після введення препаратів. За концентрації 1,5 мг/тварину спостерігалось підвищення частоти МЯ до рівня $12 \pm 1,1$ через 24 години після введення, який не змінювався і через 48 годин після введення. Аналіз співвідношення поліхроматофільних і нормофільних еритроцитів в кістковому мозку показав зниження частки поліхроматофільних еритроцитів у разі застосування як відносно високої, так і більш низької концентрації під час двох термінів фіксації клітин, що може свідчити про розвиток цитотоксичного ефекту незалежно від концентрації багатопарових карбонових нанотрубок.

ХІМІЧНІ ФОРМИ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТАХ ТА ҐРУНТОВИХ РОЗЧИНАХ

Качан Світлана Володимирівна, доцент

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

У ґрунтах відбуваються фізичні, хімічні та біологічні процеси, від інтенсивності й співвідношення яких залежать форми, в яких перебувають хімічні елементи, їх доступність для рослин, швидкість міграції забруднювачів, стійкість ґрунтів. Наразі практично відсутня інформація про склад і форми хімічних елементів у ґрунтових розчинах, особливо у зв'язку з величезною кількістю можливих комплексних сполук металів з органічними речовинами. Становлять інтерес хімічні форми таких важких металів як Ni, Co, Cu, Zn, Pb, Cr, Cd, Mn, Fe, Mo. Для цього проаналізовано хімічний склад ґрунтових розчинів основних типів ґрунтів України. Встановлено, що гумінові і фульвокислоти, виділені з ґрунтів різних ландшафтів відрізняються, різна і стійкість їх комплексів з металами, виражена величинами констант стійкості.

Наприклад, для чорноземів звичайних суглинистих Ні в основному знаходиться у вигляді фульватних комплексів (79,6%), Zn і Co у вільній йонній формі (53,6 і 58,4% відповідно), Cu – у вигляді фульватних (47,2%) і гуматних комплексів (43,9%). При збільшенні концентрації токсичних металів у 10 і 100 разів форми міграції їх у ґрунтових розчинах змінюються. Фульватні та гуматні комплекси практично відсутні, збільшується вміст вільних йонних форм, наприклад у ґрунтовому розчині чорнозему звичайного міститься 94,3% Zn^{2+} .

Протягом довготривалого ґрунтоутворюючого процесу відбуваються міграція ВМ у межах генетичних горизонтів ґрунтів, їх винос чи накопичення. Ступінь забруднення ґрунтів і сільськогосподарських культур важкими металами визначається їх кількісним надходженням, а також природнокліматичними умовами (температурою, кількістю атмосферних опадів) і фізико-хімічними властивостями сполук ВМ (розчинність у воді, леткість). Стан накопичених металів у ґрунтовому профілі та їх кількість залежить від типу ґрунту: у глинистих ґрунтах їх накопичується більше ніж у піщаних або дерново-підзолистих. Міграційну здатність металів можна оцінити коефіцієнтом водної міграції за Перельманом і вона може сильно відрізнитись при однаковому вмісті у ґрунті, наприклад для Купруму і Цинку. Найменш розчинного мікроелементу Купруму у ґрунтових розчинах може міститись від 3 до 135 мкг/л, а найбільш розчинного Цинку – від 4 до 270 мкг/л.

Встановлено, що сполуки ВМ мають низькі міграційні властивості за вертикальним профілем ґрунтів, головним чином вони акумулюються у поверхневому орному шарі і в більшій мірі є загрозою не з точки зору міграції у ґрунтові води, а у можливості транслокації у сільськогосподарські культури. Найбільший показник кумуляції виявляють Cd, Zn, Pb і Cu, значно менший – Mo, Fe, Ni, Co і Cr. Найменше акумулюється в ґрунтах Mn.

Пошуки аналітичних методів визначення сумарного і роздільного вмістів ВМ тривають. Серед таких надійними і недорогими для оперативного контролю, тобто безпосередньо на місці пробовідбору, є фотометричні і екстракційно-фотометричні методики.

ХЕМОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РТУТИ ВДОЛЬ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КРЫМА

Костова Светлана Константиновна, к.б.н., ст.н.с.

Плотицына Ольга Владимировна, ведущий инженер

*Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины,
г. Севастополь*

Прибрежная зона Черного моря, к которой относится практически вся территория Крыма, испытывает наибольшие антропогенные нагрузки. В прибрежные воды поступают вещества, обладающие токсическими свойствами. Среди тяжелых металлов соединения ртути представляют наибольшую опасность для морских экосистем и в последние десятилетия привлекают пристальное внимание токсикологов, гигиенистов, экологов.

Основными источниками загрязнения ртутью прибрежных акваторий Крыма являются речные и промышленно-коммунальные стоки, сельское хозяйство, морской транспорт, атмосферные осадки, поступление ртути со дна Черного моря в местах грязевых и газовых вулканов. В морской среде ртуть быстро сорбируется на взвешенном веществе и в процессе седиментации, оседая на дно, особенно в шельфовой зоне, загрязняет донные отложения и бентосные сообщества. Включаясь в биотический круговорот, ртуть может аккумулироваться гидробионтами до концентраций, превышающих предельно допустимые уровни, что чревато необратимыми последствиями. Ухудшение качества воды приводит к изменению численности популяций и промыслового запаса рыб, ухудшению их нагула и нереста, снижению эффективности естественного воспроизводства. В водоёмы ртуть поступает в виде различных соединений и из разных источников. Каким бы путём, и в какой бы форме она не поступала в воду, благодаря микроорганизмам, ртуть, в конечном счёте, всегда преобразуется в метилртуть – высокотоксичное и очень стойкое соединение, которое аккумулируется в водных организмах и через пищевые цепи может воздействовать и на здоровье человека.

С целью определения критических зон и оценки экологического состояния Крымского побережья украинского шельфа Чёрного моря наша работа посвящена хемотрологическим исследованиям ртути вдоль черноморского побережья Крыма.

Хемотрологические исследования шельфовой зоны северо-западного побережья Крымского полуострова проводились нами в 1988-1990 г.г. Наблюдения показали, что содержание ртути в воде Каркинитского залива более чем в 2 раза превышало предельно допустимые уровни (ПДК $100 \text{ нг}\cdot\text{л}^{-1}$). В осенний период, после сброса в залив дренажных вод с рисовых чеков, концентрация ртути изменялась от $290 \text{ нг}\cdot\text{л}^{-1}$ на побережье рисовых хозяйств до $60 \text{ нг}\cdot\text{л}^{-1}$ на выходе из залива. Содержание ртути, превышающее более чем в 4 раза значение ПДК, ($420 \text{ нг}\cdot\text{л}^{-1}$) было обнаружено в воде побережья залива, прилегающего к химическому комбинату Красноперекоска. Проведённые наблюдения вызывали тревогу за экологическое состояние Международного

заповідника «Лебязьї острова», так как повышенное содержание ртути в воде Каркинитского залива вело к накоплению токсиканта в птицах и других животных. Так, в мышцах птиц водно-болотного угодья концентрация ртути более чем на порядок превышала ПДК, а в печени птиц содержание ртути было намного выше, чем в мышцах. К сожалению, мы не располагаем новыми сведениями о загрязнении ртутью обитателей заповедника, так как из-за трудностей экономического характера исследования в этом районе были прекращены. Последние наблюдения в районе Каркинитского залива осенью 2007 г. показали, что максимальные концентрации ртути ($23.08 \pm 3.13 - 36.85 \pm 5.01$ нг·г⁻¹ на сухую массу), не превышающие фоновые значения, обнаружены в поверхностном слое донных отложений вблизи акватории, прилегающей к Красноперекопску. В остальных районах залива содержание ртути в донных осадках не превышало 12% от природной концентрации ртути в донных осадках на шельфе полуострова. Вследствие того, что максимальная концентрация ртути в донных отложениях не превышала фоновых значений, прибрежную акваторию Каркинитского залива можно считать зоной экологического благополучия в отношении загрязнения её ртутью.

Изучение распределения ртути в донных отложениях Феодосийского залива показало, что концентрация ртути в песчаных донных отложениях составляла $2,7 \pm 0,4$ нг·г⁻¹ сухой массы. В трех илистых пробах донных отложений из районов Феодосийского порта и затонувшего судна содержание ртути изменялось незначительно – от $14,3 \pm 1,9$ нг·г⁻¹ до $19,0 \pm 2,6$ нг·г⁻¹ сухой массы, что составляло 19% от фонового значения и более чем в 6 раз превышало концентрацию ртути в чистом районе у мыса Чауда. Несмотря на то, что уровни аккумуляции ртути в донных осадках Феодосийской бухты на порядок выше, чем в Каркинитском заливе, эта прибрежная акватория может быть отнесена к категории чистых и является также зоной экологического благополучия.

Исследования, выполненные в 64 рейсе НИС «Профессор Водяницкий» в прибрежных районах крымского побережья Черного моря в июне-июле 2010 г. позволили представить пространственное распределение концентраций ртути в поверхностной воде и поверхностном слое донных отложений от Карадагского заповедника до Евпатории.

В акватории заповедника Карадаг содержание ртути в поверхностной воде на самой близлежащей к побережью станции составляло 140.00 ± 8.96 нг·л⁻¹, что незначительно превышало предельно допустимые значения (ПДК 100 нг·л⁻¹). Следует отметить, что концентрация взвешенной формы ртути более чем в 2 раза превышала растворенную, это явно указывает на антропогенные источники ее поступления – береговой сток и склоновый смыв с горных вулканических пород. На глубоководной станции в районе Карадага содержание ртути в поверхностной воде в 2 раза ниже, чем вблизи побережья.

Количество ртути в поверхностном слое донных отложений Карадага на 4 станциях изменялось от 447.74 ± 60.89 нг·г⁻¹ до 13.21 ± 1.80 нг·г⁻¹ на сухую массу. Максимальное значение, в 4 раза превышающее природное содержание

ртути в морских шельфовых осадках ($100 \text{ нг}\cdot\text{г}^{-1}$) и незначительно превышающее геохимический фон, составляющий для Азово – Черноморского бассейна $0.4 \text{ мкг}\cdot\text{г}^{-1}$ ($400 \text{ нг}\cdot\text{г}^{-1}$) сухого вещества было характерно для донных отложений мелководья Карадага. С увеличением глубины содержание ртути в донных осадках снижалось, и было на порядок ниже природных показателей.

На ялтинском полигоне концентрация ртути в поверхностной воде составляла более 2 и 5 ПДК, а в донных отложениях содержание ртути в 4 раза превышало природный и незначительно – геохимический фоновый уровень, что, скорее всего, связано с влиянием глубоководного сброса сточных вод. Обращает внимание совпадение районов высоких содержаний ртути в поверхностном горизонте воды и в донных отложениях.

В районе мыса Айя содержание ртути как в воде, так и в донных отложениях было минимальным и не достигало нормативных уровней.

На севастопольском полигоне в районе мыса Херсонес содержание ртути в воде превышало ПДК более, чем в 3 раза, в тоже время как на мористой станции концентрация ртути в поверхностной воде составляла 1 ПДК. В донных отложениях количество ртути в 2–3.5 раза было выше фонового значения, что можно объяснить влиянием расположенного в этом районе дампинга.

На траверзе Евпатории по разрезу вглубь моря концентрация ртути в воде была в 2.7 раза, а на отдаленной от берега станции в 2 раза выше нормативных значений. Основной поток ртути связан со взвешенным веществом, что указывает на антропогенный источник загрязнения. Концентрация ртути в донных осадках в 2–3 раза была выше природных уровней, характерных для шельфовых донных осадков.

Как показали исследования, самыми чистыми в отношении содержания ртути в воде и донных отложениях оказались акватории Каркинитского и Феодосийского заливов, глубоководные станции Карадага и мыса Айя, а наиболее загрязненными – воды и донные осадки Ялты, мыса Херсонес, Евпатории. Сравнение последних данных с наблюдениями прошлых лет не свидетельствует о снижении загрязнения ртутью донных отложений шельфовой зоны Крыма. Эти районы можно определить как потенциальные зоны экологического риска, так как экологическое состояние их нельзя назвать благополучным.

ПРАВОВЕ ПІДГРУНТТЯ СКОРОЧЕННЯ І ЛІКВІДАЦІЇ ДЖЕРЕЛ РТУТІ ТА ЇЇ ЗАБРУДНЕНЬ З МЕТОЮ ЗМЕНШЕННЯ ЇХ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДЕЙ ТА ДОВКІЛЛЯ

Шуміло Олексій Михайлович, к.ю.н., доцент

Харківський національний університет внутрішніх справ

Світова спільнота за допомогою ЮНЕП, що є структурним підрозділом ООН, готується до прийняття міжнародної природоохоронної угоди щодо ртуті [1]. У минулому році спеціальна робоча група з підготовки роботи Міжурядового комітету для ведення переговорів по ртуті погодила перелік інформації, яку секретаріат повинен буде надати цьому комітету на його першій сесії. Підготовлено три різнотипних варіанти майбутньої Конвенції, у подальшому буде визначена її структура та механізм дії.

На сучасному етапі важливу роль для запобігання скорочення і ліквідації джерел ртуті на рівні міжнародних нормативних актів відіграє Роттердамська конвенція про процедуру попередньої обґрунтованої згоди щодо окремих небезпечних хімічних речовин та пестицидів у міжнародній торгівлі. Мета цієї Конвенції полягає у запровадженні спільної відповідальності Сторін при здійсненні міжнародних торговельних операцій щодо окремих небезпечних хімічних речовин, запровадженні процедури прийняття рішень щодо їхнього імпорту та експорту. Серед хімічних речовин, що підпадають під дію процедури попередньої обґрунтованої згоди, є деякі сполуки ртуті (4 неорганічні сполуки ртуті; 12 сполук алкілртуті та 29 сполук алкілоксиалкільної та арильної ртуті), які належать до категорії – «Пестициди» [2].

Базельська конвенція про контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів та їх видаленням у додатку I передбачає категорію речовин, які підлягають регулюванню – група відходів U29 Ртуть та сполуки ртуті [3].

Україна намагається посилити контроль за переміщенням ртуті. Так, при підписанні Протоколу про вступ України до Світової організації торгівлі представник України зазначив, що усі партії імпортованих харчових продуктів тваринного походження піддають складним лабораторним експертизам. М'ясо та птицю, наприклад, перевіряють на вміст токсичних елементів – важких металів (свинець, кадмій, миш'як, мідь, цинк, ртуть), десяти різних пестицидів, мікотоксинів, мікробіологічних об'єктів і радіонуклідів [4].

Реалізація екологічної політики потребує ефективного функціонування системи законодавства у сфері охорони навколишнього природного середовища, спрямованого на забезпечення національних пріоритетів. Основними вимогами до такого законодавства є його відповідність Конституції України, наближення до відповідних директив ЄС, забезпечення впровадження багатосторонніх екологічних угод (конвенцій, протоколів тощо), однією із сторін яких є Україна, соціальна прийнятність, реалістичність, економічна ефективність. Законодавство має сприяти гнучкому застосуванню відповідних

економічних інструментів для стимулювання впровадження інноваційних екологічних технологій, розв'язанню екологічних проблем на місцевому рівні.

Приведення у відповідність екологічного законодавства України із положеннями джерел *acquis communautaire* в першу чергу стосується такого напрямку, як здійснення контролю за поводженням з відходами у вигляді використаних хімічних джерел струму, ртутних відпрацьованих олив тощо [5].

План заходів щодо виконання у 2008 році Загальнодержавної програми адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу [6] у 6-му розділі «Охорона здоров'я та життя людей, тварин і рослин» передбачає підготовку нормативно-правового акту щодо затвердження методів визначення залишкових кількостей ветеринарних препаратів та забруднювачів у живих тваринах, необроблених харчових продуктах тваринного походження та кормах, а також методів лабораторної діагностики хвороб тварин відповідно до Регламенту Європейської Комісії від 28 березня 2007 р. № 333/2007 про запровадження методів відбору зразків та проведення аналізу для забезпечення офіційного контролю за рівнем свинцю, кадмію, ртуті, неорганічного олова, 3-монохлоропропан-1,2-діолу (3-MCPD) та бензо(а)пірену в продуктах харчування.

На національному рівні розроблено Концепцію підвищення рівня хімічної безпеки України, де зазначається, що у промисловості використовується близько 70 тис. найменувань хімічних речовин. Щороку в обіг надходить майже 1,5 тис. таких речовин, більшість з яких за певних умов становить загрозу для життя і здоров'я людей та довкілля.

Внаслідок нещасних випадків, пов'язаних з неналежним поводженням з небезпечними хімічними речовинами і відходами, гине або страждає на різні хвороби значна кількість осіб, забруднюється довкілля. Потенційною загрозою для життя і здоров'я людей та довкілля є перевезення хімічних речовин, значну частину яких становлять токсичні, корозійні, легкозайmistі та інші небезпечні речовини. За даними Мінприроди, у 2001 – 2007 роках тільки особливо небезпечних хімічних речовин перевезено понад 23 млн. т, з них: металеві ртуті – 367 т, фенолу – близько 53,4 тис. т (транзитні перевезення – 50 тис. тонн), формальдегіду – 280,7 тис. т, сполук шестивалентного хрому – 60,8 тис. т (транзитні перевезення – 53,8 тис. т), концентрованих неорганічних кислот і галогеновмісних вуглеводнів – близько 6 млн. т, метилового спирту – понад 8,6 млн. т (транзитні перевезення – понад 6 млн. т), зрідженого аміаку – 9,3 млн. т (транзитні перевезення – понад 6,8 млн. т) [7].

Новітнє галузеве законодавство також містить механізми заохочення суб'єктів господарювання до скорочення і ліквідації джерел ртуті. Так, Податковий кодекс України визначає ставки податку за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення. Ч. 1 ст. 243 ПК України передбачає ставки податку за викиди в атмосферне повітря окремих забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення, серед яких є ртуть та її сполуки. Наразі ця ставка податку складає 51757 грн./т. ПК також передбачено ставки податку за розміщення відходів у спеціально

відведених для цього місцях чи на об'єктах. Ч. 1 ст. 246 ПК України визначає ставки податку за розміщення окремих видів надзвичайно небезпечних відходів, а саме – обладнання та приладів, що містять ртуть, елементи з йонізуючим випромінюванням – 431 гривня за одиницю [8].

Міністерством охорони здоров'я затверджено Методичні рекомендації "Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря", які призначені для спеціалістів установ та закладів державної санітарно-епідеміологічної служби, що здійснюють оцінку рівня канцерогенного та неканцерогенного ризиків для здоров'я населення від наявного забруднення атмосферного повітря на території населеного пункту, яке сформоване за рахунок промислових викидів, життєдіяльності населення та процесів трансформації [9]. Вказані методичні рекомендації містять значення референтних доз/концентрацій ртуті та сполук, а також критичних органів та систем, на які вони впливають, зокрема, на центральну нервову систему.

Таким чином, міжнародні угоди та національне законодавство України містять норми, спрямовані на скорочення та ліквідацію джерел ртуті у господарській діяльності, та встановлюють відповідальність за забруднення цією речовиною довкілля. Разом з тим існує нагальна потреба у запровадженні чіткого механізму міжнародної взаємодії та допомоги щодо проблем обігу ртуті, закріплення положень про врегулювання суперечок та встановлення видів юридичної відповідальності. Таким документом має стати багатостороння угода, що розробляється міжурядовим комітетом Програми ООН з навколишнього середовища.

1. UNEP(DTIE)/Hg/INC.1/4.
2. Роттердамська конвенція про процедуру попередньої обґрунтованої згоди відносно окремих небезпечних хімічних речовин та пестицидів у міжнародній торгівлі від 10.09.1998.
3. Базельська конвенція про контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів та їх видаленням від 22.03.1989.
4. "Протокол про вступ України до Світової організації торгівлі (Продовження)" від 05.02.2008, Офіційний вісник України, 2010, № 33 (14.05.2010), ст. 970.
5. Закон України "Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року" № 2818-VI від 21.12.2010, Офіційний вісник України, 2011, № 3 (24.01.2011), ст. 158.
6. Розпорядження КМ України "Про затвердження плану заходів щодо виконання у 2008 році Загальнодержавної програми адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу" № 821-р від 11.06.2008.
7. Розпорядження КМ України "Про схвалення Концепції підвищення рівня хімічної безпеки" № 1571-р від 17.12.2008, Офіційний вісник України, 2008, № 98 (31.12.2008), ст. 3247.
8. Податковий кодекс України № 2755-VI від 02.12.2010, Офіційний вісник України, 2010, № 92 (10.12.2010) (частина 1), ст. 3248.
9. Наказ Міністерства охорони здоров'я "Про затвердження методичних рекомендацій "Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря"" № 184 від 13.04.2007.

БЕЗПЕЧНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПЛІВКОВОГО ТА АМАЛЬГАМОВАНОГО ЕЛЕКТРОДІВ В ЕЛЕКТРОХІМІЇ

Білий Онуфрій Васильович, к.х.н., професор, зав. кафедри хімії

Біла Людмила Михайлівна, к.х.н., доцент кафедри хімії

Лут Олена Артурівна, к.х.н., доцент кафедри хімії

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Активна господарська діяльність людини призвела до значного забруднення навколишнього середовища. Проблема охорони довкілля останнім часом набула глобального характеру і на земній кулі немає жодного регіону, де б вона не була актуальною. Багато країн різними засобами намагаються зменшити потрапляння шкідливих речовин в навколишнє середовище. Вироблення ефективної стратегії захисту навколишнього середовища вимагає інформативності і знань. Ті, хто в першу чергу повинні за це нести відповідальність, мають вміти дати відповідь на питання: які потенціально шкідливі речовини містяться в повітрі, у воді, ґрунтах і харчових продуктах; чим викликана їх поява; як можна розв'язати проблему – цілком або хоч би частково? Зрозуміло, що на хіміків покладається основна відповідальність за достовірні відповіді на ці важливі питання. В цьому особлива роль належить моніторингу і забезпеченню постійного контролю за викидами речовин в біосферу, дослідженню шляхів потрапляння їх у продукти харчування та людський організм. Важливим є визначення подальших перетворень таких речовин і наслідків їх дії.

Ефективно розв'язувати ці непрості питання якомога швидше під силу лише фахівцям, що добре обізнані з проблемами теперішнього стану навколишнього середовища. Оцінювати забруднюваність повітря, водного середовища, ґрунтів можуть лише хіміки, які добре володіють сучасними методами аналізу, що дозволяють не лише встановити концентрацію потенціального забруднювача, але й ідентифікувати його хімічну форму. До числа потужних засобів, що використовуються для цього, належать електрохімічний аналіз, хроматографія і мас-спектрометрія.

До електрохімічних методів аналізу відносять вольтамперометрію і полярографію, потенціометрію, кулонометрію, кондуктометрію та їх різновидності.

Вольтамперометрія і полярографія ґрунтуються на принципах електролізу речовин, які є в розчинах. Якісний і кількісний склад розчину можна визначити на основі залежності сили струму від потенціалу, що подається на електрод від зовнішнього джерела струму. Полярографія вважається найефективнішим методом при вирішенні проблем хімії навколишнього середовища завдяки високій чутливості. Як катод зазвичай застосовують ртуть. В першу чергу це пов'язано з дуже високою перенапругою виділення водню на цьому металі. В промисловості ртуть добувають в достатньо чистому вигляді, тобто придатною для електрохімічних досліджень. Постійне поновлення поверхні крапель ртутного електроду забезпечує добру відтворюваність результатів аналізу. Інша

позитивна сторона такого електроду полягає в тому, що результати, отримані в полярографічних умовах, можна використати для пошуку оптимальних умов електролізу. Проте, використання в електрохімічних комірках десятків і сотень грамів металічної ртуті стає джерелом забруднення навколишнього середовища.

В багатьох випадках ртутні електроди можна замінити на плівкові і амальгамовані мікроелектроди. Нами впродовж багатьох років в електрохімічних дослідженнях застосовувались саме такі електроди. Наслідком є підготовка десятків дипломних і магістерських робіт, декількох кандидатських дисертацій.

Оскільки, у цілому, аналітичні можливості у використанні вольтамперограми чи полярограми визначаються залежністю між швидкістю фарадеевського процесу та концентрацією деполяризатора, то успіх досліджень значною мірою забезпечує саме електрод з невеликою і гладенькою поверхнею, а це можуть бути поліровані ртутні плівкові або амальгамовані мікроелектроди. При використанні таких стаціонарних електродів, зокрема, в полярографії, різниця між ними і ртутним електродом вирівнюється. Більше того, у випадку додаткової поляризації електроду змінним струмом, краща відтворюваність має місце на твердих електродах, бо поверхня нерухомої краплі ртуті, яка теж може слугувати за стаціонарний електрод, вібрує.

Невелика кількість публікацій про використання в полярографії із заданим змінним струмом твердих електродів спонукала нас до досліджень, що пов'язані з розробкою способів їх виготовлення та вивчення аналітичних можливостей. Вважаємо виправданим інтерес до плівкових ртутних, амальгамованих мікроелектродів на платиновій основі, бо низька розчинність платини в ртуті робить їх подібними до ртутних, а інтервал робочих потенціалів лежить в межах відповідних негативних значень. Ці електроди перспективні при використанні і в методах інверсійної вольтамперометрії. Методика одержання амальгамованого електроду зводиться до наступного: відшліфований торець платинової дротини, що вплавлена в скляну трубку, розміщують в електрокомірці з 10^{-3} М розчином $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ і при відповідній напрузі відновлена ртуть осаджується на платині. Використання в електроаналізі та електрохімічних дослідженнях таких мікроелектродів зводить практично до нульової степені розсіювання ртуті в навколишньому середовищі.

Підготовка студентів до використання ртутних плівкових і амальгамованих мікроелектродів є переконливим прикладом того, як можна нівелювати використання шкідливих речовин і не забруднювати навколишнє середовище та не шкодити здоров'ю людини. Щоб досягти цієї мети, необхідно підвищити наукову грамотність як всього населення, так і, зокрема, фахівців-хіміків. Зрозуміло, що розпочинати це потрібно якомога раніше, зі шкільного віку. Науковій освіті в галузі охорони навколишнього середовища необхідно приділяти якомога більше уваги.

МАРКУВАННЯ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН

Толмачова Валентина Сергіївна, к.х.н., доцент, зав. кафедри хімії

Іщенко Алла Анатоліївна, аспірант



Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ



Одним із завдань Стратегічного підходу до міжнародного регулювання хімічними речовинами є запровадження єдиної системи маркування, оскільки маркування доступний та зрозумілий спосіб вираження інформації.

Виділяють різні системи маркування хімічних речовин та препаратів (детергентів, пестицидів, косметичних засобів тощо). Маркування хімічних речовин створено на основі класифікації, в якій враховують такі критерії як токсичність; хімічні та фізичні властивості; корозійну чи подразнюючу дію; канцерогенний, мутагенний ефекти; вплив на репродуктивну систему. Класифікація хімічних речовин базується на даних проведеного тестування, довідникової літератури, практичному досвіді, а також враховує рекомендації Міжнародної агенції з ракових досліджень, Міжнародної програми з хімічної безпеки ЮНЕП/МОТ/ВООЗ, Європейського Союзу, Міжнародного реєстру потенційно токсичних речовин ЮНЕП тощо. В Європейському Союзі класифікують хімічні речовини за фізико-хімічними властивостями (вибухонебезпечні, окисники, надзвичайно займисті, легкозаймисті, займисті), токсичною дією на здоров'я людини (дуже токсичні або токсичні, шкідливі, корозійні, їдкі, подразнюючі, канцерогенні, репродуктивно токсичні, мутагенні) та впливом на довкілля (токсичні для живих організмів, стійкі в навколишньому середовищі, здатні до біоаккумуляції). Речовини та препарати на їх основі, що є небезпечними для здоров'я людини та довкілля, та які не можливо віднести до жодної з вищенаведених груп, розглядають як небезпечні.

Кожна категорія небезпеки має власне позначення – знак.





Розглянемо **маркування хімічних речовин за фізико-хімічними властивостями.**


<i>Знак маркування</i>	<i>Характеристика</i>
Вибухонебезпечно. Е 	Речовини, які вибухають під дією полум'я або під час струшування.
Пожежонебезпечно. Окисник. О 	Речовини, які при взаємодії з іншими речовинами, особливо легкозаймистими, виділяють велику кількість енергії.

<p>Пожежонебезпечно. Легкозаймисті речовини. F</p> 	<p>Речовини, які при відкритому нагріванні можуть спалахнути.</p>
<p>Пожежонебезпечно. Надзвичайно займисті речовини. F+</p> 	<p>Речовини, які киплять за кімнатної температури та можуть спалахувати, якщо їхні пари потраплять у полум'я.</p>


Знаки маркування токсичних хімікатів

<i>Знак маркування</i>	<i>Характеристика</i>
<p>Токсично/Небезпечно. Отруйні речовини. T</p> 	<p>Дуже небезпечні речовини.</p>
<p>Токсично/Небезпечно. Дуже отруйні речовини. T+</p> 	<p>Речовини дуже токсичні, які при потраплянні через системи травлення, дихання або шкіру можуть викликати гострі та хронічні порушення здоров'я, в тому числі летальну дію.</p>
<p>Обережно. Шкідливі для здоров'я речовини. Xn</p> 	<p>Речовини, які є менш небезпечними ніж токсичні, однак спричиняють інші види небезпеки, наприклад алергічну дію.</p>

<p>Обережно. Подразнюючі речовини. Xi</p> 	<p>Речовини, контакт з якими спричинює опіки шкіри, подразнення слизової оболонки дихальних шляхів та органів зору.</p>
<p>Канцерогенні, мутагенні та репродуктивно токсичні речовини. Категорія 1 та 2.</p> 	<p><i>Канцерогенні речовини.</i> Речовини, які при потраплянні через системи травлення, дихання або шкіру викликають ракові захворювання або посилюють їх дію. За результатами досліджень канцерогенні речовини поділяють на три категорії: категорія I – канцерогенні для людини; категорія II – потрібно поводитись як з канцерогенною речовиною; категорія III – відомі дані про канцерогенність речовини, однак їх замало для того, щоб речовину віднести до II категорії.</p>
<p>Канцерогенні, мутагенні та репродуктивно токсичні речовини. Категорія 3</p> 	<p><i>Мутагенні речовини.</i> Речовини, які при потраплянні через системи травлення, дихання або шкіру спричиняють прояв спадкових генетичних захворювань. Аналогічно до канцерогенних речовин, їх розподіляють на три категорії.</p> <p><i>Репродуктивно токсичні речовини.</i> Речовини, які при потраплянні через системи травлення, дихання або шкіру спричиняють порушення репродуктивної функції, негативний вплив на плід. Аналогічно до канцерогенних речовин, їх розподіляють на три категорії.</p>
<p>Небезпечно. Їдкі та корозійні речовини. C</p> 	<p>Речовини, які спричиняють хімічні опіки.</p>

<p>Небезпечно. Подразнюючі речовини.</p> 	<p>Речовини, які при потраплянні на шкіру чи в дихальні шляхи спричинюють гіперчутливість та можуть викликати дерматити, астму.</p>
--	---

Екотоксичні знаки маркування

<i>Знак маркування</i>	<i>Характеристика</i>
<p>Небезпечні для навколишнього середовища. N</p> 	<p>Речовини, які небезпечні для навколишнього середовища. Наприклад, дуже токсичні для водних організмів.</p>

При маркуванні небезпечних хімічних речовин обов'язковим є зазначення державною мовою наступної інформації про:

- ✓ назву торгової марки;
- ✓ назву, адресу, контактні телефони виробника, імпортера чи дистриб'ютора;
- ✓ назву хімічної речовини, що являє безпосередню загрозу.
- ✓ знаки безпеки, з зазначенням основного знаку безпеки, якщо їх декілька;
- ✓ фрази ризику (R-phrases, R-фрази), що надають інформацію про тип безпеки (R-фрази визначаються законодавством, наприклад, R20 – небезпечно при вдиханні);
- ✓ фрази безпеки (S-phrases, S-фрази), що надають інформацію дорадчого характеру (S-фрази визначаються законодавством, наприклад, S20 – при використанні заборонено їсти та пити);
- ✓ масу речовини в тарі;
- ✓ інструкцію щодо використання.

Класифікація та маркування підпорядковані законодавчим актам у ЄС: Directive 67/548/ЕЕС (Класифікація і маркування небезпечних речовин), Directive 99/45/ЕЕС (Класифікація і маркування небезпечних препаратів). У 2006 році Європейським Союзом прийнято нове рамкове законодавство щодо хімікатів "Реєстрація, оцінювання і авторизація хімікатів" (REACH). Наразі ці законодавчі акти не поширюються на систему маркування в Росії і не знайшли ще відповідної підтримки в Україні.

**РОЛЬ І МІСЦЕ ХІМІЧНОЇ ОСВІТИ
В ФОРМУВАННІ ОСНОВ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ
ДЛЯ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ 2020 р. – МАЙБУТНЄ
БЕЗ ХІМІЧНИХ ТОКСИКАНТІВ**

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ В НЕПРЕРЫВНОМ ХИМИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Пак Мария Сергеевна, д.пед.н., профессор,
Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена,
г. Санкт-Петербург, Россия

Одной из актуальных проблем в Международный год химии (каким обозначен 2011-й год) является проблема *химической безопасности* как интегративного объекта. Актуальность данной проблемы определяется ее научной, теоретической и социально-практической значимостью.

Осознание значимости и многоаспектности рассматриваемой проблемы во многом зависит от правильного понимания сущности и объема более широкого понятия – "*безопасности жизнедеятельности*".

Понятие "*безопасность жизнедеятельности*" нами понимается в *нескольких смысловых значениях* (состояние и свойство жизнедеятельности; специфическая форма мышления человека; интегративная наука; вузовская учебная дисциплина; довузовский учебный предмет о закономерностях безопасного физического, социально-психического, духовного существования и развития человека в среде обитания и др.).

Понятия "*химическая безопасность*" и "*безопасность жизнедеятельности*" должны формироваться и развиваться в процессе *всего непрерывно-преемственного* (дovuзовского, вузовского и послевузовского) образования. *Формирование основ химической безопасности* следует рассматривать как *многоэтапный, многостадийный и многоуровневый процесс*, нацеленный на формирование (у школьников, студентов, учителей школ, преподавателей вузов, научных сотрудников) *готовности к безопасной жизнедеятельности*.

В *содержательном* плане ключевыми понятиями, сопряженными с понятием "*химическая безопасность*", являются такие понятия, как *правила техники безопасности, пожарная безопасность, электробезопасность, производственная безопасность, промышленная безопасность, экологическая безопасность, социальная безопасность, психологическая безопасность, токсичность, взрывоопасность, безотходные технологии, чрезвычайные ситуации, несчастные случаи, экстремальные условия, защитные меры* и другие. Эти понятия составляют, на наш взгляд, *инвариантное ядро* содержания основ химической безопасности в непрерывном образовании.

В предметном обучении химии в средней школе и химическим дисциплинам в вузе вопросы формирования основ химической безопасности реализуются преимущественно посредством предметного (химического) содержания. Так, на занятиях химического лабораторного практикума студенты не только изучают правила техники безопасности, но и овладевают культурой безопасного труда и жизнедеятельности. Отметим, что *только общие правила безопасной работы по химии (которые изучают будущие химики-педагоги) включают более 20 обоснованных позиций, правила безопасного обращения с ядовитыми и едкими веществами – более 10, работа с горючими газами и*

парами включает 5 подробных правил - указаний, работа с нагревательными приборами – 5 инструкций - правил, работа с горючими жидкостями – около 10 алгоритмизированных указаний - правил. Химические опыты, которые могут сопровождаться взрывами, разбрызгиванием и разбрасыванием, требуют знания и применения не менее 10 сложных инструкций - правил, обращение со стеклом – не менее 7 правил безопасной работы и т.п. Студенты знакомились со многими указанными выше правилами безопасности, будучи еще школьниками. Усвоенные в школе понятия, связанные с безопасностью учебного труда, в вузе обогащаются новыми признаками, обусловленными требованиями становления профессиональной химико-педагогической компетентности будущего специалиста. Халат, защитные очки, резиновые перчатки, чистая посуда, исправное оборудование – все это внешнее проявление соблюдения правил безопасной работы и жизнедеятельности.

Важную роль в формировании основ химической безопасности играют задания с предметным содержанием. Приведем пример. *Объясните, почему нельзя: 1) принимать пищу и питье в химической лаборатории; 2) пробовать химический реактив на вкус; 3) набирать токсические и агрессивные вещества в пипетку ртом; 4) наклоняться над сосудом, в котором что-либо кипит или идет какая-нибудь химическая реакция; 5) закупоривать наглухо сосуды, в которых что-либо нагревается, охлаждается или идет химическая реакция; 6) при разбавлении концентрированной серной кислоты вливать в нее воду; 7) зажигать горючие газы без предварительного испытания на чистоту?* Опытный преподаватель данное задание будет использовать, реализуя не только внутриспредметную, но и межцикловую интеграцию (химических знаний и гуманитарных знаний о ценностных смыслах здоровья, жизни). Процесс формирования основ химической безопасности предполагает преемственное и интегральное присвоение школьниками и студентами, прежде всего, системных научных знаний о закономерностях безопасного физического, социально-психического, духовного существования и развития человека (в природной и социокультурной среде обитания). Все компоненты содержания современного химического образования требуют интеграции на уровне методологического синтеза (естественнонаучного и гуманитарного подходов, которым отводится паритетная образовательная функция).

Необходимы разработка и реализация современной инновационной концепции формирования основ химической безопасности на базе интегративной методологии (А.П. Беляева, М.С. Пак, Г.Н. Фадеев и др.), включающей в своей инфраструктуре естественнонаучный, гуманитарный, аксиологический, антропоэкологический и другие подходы.

Идея интеграции на основе ценностных смыслов должна быть лидирующей при формировании основ химической безопасности. Потребность в новой концепции диктуется: 1) вызовами времени в условиях обострившихся проблем взаимодействия между людьми в современном поликультурном, полиэтничном и поликонфессиональном обществе изменяющейся России; 2) новыми целями и задачами непрерывного химического образования,

необходимостью их комплексной и целостной реализации с учетом требований государства, ожиданий общества и потребностей человека; 3) *требованиями "нового" качества* во всех образовательных учреждениях, продиктованными современными отечественными и мировыми образовательными стандартами.

Реализация инновационной концепции, обеспечивающей устойчивое развитие человеческого общества (безопасность жизнедеятельности, химическую безопасность и др.), предполагает обновление самого содержания, раскрывающего современные аспекты безопасности. В содержании современного (общего и высшего) химического образования должны быть актуализированы категория "*химическая безопасность*" и связанные с ней ключевые понятия (химическая авария, химически опасные объекты ХОО, аварийно химически опасное вещество АХОВ, основные группы АХОВ). Современные школьник и студент должны знать, что: 1) *химическая авария* – это одна из наиболее опасных технологических катастроф, которые могут привести к массовому отравлению и гибели людей (и животных), значительному экономическому ущербу и тяжелым экологическим последствиям; 2) при *выбросе АХОВ* в атмосферу (геосферу, гидросферу, биосферу) может произойти заражение окружающей среды в концентрациях, поражающих живой организм; 3) АХОВ могут оказывать *удушающее* (хлор, треххлористый фосфор, фосген, хлорпикрин), *общееядовитое* (хлорциан, водород мышьяковистый), *нейротропное* (сероуглерод, аммиак), *метаболическое* (оксид этилена, метил хлористый) воздействие на человеческий организм. Тысячи тонн АХОВ ежедневно перевозятся различными видами транспорта, а также перекачиваются по трубопроводам.

Химическая безопасность – это состояние (свойство) защищенности человека, социума и природной среды от вредного воздействия химически опасных веществ.

Содержание указанных ключевых понятий может быть раскрыто как на учебных (уроках, лекциях), так и во внеурочных и внеаудиторных занятиях (семинары, конференции, круглые столы). Важно осознание субъектами химического образования, что понятие "*химическая безопасность*" одно из важнейших в системе понятий о безопасности жизнедеятельности. Нами определены этапы, стадии и уровни формирования основ безопасности в непрерывном химическом образовании.

Знание обозначенных выше понятий и всех аспектов, связанных с ними, даст представление о возможностях решения проблемы обеспечения химической безопасности. Жизнь, деятельность, жизнедеятельность – непреходящие *ценности*, безопасность которых должна быть обеспечена общими усилиями на всех уровнях.

ИЗ ОПЫТА ЭКОЛОГИЗАЦИИ КУРСА ПРИКЛАДНОЙ ХИМИИ В СИСТЕМЕ ВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ

Левандовская Тамара Владимировна, доцент

Коннова Юлия Викторовна, ассистент

Поморский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

г. Архангельск, Россия

Как следует из проекта примерной программы по химии для 8–9 классов (М.: Просвещение, 2010), изучение химии в рамках основного общего образования призвано обеспечить:

- ✓ формирование системы химических знаний как компонента естественнонаучной картины мира;
- ✓ развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;
- ✓ выработку понимания общественной потребности в развитии химии, а также формирование отношения к химии как к возможной области будущей практической деятельности;
- ✓ формирование умений безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни.

В подготовке будущих учителей к решению выделенных нами задач важную роль играет курс прикладной химии. Базируясь на знаниях, полученных студентами при изучении не только химических дисциплин, но и математики, физики, биологии, этот курс является по существу интегрированным и имеет культурологическую и экологическую направленность. Системообразующим фактором является человек, рассматриваемый сквозь призму антропогенной деятельности. Это способствует повышению уровня химической грамотности студентов и пониманию ответственного отношения человека к природе, а в конечном счете решению глобальной проблемы – выхода из экологического кризиса и перехода к устойчивому развитию общества.

В Поморском государственном университете им. М.В. Ломоносова разработана и реализуется программа курса прикладной химии, основной акцент в которой делается именно на формировании у студентов экологического сознания. Так, основные химические производства рассматриваются в первую очередь с точки зрения их воздействия на окружающую среду. В этом разделе мы обращаем внимание на такие моменты, как наличие или отсутствие замкнутых технологических схем, циклы по воде и энергии, уровень автоматизации, возможность улавливания газопылевых выбросов и очистка сточных вод. В отдельный блок выделены производства Архангельской области: целлюлозно-бумажное, гидролизное, лесохимические, переработка водорослей. Дело не только в том, что большинство студентов, скорее всего, получит работу в пределах области. Важнее то, что состояние окружающей среды в городах и районах интересует всех жителей, и студенты

не составляют исключения. Следовательно, легче вовлечь их в активную познавательную деятельность. В частности, на местном материале нами составлены расчетные задачи, неизменно вызывающие интерес студентов, например: «Архангельская ТЭЦ сжигает в среднем 1500 т мазута в сутки. Содержание серы в мазуте 1,7–2,3%. Годовой выброс диоксида серы в атмосферу города составлял в разные годы 28–33 тыс. т. Каков вклад ТЭЦ в загрязнение воздуха этим веществом?» Решение этой задачи приводит студентов к выводу, что вопреки мнению обывателей именно ТЭЦ, а не ЦБК, является самым экологически грязным предприятием Архангельска. Использование таких задач в учебном процессе позволяет сделать теоретический материал более аргументированным и жизненным.

Отдельно рассматривается раздел «Вода, сырье и топливо для химической промышленности». В нем идет речь не только о комплексном использовании природных ресурсов, о наиболее экологичных способах водоподготовки, обогащения сырья, сжигания топлива, но и о необходимости перехода от невозобновляемых ресурсов к возобновляемым. Так, в качестве перспективного сырья для получения целого ряда ароматических веществ, рассматриваются лигнины, являющиеся крупнотоннажными отходами целлюлозно-бумажного и гидролизного производств, а в качестве дешевого и экологически чистого топлива – биогаз, получаемый при метановом брожении органических отходов. Особо подчеркивается, что в обоих случаях не только экономится невозобновляемое органическое сырье, но и резко снижается площадь свалок и выброс с этих свалок метана и других загрязнителей.

Крайне важным для формирования осознанного подхода к выбору и использованию продукции бытовой химии является раздел «Химия в быту». В нем рассматриваются с потребительской и экологической точки зрения лаки и краски, текстильные красители, моющие и чистящие средства, отбеливатели, а также наиболее часто встречающиеся полимерные материалы.

Не менее важным мы считаем раздел «Химия и пища». В него входят такие темы, как химические аспекты производства муки и хлеба, чая, вина, а также применяемые в промышленности методы анализа пищевых веществ. Здесь же рассматриваются вопросы, касающиеся применения пищевых добавок. Трудно назвать другую тему, о которой было бы столько же публикаций в СМИ, причем в большинстве случаев эти публикации не отличаются достоверностью. Обсуждение таких публикаций с точки зрения химика позволяет выработать у студентов взвешенный подход к этому вопросу.

Для закрепления теоретических знаний и выработки практических навыков нами разработан ряд новых лабораторных работ, особенно по двум последним разделам, а работы, содержащиеся в имеющихся практикумах по химической технологии, переработаны с целью усиления экологической составляющей. Все работы содержат вопросы, задания и расчетные задачи.

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЛЮДИНИ ЯК ЗАВДАННЯ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Александрович Наталія Олексіївна, аспірант

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

В умовах переходу до сталого розвитку, коли єдиним імперативом екосоціального розвитку стає екологічна оптимізація антропогенної діяльності, морально-особистісні якості людини набувають особливого значення. Останнім часом з'являється багато філософських, культурологічних та психолого-педагогічних наукових досліджень, присвячених формуванню так званої *екологічної людини*, яка саме за морально-особистісними якостями відрізняється від людини-споживача – суб'єкта сучасного екосоціального розвитку (Ю. Бойчук, О. Іващенко, О. Вознюк, С. Дерябо, Л. Нечипорук, Ю. Пахомов, С. Шмалей, В. Ясвін та інші). Формування екологічної людини можна вважати певним етапом еволюції для досягнення гармонійного співіснування суспільства і природи. Перетворення людини-споживача на людину екологічну можливе лише за рахунок духовної еволюції, одним із факторів якої можна вважати екоетичну позицію кожної особистості.

Основою формування уявлень про екологічну людину є теоретичний базис концепцій українських та російських антропокозмістів (В. Вернадський, М. та О. Реріхи, Г. Сковорода, П. Тейяр де Шарден, М. Умов, М. Федоров, П. Флоренський, М. Холодний, К. Ціолковський, О. Чижевський та інші). Маючи чіткі уявлення про особистість людини та її соціальне оточення, вони сформувавши соціально-екологічний ідеал особистості і суспільства. Для його досягнення були намічені конкретні шляхи, в основу яких покладено бережливе ставлення суспільства й кожної людини до природи та Всесвіту.

Для екологічної людини (особистості) притаманна психологічна (перцептивно-афективна, мотиваційно-ціннісна, когнітивна) інтегрованість у світ природи, що базується на уявленні про взаємозалежність людини і природи, в основу якого покладені такі положення: людина не стоїть ізольовано над природою, а включена як один з елементів у складну систему екологічних залежностей і будь-яка її дія може мати непередбачувані наслідки, що здатні порушити баланс в екосистемі. Тому екологічна людина має бути обережною; відходи людської діяльності, які потрапляють у навколишнє середовище, не зникають безслідно, а так чи інакше повертаються до людини і спричиняють руйнівний вплив на її здоров'я. Тому екологічна людина повинна бути помірною і пам'ятати, що всі закони функціонування природних екосистем є для неї настільки ж обов'язковими, як і для інших живих організмів; світ природи є не тільки джерелом матеріальних ресурсів, але й чинником особистісного, духовного розвитку людини. Тому екологічна особистість прагне до психологічної єдності зі світом природи, що дозволяє реалізуватися її духовному потенціалу; не тільки людство впливає одностороннім чином на природу, але і природа так само впливає на характер розвитку людства. Тому екологічна особистість прагне впливати на інших людей, різноманітні

суспільні, економічні і політичні структури, щоб їхня діяльність була екологічно доцільною, не призводила до негативних змін у природному середовищі, які потім будуть мати такий же вплив на розвиток людства, іншими словами вона прагне бути екологічно активною.

Екологічна особистість має суб'єктний характер сприймання природних об'єктів, що виявляється у наступному: природні об'єкти відносяться нею до сфери “людського”, рівного їй у своїй самоцінності і, відповідно, взаємодія з ними включається у сферу дії етичних норм, правил тощо; природні об'єкти можуть виступати для неї в ролі референтних осіб і груп, що змінюють її погляди, оцінки, ставлення до себе, до речей, природи й інших людей; природні об'єкти можуть виступати для неї як повноправні партнери зі спілкування і спільної діяльності.

Для екологічної особистості властиве прагнення до непрагматичної взаємодії з природою, що виявляється в чотирьох основних сферах: естетичному освоєнні природних об'єктів та їх комплексів; пізнавальній діяльності, обумовленій інтересом до життя, задоволенням від самого процесу пізнання; практичній взаємодії з природними об'єктами, в основі якої лежить не бажання отримати якийсь корисний продукт, а потреба в спілкуванні з ними; участі в природоохоронній діяльності, продиктованій не міркуванням “дальнього прагматизму” (необхідністю зберегти природу, щоб нею могли користуватися майбутні покоління), а потребою піклуватися про природу заради неї самої.

Процес формування морально-особистісних якостей полягає в розкритті та реалізації особистісного потенціалу екологічної людини, її можливостей і здібностей. Необхідним чинником розвитку цих якостей є глибинне усвідомлення свого екологічного обов'язку, прагнення до самооцінки, самоаналізу та самовдосконалення. Особистісні якості екологічної людини визначають її стратегію й тактику поведінки в навколишньому середовищі.

Мотиваційно-ціннісний компонент у психологічній структурі екологічної людини передбачає її екоетичну позицію та спрямованість на здійснення екологічної діяльності. Екоетична позиція такої особистості визначається ієрархічною системою мотивів та вибірковим ставленням до дійсності. Вона мобілізує приховані сили людини, сприяє формуванню її особистісних здібностей та властивостей, зокрема любові до природи, екологічного мислення тощо. Комплекс цих особистісних якостей спонукає людину до самореалізації в екологічній діяльності та виступає важливою передумовою творчості.

Отже, для екологічної людини характерним має бути сформованість таких властивостей: гуманістично-ціннісного світогляду, що дозволяє розглядати природу як найвищу цінність; особистісного сприйняття і визнання цілей екологічної діяльності як цінностей; усвідомлення особливої значущості сформованості власної екологічної культури; зацікавленості екологічними проблемами; свідомого бажання займатися екологічною діяльністю та прагнення до її позитивного результату; мотивації самоосвіти й саморозвитку.

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОБЛЕМИ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ХІМІЇ

Блажко Олег Анатолійович, к.пед.н., доцент кафедри хімії

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

Проблема шкідливого впливу хімічних речовин на здоров'я людини та навколишнє середовище на сьогоднішній день є актуальною не лише для хімічної науки, але й освіти. Уявлення про вплив хімічних сполук на здоров'я людини та довкілля, вироблення умінь безпечного поводження з речовинами в побуті та запобігання шкідливому впливу хімічних сполук у повсякденному житті є одними із завдань хімічної компоненти Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти [1]. Тому завданнями вчителя хімії поряд із формуванням знань учнів про речовини та їх перетворення є з'ясування впливу речовин на організм людини та довкілля, вироблення навичок безпечного поводження з речовинами у побуті та виробництві.

Навчальна програма з хімії для основної та старшої школи рівня стандарту [2] передбачає формування життєвої і соціальної компетентності учня, його екологічної культури та навичок безпечного поводження з речовинами. Проаналізувавши її зміст, ми з'ясували, що учні в процесі вивчення хімії повинні:

- ✓ висловлювати судження про згубну дію алкоголю, вплив наркотичних речовин, тютюнокуріння, нітратів та чадного газу на здоров'я людини, продуктів синтетичної хімії на навколишнє середовище при їх неправильному використанні;
- ✓ знати правила безпечного поводження та дотримуватися запобіжних заходів під час роботи з кислотами, лугами, органічними речовинами, металами, неметалами та їх сполуками, синтетичними мийними засобами, органічними розчинниками та іншими побутовими хімікатами.

Одним із ефективних шляхів формування знань учнів про безпечне поводження з хімічними речовинами, на нашу думку, є включення до змісту курсу хімії знань про шкідливий вплив речовин на організм людини та довкілля, написання учнями повідомлень і рефератів, підготовка навчальних проектів, проведення нестандартних уроків (конференцій, судів, семінарів), що дозволяють формувати у школярів знання і уміння шляхом залучення їх до більш активної навчально-пізнавальної діяльності в процесі якої, як правило, учні виявляють активність та самостійність в засвоєнні і застосуванні знання.

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. Освітня галузь «Природознавство» / Інф. зб. МОН України. – 2004. – № 1–2. – С. 34–39.
2. Хімія 7-11 клас. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005. – 32 с.

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ ШКІЛЬНОЇ ХІМІЧНОЇ ОСВІТИ

Бобкова Олена Степанівна, методист навчально-методичного кабінету природничих дисциплін

Київський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних кадрів

Головною метою навчання хімії є інтелектуальний розвиток учня засобами навчального предмета, виховання громадянина демократичного суспільства, формування екологічного мислення. Саме такі завдання окреслені в Державному стандарті базової і повної середньої освіти, саме їх виконання має забезпечувати вчитель хімії. Хімія давно визнана однією із тих наук, що забезпечують створення новітніх технологій та дають змогу вирішувати глобальні проблеми, що постають перед людством. Завдання чітко окреслені, але чи в змозі сучасний вчитель сьогодні їх виконати, тим більше вчитель сільської школи?

Почнемо з віку учнів, які починають вивчати хімію, як предмет, у загальноосвітній школі. І не забуваємо, що сучасний учень йде в школу з шести років і на час першого знайомства з однією із найцікавіших, але, одночасно, і найскладніших дисциплін шкільної програми, а це – 7 клас, йому виповнюється тільки 13 років! Цікаво, ким і коли проводилися моніторингові психологічні дослідження готовності учнів до сприйняття цього предмета в такому віці, та ще й з одногодинним тижневим навантаженням?

Друга проблема – це, безумовно, матеріально-технічне забезпечення навчально-виховного процесу. Хімія – це наука експериментальна і без учнівського експерименту її вивчення просто неможливе. Йде мова не тільки про забезпечення шкіл реактивами, але також і належними приладами та обладнанням сучасного рівня для того, щоб наш випускник був конкурентноспроможним випускникові будь-якої європейської школи, і про рівень рН міг чути не лише із реклами жувальної гумки сумнівної якості, а й навчився визначати цю величину на практичних заняттях у школі. А відповідно наказу Міністерства освіти і науки України №79 від 03 лютого 2005 року «Про затвердження базового переліку засобів навчання та обладнання навчального і загального призначення для навчальних кабінетів загальноосвітніх навчальних закладів (з природничо-математичних і технологічних дисциплін) матеріально-технічна база більшості сільських шкіл не витримує ніякої критики.

Ще одне питання, яке потребує негайного вирішення, це – спрощення процедури ліцензування ЗНЗ на предмет збереження та використання прекурсорів, що внесені до базового переліку засобів навчання та обладнання навчального і загального призначення для навчальних кабінетів ЗНЗ або ж вилучення із шкільної програми практичних і лабораторних робіт, що потребують їх виконання та заміна альтернативним роботами із використанням засобів ужиткової хімії.

Не можемо не згадати і проблему утилізації і відходів хімічних реактивів, і реактивів, термін зберігання яких закінчився. На сьогоднішній день

утилізацію реактивів, що отримали ще в 60-70 роках ХХ століття, без шкоди навколишньому середовищу, у школі, на жаль, здійснити неможливо. Коштів на таку утилізацію в кошторис шкіл не закладено.

Вирішення суперечності між змістом навчального предмета «Хімія» і кількістю годин на його вивчення повинно стати одним із пріоритетних завдань при розробленні нової редакції Державних стандартів базової та повної загальної середньої освіти з галузі «Природознавство». Адже виконати державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів на академічному рівні, маючи одну годину на тиждень – нереально. А рішення вивчати хімію у класах математичного і фізико-математичного профілів на рівні стандарту взагалі незрозуміле. Аналіз виступу учасників III і IV етапів Всеукраїнської олімпіади з хімії від Київської області свідчить про те, що саме учнів таких класів серед переможців і призерів найбільше. Хочеться згадати і профільну школу. Про який рівень знань можна говорити взагалі, якщо до цього часу не надрукований підручник для учнів 10 класів, які вивчають хімію на профільному рівні і повинні поповнити ряди студентів ВНЗ хімічного спрямування? А чи можливо на високому рівні провести практичну роботу в профільному класі, середня наповнюваність якого 30 учнів? І чому нормативними документами не передбачено поділу таких класів на групи, хоча б при проведенні практичних робіт? Іще одна із проблем, яка нормативно не прописана в жодному документі Міністерства освіти і науки, молоді та спорту це – встановлення доплати педагогічним працівникам за роботу з хімічними реактивами. В Переліку робіт з важкими і шкідливими умовами праці, при виконанні яких здійснюється підвищена оплата, у видах робіт з важкими і шкідливими умовами праці, на яких встановлюються доплати в розмірі до 12 відсотків, зазначено, що такий вид доплати встановлюється при роботі з використанням хімічних реактивів, а також з їх збереженням (складуванням). Чому ж такі доплати більшості вчителів, що проводять по 5-6 годин щоденно в хімічному кабінеті і лаборантській, не маючи, у більшості випадків, лаборантів, здебільшого, так і не здійснюються?

Вивчення хімії і екології, на сучасному етапі, повинно бути комплексним і інтегрованим. Але при чинних навчальних програмах, переобтяжених і нераціональних, екологічна компонента хімічної освіти залишається на другому плані. Хоча кожна хімічна речовина, яка згадується в шкільному курсі хімії повинна розглядатися з точки зору чи хімічної безпеки чи хімічної небезпеки.

Проблеми є, але їх можна вирішити. Для цього треба просто об'єднати зусилля певних організацій, міністерств, відомств. Прислухатися до тих, хто готує майбутніх спеціалістів. Бо, за словами класика, «жити у суспільстві і бути вільним від суспільства не можна». Молода українська спільнота перебуває у постійному русі вперед. Науково-технічний прогрес не зупинити. Хімія відіграє у ньому далеко не останню роль. І саме від навченості сьогоденного учня, від розуміння ним суті локальних і глобальних екологічних проблем, від його особистісної філософії – чи то споживацької, чи сподвижницької, залежить майбутнє держави і планети.

ЕКОЛОГО-ВАЛЕОЛОГІЧНА КУЛЬТУРА ВЧИТЕЛЯ ТА ЇЇ МІСЦЕ СЕРЕД ГУМАНІТАРНО-ОСВІТНІХ СТРАТЕГІЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Бойчук Юрій Дмитрович, д.пед.н., професор

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Вирішення нагальних екологічних проблем довкілля та охорони здоров'я людини вимагає трансформації політичних, економічних, соціокультурних та освітніх пріоритетів у характері стосунків людини з природою. Гуманітарно-освітню стратегію розв'язання цих проблем пов'язуємо з переосмисленням ролі й значущості вітчизняної системи освіти у становленні й розвитку еколого-валеологічної культури особистості, яка спрямована на забезпечення паритету суспільства та природи, гармонії людини й навколишнього середовища.

Здійснення цілісного комплексного дослідження теоретичних та практичних аспектів формування еколого-валеологічної культури людини перебуває у площині розробки й утілення концепції переходу українського суспільства до сталого розвитку, що передбачає таку організацію господарської діяльності, яка не порушує біосферні процеси, має збалансований характер природокористування, не наносить шкоди здоров'ю людини.

Ураховуючи соціальну місію вчителя, центр суспільної уваги фокусується навколо професіоналізму та еколого-валеологічної культури саме його особистості. Еколого-валеологічна культура як один із важливих складників загальної і професійно-педагогічної культури майбутнього вчителя є мірою і засобом самоактуалізації та творчої самореалізації педагога. Водночас еколого-валеологічна культура виступає як інтегрована якість особистості, передумова ефективної еколого-валеологічної діяльності, показник професійної компетентності й мета професійного самовдосконалення. Еколого-валеологічна культура є узагальненою характеристикою рівня розвитку потреб і здібностей вчителя, інтенсивності їх виявлення в різноманітних видах діяльності, а отже, за своєю сутністю виражає духовний світ особистості.

Від рівня сформованості еколого-валеологічної культури вчителя залежатиме успішність здійснення соціально-природної адаптації зростаючого покоління, орієнтація школярів на ціннісне ставлення до здоров'я людини й природного середовища, на здоров'язбережувальну та екологічнобезпечну поведінку.

Нами була визначена сутність еколого-валеологічної культури як психолого-педагогічного феномена, обґрунтовано її компонентний склад.

Дослідження характеристик екологічної та валеологічної культур дозволило встановити, що вони мають тісні зв'язки між собою, джерела яких перебувають в нерозривній єдності людини і природи. Здоров'я людини та навколишнє середовище невіддільні у своїх виявленнях, оскільки благополуччя людини зумовлене її біологічною, соціальною і духовною адаптацією до тих умов, у яких вона живе. Унікальність людини полягає в тому, що на відміну від інших організмів вона пристосовується до умов середовища не тільки за рахунок біологічних, але й культурних механізмів. Культура визначає способи і

форми взаємин людства з навколишнім середовищем, виступає найголовнішим показником їхньої гармонійності. В умовах екологічного виклику саме екологічна й валеологічна культури стають специфічними формами осмислення і вирішення екологічних проблем, основою гармонізації взаємодії природних, соціальних і техногенних процесів.

Доведено, що в системі загальної культури екологічні та валеологічні норми людської поведінки якщо не однакові, то максимально наближені, оскільки їхня взаємодія та взаємопроникнення в межах культури особистості зумовлена моральними нормами, що визначають духовність особистості, якість і міру її свободи, самоорганізації, безпечну поведінку відносно свого здоров'я, здоров'я інших людей та екологічного благополуччя навколишнього середовища. Врахування екологічної залежності здоров'я – важливий аспект культурного розвитку людини, її взаємин із навколишнім середовищем. Це відкриває можливості та потреби синтезу екологічної і валеологічної культур, формування на цій основі еколого-валеологічної культури як якісно нової стратегії поведінки людини в навколишньому середовищі. Цей специфічний тип особистісної культури формується внаслідок інтеграції різних уявлень про взаємозалежність природи і людини, спільність яких полягає у визнанні морального абсолюту благоговіння перед усіма проявами і властивостями життя.

Як екологічна, так і валеологічна культура виступають інтегрованими факторами соціалізації особистості, певними способами її внутрішньої детермінації. Вони мають різні форми реалізації, але визначають єдиний спосіб ставлення людини до світу – гуманний і універсально-творчий. Ці дві культури збагачують свій концептуальний рівень за рахунок поглиблення теоретичного осмислення валеологічних і екологічних аспектів взаємодії людини з навколишнім середовищем.

Екологічна та валеологічна культури реалізуються одночасно у сфері людської свободи та у сфері відповідальності. У результаті плідної взаємодії цих культур народжується система моральних настанов неруйнівного ставлення людини до здоров'я та навколишнього середовища – соціально задана, ціннісно обґрунтована, історично набута та індивідуально засвоєна.

Екологічна і валеологічна культури функціонально пов'язані між собою: системи знань утворюють еколого-валеологічний тезаурус учителя; системи переконань, що лежать в основі обох культур, формують еколого-валеологічний світогляд; системи індивідуальних норм поведінки і освоєння методів еколого-валеологічної діяльності в навколишньому середовищі, забезпечують практично-творчу активність педагога.

Екологічна та валеологічна культури, перетинаючись у структурі професійно-педагогічної культури вчителя, взаємно детермінуються. Їхня взаємодія активно впливає не лише на структуру особистісних і професійних якостей педагога, але й у межах професійно-педагогічної культури посилює їхній взаємозв'язок, формує еколого-валеологічний категоріальний апарат мислення вчителя, посилює розвиток педагогічної рефлексії, зумовлює

здатність до аксіологічного осмислення своєї соціальної місії у вирішенні екологічних проблем, збереження і розвитку здоров'я зростаючого покоління.

Проведений аналіз надав нам можливість визначити *еколого-валеологічну культуру вчителя* як цілісне інтегроване особистісно-психологічне утворення, складний конгломерат еколого-валеологічних ціннісних орієнтацій, знань, умінь і якостей, які набули особистісного змісту в структурі його професійно-педагогічної свідомості та стали спонукальними мотивами професійної еколого-валеологічної діяльності.

Визначено активні форми виявлення еколого-валеологічної діяльності, а саме: *екологобезпечна* (спрямована на охорону навколишнього середовища, дотримання морально-духовних та нормативно-правових правил перебування у природі, безпосередня участь у природоохоронних заходах щодо збереження та поліпшення екологічного стану тих або інших природних об'єктів) та *здоров'язбережувальна* (орієнтована на збереження свого здоров'я та здоров'я інших людей, дотримання здорового способу життя, здійснення самодіагностики й самооздоровлення в умовах погіршення екологічного стану навколишнього середовища) поведінка.

Нами визначено основні *функції* еколого-валеологічної культури, які відбивають розмаїтість вирішення вчителем навчально-виховних завдань. Так, *гуманістично-аксіологічна функція* спрямована на утвердження в навчально-виховному процесі цінності людини та її здоров'я, на забезпечення умов для розвитку її здібностей, виявлення в спільній діяльності стосунків, заснованих на ідеях партнерства, рівності, справедливості, гуманності. *Навчально-виховна функція* спрямована на забезпечення цілісного уявлення про сутність еколого-валеологічної культури, реальні шляхи її пізнання й розвитку. *Продуктивно-процесуальна функція* сприяє розвитку творчих здібностей і самореалізації студентів у різних видах еколого-валеологічної діяльності, усвідомленню власних можливостей, виявленню та втіленню їхнього творчого потенціалу. *Діагностико-корекційна функція* відображає здатність вчителя до аналізу причинно-наслідкових зв'язків основних еколого-валеологічних явищ, які відбуваються в суспільстві, забезпечує поглиблення розуміння завдань педагогічної діяльності з відновлення гармонії між особистістю і навколишнім середовищем, сприяє корекції логіки виховного впливу та критеріїв оцінювання його результатів.

Еколого-валеологічна культура вчителя має включати такі *структурні компоненти*: мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно-діяльнісний, рефлексивно-оцінний. Так, *мотиваційно-ціннісний компонент* характеризується професійно-педагогічною спрямованістю вчителя на здійснення еколого-валеологічної діяльності та включає пізнавальний інтерес до еколого-валеологічних проблем, мотивацію до оволодіння еколого-валеологічною культурою, систему еколого-валеологічних ціннісних орієнтацій та сукупність професійно-особистісних якостей, які необхідні вчителю для здійснення професійної еколого-валеологічної діяльності, а саме: гуманність (розуміння невіддільності людини від природи, сприймання здоров'я і навколишнього

середовища як цінностей, наявність гуманних почуттів, здатність діяти за нормами біоетики); громадянськість (спроможність ефективно реалізовувати свої екологічні права й обов'язки, готовність до захисту навколишнього середовища як основи здоров'я людини); відповідальність (сумлінне виконання екологічних обов'язків, дотримання екологічних вимог збереження здоров'я, готовність відповідати за свої вчинки в навколишньому середовищі); ініціативність (здатність до активного і продуктивного вирішення еколого-валеологічних проблем); дбайливість (бережливе й дбайливе ставлення до навколишнього середовища з урахуванням наслідків своєї діяльності в ньому); наполегливість (мобілізація своїх можливостей для вирішення еколого-валеологічних проблем та здатність знаходити відповідні засоби для цього); дисциплінованість (витриманість, внутрішня організованість, готовність виконувати всі вимоги для збереження здоров'я в різних екологічних ситуаціях, дотримання чинного в державі екологічного законодавства); комунікативність (здатність сприймати внутрішній стан співрозмовника, доброзичливість, емпатія, володіння діалоговими формами спілкування).

Когнітивний компонент містить у собі систему еколого-валеологічних знань як специфічну форму інтеграції екологічної та валеологічної наук, спрямовану на розуміння багатоаспектної залежності здоров'я людини від екологічних факторів. До еколого-валеологічних знань належать знання про біопсихосоціальну природу людини; принципи функціонування організму людини як біологічної системи, його онтогенез та взаємодію з іншими біологічними системами; сутність здоров'я і адаптивні можливості людини; сучасні еколого-валеологічні проблеми; здоровий спосіб життя в умовах екологічних негараздів та інші). Творче засвоєння еколого-валеологічних знань сприяє формуванню еколого-валеологічної свідомості вчителя, тобто його розумової аналітико-синтезуючої здатності, що дає їй можливість глибокого теоретичного осмислення, усвідомлення закономірних зв'язків здоров'я людини з екологічним станом навколишнього середовища.

Операційно-діяльнісний компонент становить сукупність еколого-валеологічних умінь та навичок (гностичних, цілепокладання, аналітико-оцінних, прогностичних, проєктивних та практичних), засвоєння яких необхідне для здійснення еколого-валеологічної діяльності та успішного розв'язання еколого-валеологічних ситуацій. *Рефлексивно-оцінний компонент* передбачає розвиненість здатності до осмислення, аналізу й самоаналізу, оцінки й самооцінки виконаної роботи, до рефлексії результатів еколого-валеологічної діяльності та її корекції.

Необхідно відзначити, що єдність та взаємозумовленість наведених структурно-функціональних компонентів утворюють цілісну, динамічну систему еколого-валеологічної майбутнього вчителя як невід'ємного складника його загальної та професійно-педагогічної культури.

МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ЯК ДИДАКТИЧНА УМОВА І ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПІВ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ В ШКІЛЬНІЙ ХІМІЧНІЙ ОСВІТІ

Ващук Олена Василівна, вчитель хімії, спеціаліст вищої категорії, вчитель-методист
Довбиська ЗОШ I-III ступенів Баранівського району Житомирської області

Кусяк Наталія Володимирівна, к.х.н., доцент, зав.кафедри хімії
Житомирський державний університет імені Івана Франка

Термін «освіта для стійкого розвитку» (ОСР) набуває широкого вжитку в Європі і, як наслідок, в Україні. Протягом останніх чотирьох років в практику навчальних закладів України введений навчальний курс за вибором «Освіта для стійкого розвитку». Цей курс був розроблений та апробований в трьох областях (Житомирській, Донецькій, Черкаській) вчителями більше 120 шкіл. У 2010 – 2012 р.р. благодійна організація «Вчителі за демократію та партнерство» і «Глобальний план дій» (Швеція) реалізовуватимуть новий проект «Освіта для стійкого розвитку в дії». Відповідно до плану проекту, у ньому мають взяти участь Харківська, Черкаська, Миколаївська, Житомирська, Київська, Тернопільська та Донецька області [1]. «Традиційно українські педагоги відносять поняття СР до природничих дисциплін. Справді, для ОСР корисними є знання з хімії (щодо складу води чи повітря), з фізики (вимірювання міцності та енергоємності приладів), біології та інших знань про природу» [2]. На основі цього можна констатувати, що реалізація завдань ОСР не відбудеться у змісті окремо взятого предмету, або при розробці окремого курсу, а стане можливою лише за умов послідовної реалізації на рівні загального підходу до побудови всього змісту шкільної освіти. Інтеграція ОСР в хімічну освіту відбуватиметься лише за умови тісних взаємозв'язків з іншими дисциплінами за рахунок реалізації міжпредметних зв'язків.

Метою цієї роботи є теоретичне обґрунтування необхідності реалізації міжпредметних зв'язків як одного з шляхів інтегрування стратегії стійкого розвитку у хімічну освіту. Відповідно до мети, поставлені наступні *завдання*: аналіз передумов виникнення стратегії «освіта для стійкого розвитку»; визначення поняття «стійкий розвиток» та вплив стратегії СР на освіту, виходячи з аналізу нормативно-правової бази та літературних джерел; теоретичне обґрунтування доцільності реалізації принципу міжпредметних зв'язків як засобу інтегрування стратегії ОСР у хімічну освіту.

Витоки виникнення та формування стратегії ОСР слід шукати в діяльності Європейського Співтовариства. Першими нормативними документами, в яких обговорювалось питання необхідності охорони навколишнього середовища і проведення спільної екологічної політики, були Декларація щодо програми дій із навколишнього середовища, прийнята у жовтні 1972 року державами-членами Співтовариства та Перша програма дій із навколишнього середовища (на 1973-1976 рр.). З цього моменту всі пріоритетні дії Співтовариства у сфері охорони довкілля визначаються так званими програмами дій, які, хоча і не мають обов'язкової юридичної сили, є важливим інструментом регулювання

питань охорони довкілля. Після цього було прийнято додатково ще ряд програм (1977 р., 1983 р., 1987 р.). Договір про заснування Європейського Союзу 1992 року поставив нову мету перед державами – членами ЄС – досягнення збалансованого та сталого розвитку. П'ята програма отримала спеціальну назву “До сталості” (1993-2000 р.р.). За рішенням Ради ЮНЕСКО з 1 січня 2005 року оголошено Десятиріччя освіти для стійкого розвитку (2005 – 2014 р.р.). У березні 2005 року Україна стала однією з 55 країн, які підписали документ ООН «Стратегія освіти для стійкого розвитку» [3].

На основі вищезазначеного, можна стверджувати, що освіта для стійкого розвитку є велінням часу, відображенням необхідності формування світогляду. «Стійкий розвиток – це такий розвиток, який задовольняє потреби сучасності, але не ставить під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти власні потреби» [3].

Одними з найактуальніших проблем сучасної хімічної освіти є питання формування основ хімічної безпеки за допомогою навчальних засобів. Проаналізуємо можливості вирішення даної проблеми в окремих темах шкільного курсу хімії, враховуючи вищезгадані теоретико-методичні основи реалізації принципу міжпредметних зв'язків. У шкільному курсі хімії 10 класу вивчають тему «Неметалічні елементи та їхні сполуки». У межах цієї теми вивчають хімічний елемент Фосфор. При розгляді навчального матеріалу доцільним буде розширення обсягу інформації за рахунок використання міжпредметних зв'язків з біологією, географією, основами медичних знань та надання останніх відомостей про небезпеки, що можуть бути спричинені використанням та транспортуванням речовин, утворених цим хімічним елементом. Використовуючи матеріал з курсу біології, варто акцентувати увагу на темі «Хімічний склад клітини». Варто пригадати будову АТФ, що містить три залишки ортофосфатної кислоти. Відщеплення одного ортофосфату відбувається з виділенням 40 кДж енергії. Завдяки таким макроергічним зв'язкам молекула АТФ накопичує значну кількість енергії у невеликому просторі. Синтез АТФ здійснюється в мітохондріях. Даний матеріал можна подати у вигляді задачі міжпредметного змісту. Вміст Фосфору у тілі людини становить 1,0% за масою. Крім того, доцільно пригадати з курсу географії розповсюдження мінералів Фосфору на території України.

Важливо також надати інформацію про негативний вплив сполук Фосфору на людину при їх використанні та транспортуванні. Актуальним є матеріал про аварію, що сталась поблизу селища Ожидів на Львівщині (2007 р). Двадцять людей, в тому числі і ліквідатори катастрофи, потрапили до лікарні, отруївшись парами фосфору та продуктами його горіння. Основним продуктом згорання фосфору є фосфор(V) оксид – ксенобіотик, який негативно впливає на організм людини.

При вивченні колообігу речовин і елементів учитель може доповнити матеріал про колообіг Оксигену, Карбону та Нітрогену, закладений у навчальні програми і наявний у підручниках, розповіддю про колообіг Фосфору. Земна кора і гідросфера постійно обмінюються цим елементом завдяки розчиненню і осадженню природних фосфатів. Йони H_2PO_4^- і HPO_4^{2-} з ґрунтового розчину

потрапляють у рослини і беруть участь в утворенні органічних сполук, зокрема нуклеїнових кислот. Згодом атоми Фосфору потрапляють до тварин і після загибелі живих організмів повертаються в літосферу та гідросферу [4].

У курсі хімії 11 класу вивчають тему «Роль хімії в житті суспільства». У межах цієї теми розглядають значення хімії у виробництві нових матеріалів, роль хімії у повсякденному житті. Вивчення цієї теми повинно базуватись на використанні міжпредметних зв'язків з географією («Хімічна промисловість України»), медициною та біологією людини (вплив токсикантів на організм людини), правознавством (нормативні документи з охорони навколишнього середовища).

Крім того, на нашу думку, при вивченні цієї теми необхідно доповнити навчальний матеріал відомостями про забруднення довкілля ртуттю, оскільки органічні сполуки, що мають у своєму складі Меркурій, є потужними фунгіцидами та бактерицидами. Ці сполуки високотоксичні, легко потрапляють у мозок та виявляють кумулятивний ефект. У деяких господарствах для передпосівного протруювання насіння використовують речовини, що містять Меркурій – гранозан і меркурац, а тому досить часто отруєння пов'язані з випадковим вживанням такої дезінфікованої сировини. Відомі численні випадки отруєння ртуттю, навіть за концентрації її в довкіллі, нижчій від ГДК. Потужними джерелами надходження ртуті у зовнішнє середовище залишаються промислові підприємства, місця зберігання та утилізації відпрацьованих приладів, люмінесцентних ламп, а також міські звалища з відходами виробництва тощо. Вторинними джерелами або “депо” сорбованої ртуті можуть бути повітря закритих приміщень, зокрема шкіл, де були факти порушення правил поводження із ртуттю. В Україні найбільш небезпечними об'єктами, що забруднюють довкілля ртуттю, є Дніпровський ртутний комбінат (м. Запоріжжя), Микитівський ртутний комбінат та недіючий завод «Радикал» (м. Київ). В світі проблема захисту населення від негативних властивостей ртуті вважається однією з найважливіших. Для її вирішення готується проведення конференції, яка буде присвячена питанню припинення використання ртуті на виробництві і в побуті.

Підсумовуючи, зазначимо, що ми проаналізували лише деякі аспекти практичної реалізації міжпредметних зв'язків у шкільній хімічній освіті як засобу реалізації принципів стійкого розвитку. Даний напрямок потребує подальшого вивчення, відбору змісту матеріалу відповідно до найбільш актуальних, зрозумілих проблем, які визначають СР, такої інформації, яка виступала б як мотивація учнів до власної дії.

1. Сущенко І. Освіта для стійкого розвитку/ Сущенко І. // Освіта для стійкого розвитку: деякі аспекти історії та теорії. – 2009. – № 4 (2). – С. 1–2.
2. Пометун О. Реалізація базових принципів освіти для стійкого розвитку на пострадянському освітньому просторі (на прикладі України) / Помету О. // Освіта для стійкого розвитку: деякі аспекти історії та теорії. – 2008. – № 1 (1). – С. 15–18.
3. Гаєвська М. Освіта для стійкого розвитку: Україна має ліквідувати неписьменність! / Гаєвська М. // Освіта для стійкого розвитку: деякі аспекти історії та теорії. – 2008. – № 1 (1). – С. 1–2.
4. Попель П.П. Хімія учителю. 9–10 кл.: навч.-метод. посіб. / П.П. Попель. – К.: ВЦ «Академія», 2010. – 144 с.

КРОКИ ДО МАЙБУТНЬОГО БЕЗ ХІМІЧНИХ ТОКСИКАНТІВ

Волкова Світлана Андріївна, к.х.н., доцент кафедри органічної та біологічної хімії
Пилипчук Людмила Львівна, к.б.н., доцент кафедри загальної та неорганічної хімії
Херсонський державний університет

За останні десятиліття відбулись глибокі зміни у підходах до ролі хімії як у державному господарстві, так і у освіті. Якщо у 60–80 роках минулого століття в Україні було побудовано ряд потужних хімічних підприємств, то за роки незалежності вони значно занепали. У роки інтенсивного розвитку промислової хімії велика увага хімічній освіті приділялась у школах, вузах та науково-дослідних закладах. Це сприяло достатньо високому загальному рівню хімічної освіти населення і було необхідним, тому що досягнення хімії швидко втілювались у побут людини. На жаль, з початку 90-х років почалась «антихімізація» навчальних програм з хімії як у школах, так і у ВНЗ, особливо нехімічного профілю. Але зміна ставлення громадськості до хімічних знань не зупинила використання хімічних продуктів у побуті, сільському господарстві, фармацевтичних препаратів у медицині тощо.

Особливо небезпечним є недостатній рівень хімічних знань у молодих спеціалістів з екології та митного контролю. За останні роки ми впевнились, що у спадщину Україні дісталось багато екологічно небезпечних територій, на яких часто виникають нестандартні ситуації, що вимагають швидкого вирішення саме з хімічних позицій. Наприклад, декілька років тому на Херсонщині при нічному транспортуванні технічного броду однією з приватних фірм відбулась аварія, машина перевернулась і бром вилився на дорогу. Хіміки університету підказали – потрібно локалізувати розлитий бром, засипавши його товстим шаром вапна. Поступово утворюються малотоксичні броміди. Замість цього бром розтягли по великій площині та полили розчином амоніаку. Під променями сонця амоніак швидко випарувався, а бром залишився, повільно отруюючи довкілля своїми високотоксичними випаровуваннями. Складні хімічні ситуації виникають у місцях, де раніше були розміщені закриті хімічні підприємства, військові склади, склади отрутохімікатів.

Токсичні речовини надходять також на територію України у складі виробів через митні кордони. Це іграшки з фарбами на основі солей Кадмію, батарейки живлення з ртуттю та кадмієм, отрутохімікати, які завозять приватні підприємства часто після закінчення їх терміна придатності тощо. Одним з характерних напрямків у досягненнях хімії другої половини двадцятого століття був розвиток хімії полімерів. Полімери широко впроваджувались у машинобудування, будівництво. Особливо велику кількість їх застосовують для виготовлення тари та пакувальної плівки. Спочатку всі їх використовують, а потім викидають після звільнення тари. Викиди пластикової тари почали засмічувати Світовий океан ще у 80-х роках минулого століття. Про це першим заявив відомий дослідник моря Ж. Кусто. З тих часів кількість сміття збільшилась настільки, що вже повідомляють про виникнення плавучих островів, що складаються зі сміття. Ще більше захаращена сміттям суша.

Звалища як тіньовий бік урбанізації займають великі площі землі, забруднюють отруйними смердючими викидами повітря та пласти ґрунтів. Знову ж таки велику частку викидів створюють пластмаси. Таким є стан співвідношення продукції, що використовує населення, та викидів в Україні. Якщо вивчити досвід розвинутих країн щодо побутових викидів населення, то видно, що вони пройшли шлях від упорядкування звалищ через ідею сміттесортувальних заводів до приймання від населення сортованого сміття. При цьому сортоване сміття вже є вторинною сировиною.

Які кроки можуть зупинити хімічний безлад в Україні? Ми вважаємо, що треба діяти за декількома напрямками одночасно.

- ✓ Видатним вченим звернутись до населення з роз'ясненням значення хімічних знань для безпеки здоров'я населення. Поряд з підручниками з хімії створити посібники з побутової хімії.
- ✓ Переглянути програми з хімії для вузів, випускники яких будуть працювати в галузі екології, на митницях, у сільському господарстві, військових частинах при складах боєприпасів, газових господарствах. Для спеціалістів, які працюють в цих підрозділах, створити умови для підвищення кваліфікації.
- ✓ негайно переглянути систему приймання побутових викидів від населення в сортованому стані. При цьому не руйнувати систему сплати за вивезення сміття, а створити додаткові пересувні пункти по прийому сортованих викидів і виплаті за них населенню як за вторинну сировину. Це швидко зменшить обсяги викидів на звалища, а також матеріально стимулюватиме населення у сортуванні викидів. При цьому звернутись з цими пропозиціями до школярів через вчительську громадськість – адже в 50-70 роки у нас досить ефективно працювала шкільна система збирання металобрухту та макулатури.
- ✓ Оголосити конкурси як на місцевих, так і на всеукраїнському рівнях щодо вирішення екологічних проблем з призначенням премій та висвітлення цих робіт на телебаченні.
- ✓ Звернутись до місцевої влади з вимогою про сприяння створенню малих підприємств з переробки вторинної сировини. Місцевим радам запропонувати проведення контролю за продажем елементів живлення, які містять ртуть та кадмій. Такі підприємці повинні забезпечити (стимулювати їх матеріально) повернення відпрацьованих елементів.

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГО-ПРАВОВОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ

Глухов Іван Геннадійович, аспірант
Херсонський державний університет

Екологічна функція права – основний напрямок впливу еколого-правових норм на суспільні відносини з метою їх упорядкування. Як інструмент управління суспільством вона властива праву і спочатку реалізовувалася у процесі здійснення економічної функції держави.

Виникнення і наступне функціонування екологічної функції права є результатом розвитку й поглиблення суспільних протиріч у взаємодії суспільства і природи. Саме це призвело до усвідомлення потреби і необхідності розширення правової регламентації у сфері охорони довкілля і всебічного наукового дослідження природних ресурсів. Мета цієї функції полягає в забезпеченні якості навколишнього природного середовища в умовах розвитку суспільства за допомогою належного правового регулювання відповідних відносин. Зазначена мета досягається шляхом опрацювання, прийняття і застосування еколого-правових норм, які не тільки відбивають закономірності взаємодії суспільства і природи, а й закріплюють науково обгрунтовані нормативи антропогенного впливу на довкілля.

Екологічна функція характеризується своєю специфікою і зумовлена особливостями специфічної сфери суспільних відносин, яка є предметом правової регламентації - сфери взаємодії суспільства і природи. Регулювання цих відносин здійснюється нормами екологічного права.

Екологічне право відіграє провідну роль у забезпеченні сприятливого навколишнього середовища для людини. В умовах правової держави воно надає відносинам у системі “природа-суспільство” обов’язкового нормативного характеру. В регулюванні еколого-економічних суспільних відносин право - дієвий засіб співіснування науково-технічного прогресу, з одного боку, та реалізації природоохоронної політики, з другого.

Розгалужена система екологічної освіти включає невід’ємну підсистему – правову. Охорона навколишнього природного середовища є однією з функцій держави. Право закріплює норми поведінки людей по відношенню до природи, визначає сукупність еколого-правових норм, установлює відповідальність за порушення екологічного законодавства.

Саме така специфічна риса правових норм як їх загальна обов’язковість означає необхідність їх дотримання всіма: і спеціалістами різних галузей народного господарства, які в силу своєї професійної діяльності впливають на природу і охорона природи входить до їх службових обов’язків, і пересічними громадянами, обов’язок яких охороняти природу та її багатства закріплені конституційно.

Ефективність дії еколого-правових норм залежить від рівня сформованості еколого-правової культури особистості. Остання визначається рівнем знання норм екологічного законодавства, їх усвідомленням, перетворенням в

особистісні настанови та переконання, готовністю дотримуватися в повсякденній діяльності.

У загальноосвітніх школах еколого-правова освіта здійснюється при вивченні екологічної проблематики в курсах біології, географії, хімії, фізики та курсу “Основи правознавства”.

Еколого-правова освіта у вищих навчальних закладах може здійснюватися як шляхом включення тем з правової охорони природи у викладання нормативного курсу “Основи екології”, так і шляхом розробки окремих програм еколого-правових курсів та спецкурсів.

Ступінь інформованості про вимоги екологічного законодавства, зміст і об’єм професійних знань з екологічного права можуть бути різними і повинні враховувати особливості підготовки спеціалістів різного фаху та профілю.

Спеціалісти, зайняті безпосередньо вивченням проблем навколишнього середовища (біологи, географи, геологи, спеціалісти сільського господарства, інженерно-технічні працівники, пов’язані з використанням лісових ресурсів і корисних копалин), повинні мати чітке уявлення про систему екологічного законодавства і більш поглиблені знання його підгалузевих структур, які мають безпосереднє відношення до даної спеціальності (наприклад, інженерні спеціальності лісотехнічного спрямування – лісове законодавство, спеціалісти сільського господарства – земельне законодавство тощо).

Студенти інженерних спеціальностей, пов’язані з шкідливими для навколишнього природного середовища виробництвами (хімічні, металургійні, енергетичні, будівельні, технологічні), повинні отримувати знання про правове регулювання суспільних відносин щодо викидів забруднюючих речовин, про встановлені законом гранично допустимі концентрації шкідливих речовин і гранично допустимі викиди, заборону діяльності, яка завдає шкоди навколишньому природному середовищу та здоров’ю населення, моніторинг екологічного стану навколишнього середовища. Вони повинні добре знати про заходи та порядок притягнення до юридичної відповідальності за подібні екологічні правопорушення.

Студенти гуманітарних і соціальних спеціальностей (філологи, історики, журналісти, педагоги, філософи, соціологи) повинні отримувати загальні еколого-правові знання з метою їх подальшого розповсюдження серед населення, особливо підростаючого покоління, для забезпечення виховання бережного, заснованого на законі, ставлення до природи.

Для студентів юридичних спеціальностей окремий правознавчий курс “Екологічне право”, крім базового курсу “Основи екології”, є основою їхньої еколого-правової освіти, розвитку еколого-правового мислення, закріплення необхідних юридичних знань з метою вирішення конкретних питань захисту екологічних прав людини, забезпечення правопорядку в процесі реалізації екологічної політики держави.

Високий рівень оволодіння еколого-правовими знаннями у процесі їх фахової підготовки складає основу еколого-правового виховання студентської молоді, реалізації їх екологічних прав і обов’язків як громадян України.

СУЧАСНА ХІМІЧНА НОМЕНКЛАТУРА І ТЕРМІНОЛОГІЯ В ОСВІТІ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Голуб Олександр Андрійович^{1,2}, д.х.н., професор

Корнілов Михайло Юрійович¹, д.х.н., професор

Ісаєв Сергій Дмитрович², д.х.н., професор

Попель Павло Петрович¹, к.х.н., доцент

Гордієнко Ольга Василівна¹, к.х.н., доцент

¹ *Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*

² *Національний університет «Києво-Могилянська академія»*

Хімічна безпека пов'язана з правильним оперуванням і безпечним використанням хімічних речовин, а також їх утилізацією як в промисловості, так у побуті і доквітлі. Знання хімії для цих процесів є першою умовою успішного існування. Використання у навчанні і майбутній професійній діяльності хімічної, екологічної довідкової літератури, в тому числі англомовної, яка використовує міжнародні хімічні терміни, вимагає від майбутніх спеціалістів розуміння термінів, що застосовуються міжнародними терміносистемами. Першим кроком до такого розуміння повинна стати хімічна освіта на основі міжнародної хімічної термінології і номенклатури. Освіченість учнів і студентів у міжнародних назвах, у першу чергу небезпечних хімікатів, дозволить мінімізувати небезпеки, пов'язані з їх використанням та знешкодженням. Саме знання сучасної міжнародної хімічної термінології і номенклатури хімічних сполук дає можливість доступу до різноманітних міжнародних джерел інформації як друкованих, так і ресурсів Інтернет про небезпечні хімічні речовини, їхні властивості, правила безпечного поводження, методи знешкодження та утилізації. Упорядкована хімічна термінологія та номенклатура, що розробляється авторами на основі міжнародної, дозволить при її успішному засвоєнні у шкільних та університетських курсах гармонізувати українську та міжнародну терміносистему в галузі хімічної безпеки. Поширення інформації про хімічну термінологію і номенклатуру нерозривно зв'язане з поширенням знань про культуру української мови і є протидією суржику, що захоплював і продовжує невпинно захоплювати всі верстви населення України, у тому числі ланки середньої і вищої освіти. Здоровий прагматизм та історичний досвід розвитку науково-технічних термінологій, а також вимоги часу і тенденції розвитку хімічної науки дозволяють сформулювати основні принципи сучасної української термінології й номенклатури: стандартизація назв хімічних елементів; узгодження систематичних назв хімічних елементів з їх символами і назвами сполук; наближення до міжнародних термінів і стандартів (зокрема, рекомендацій IUPAC); внутрішня логіка і взаємозв'язок термінів, правил номенклатури, їхня зрозумілість навіть для початківців; мінімум правил, мінімум винятків; підпорядкування наукових термінів міжнародній термінології; підпорядкування термінів, хімічних назв правилам українського правопису та узгодження з ними і загальне дотримання культури мови; дбайливе ставлення до наукових надбань минулого і сучасного; комп'ютерна реалізація інформації та її розміщення в Інтернеті.

ЭЛЕМЕНТЫ ТОКСИКОЛОГИИ В КУРСЕ ХИМИИ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ «ЭКОЛОГИЯ» И «ВАЛЕОЛОГИЯ»

Григорьева Алла Александровна, к.х.н., доцент

Хоружая Ирина Анатольевна, к.х.н., доцент

Восточнoукраинский национальный университет имени Владимира Даля, г. Луганск

В настоящее время известно около 20 млн химических соединений и число их постоянно растёт. На практике используются примерно 500 тыс., из них 40 тыс. являются опасными, а 12 тыс. относятся к откровенно ядовитым. Кроме того, из-за плохих экологических условий в промышленных районах самопроизвольно появляются токсиканты, являющиеся продуктами распада, окисления или гидролиза используемых человеком веществ. Примером тому служит появление хлорорганических веществ, продуктов распада пестицидов, диоксинов и т.п.

Разработанный современный курс химии для экологов является основой для дальнейшего изучения таких дисциплин как гидрология, геология с основами геоморфологии, почвоведение, метеорология и климатология, неозология, экономика природопользования, экологическая экспертиза, мониторинг окружающей среды, техноэкология, урбоэкология, экологическая безопасность, нормирование антропогенной нагрузки на природную среду, безопасность жизнедеятельности, охрана труда, экологическая токсикология.

Программа этого курса была составлена, руководствуясь „Навчальними програмами нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки бакалавра за напрямом „Екологія”,” разработанных научно-методическим центром высшего образования (Харьков, 2005). Объем курса 135 часов, 4,5 кредита ECTS.

Содержание курса химии для студентов специальности «Валеология» способствует формированию базовых знаний для последующего успешного усвоения таких предметов как «Экология», «Биология человека», «Валеология», «Микробиология и вирусология», «Врачебная диагностика и помощь» и т.п.

Интегрированный курс химии «Основы неорганической, органической и биологической химии», читаемый студентам – валеологам разработан на основе рекомендаций стандарта ГСВОУ-04 (2006). Объем курса 120 час, 4 кредита ECTS.

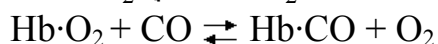
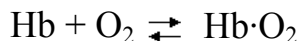
В курсах химии для специальностей «Экология» и «Валеология» наряду с изучением традиционных разделов программы нами введены элементы экологической токсикологии. Так, при изучении темы „Растворы. Способы выражения концентраций,” рассматриваются общепринятые виды концентраций, такие как массовая доля, моляльность, молярность, нормальность, титр, молярная доля. Будущим экологам и валеологам предлагается новое знакомство с дополнительным понятием «предельно допустимая концентрация» (ПДК) - как мерой опасности химических соединений.

Приводятся примеры ПДК для воздуха рабочей зоны, для атмосферного воздуха населенных мест, для воды, для почв и пищевых продуктов, дается классификация опасности веществ.

При рассмотрении молярной концентрации, обращается внимание студентов на то, что эта концентрация лежит в основе определения показателя токсичности элемента (рТ), в частности для сравнения свойств однотипных соединений. Например, токсичность ионов кальция, стронция и бария или токсичность анионов солей подгруппы хрома можно выразить соответствующими рядами BaCl_2 (рТ=4,24) > CaCl_2 (рТ=3,42) > SrCl_2 (рТ=3,03); Na_2CrO_4 (рТ=3,12) > Na_2WO_4 (рТ=3,00) > Na_2MoO_4 (рТ=2,46).

Чем меньше масса вещества или элемента, оказывающего токсическое действие, тем больше величина рТ и тем токсичнее вещество.

В теме „Комплексные соединения” приводится структура молекулы гемоглобина и сравнивается прочность координационной связи оксигемоглобина и карбоксигемоглобина. От прочности этой связи зависит то, как будет осуществляться доставка кислорода от легких к тканям живого организма. Образование более прочного комплекса СО с гемоглобином – карбоксигемоглобина ($\text{Hb}\cdot\text{CO}$) по сравнению с оксигемоглобином ($\text{Hb}\cdot\text{O}_2$) служит объяснением токсичности угарного газа.



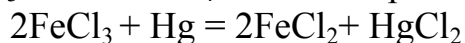
Поэтому первой помощью для отравленных угарным газом являются действия, направленные на смещение этого равновесия влево, т.е. на доставку кислорода в организм (нужно вынести пострадавшего на свежий воздух и дать ему больше кислорода для вдыхания).

При изучении свойств *d*-металлов IIВ группы, рассматривается токсичность кадмия и ртути.

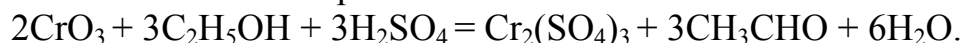
Отравление солями кадмия, приводящее к вытеснению из костей фосфора и кальция, вызывает остеопороз. В результате этого кости приобретают ломкость. Нарушая минерализацию костей, кадмий способствует увеличению содержания кальция в печени, и тем самым блокирует синтез метаболитов витамина D.

В плане проведения профилактических мер по борьбе с курением обращается внимание на то, что основная масса кадмия попадает в организм с табачным дымом. Химический символ Кадмия **Cd** для курильщиков можно расшифровать как аббревиатуру с английского **Cancer disease** – раковое заболевание, т.к. более четверти смертей онкологических больных происходит от рака легких. Среди больных раком легких от 80-90% составляют курильщики.

В теме „Окислительно–восстановительные реакции” в качестве примеров студентам предлагаются уравнения детоксикации ртути с помощью растворов FeCl_3 или KMnO_4 в кислой среде:



Рассматривается так же процесс окисления спирта соединениями токсичного шестивалентного хрома:



Эта реакция используется службой ГАИ для контроля наличия алкоголя в воздухе, выдыхаемом водителями автотранспорта (трубки Мохова-Шинкаренко).

Интересным примером может быть проба Марша на наличие мышьяка в веществах, которая в судебной медицине используется для доказательства отравления мышьяком:



Нами рассматриваются и другие уравнения реакций, которые лежат в основе перманганато-, дихромато-, йодометрии и других качественных и количественных аналитических определений. Важно, чтобы студент понимал, где используется и чем интересна именно та или иная окислительно - восстановительная реакция.

В раздел «Органическая химия», введена новая тема «Пестициды и диоксины в окружающей среде».

Даются понятия о пестицидах, типы классификаций пестицидов (химическая, гигиеническая) и особенности их свойств. Изучается так же растворимость пестицидов и их устойчивость в воде и почвах, способность накапливаться в растительных и животных организмах. Студенты знакомятся с категориями пестицидов по токсической опасности.

Категория А характеризует опасность пестицидов по токсиколого-гигиеническим показателям: летальной дозе ЛД₅₀ и летальной концентрации ЛК₅₀, опасности при хроническом воздействии; коэффициенту кумуляции и др. Категория Б определяет опасность пестицидов по экотоксикологическим показателям: периоду полураспада и константе скорости распада в растениях, почве, воде; биокумуляции при миграции пестицидов в экосистемах; фитотоксическому действию, влиянию на полезных насекомых и рыб, максимально допустимому уровню содержания пестицидов в продуктах питания, ПДК в воде, почве, воздухе.

По многим свойствам и токсичности диоксины сходны с пестицидами. Указывается состав диоксинов, их возникновение и распространение в окружающей среде, содержание в пищевых продуктах. Акцентируется внимание на способность диоксинов к накоплению в организмах человека и животных. Основная опасность диоксинов как суперэкотоксинов и родственных им соединений состоит в подавлении иммунной системы и ослаблении защитных свойств организма. Они вызывают состояние своеобразного «химического СПИДа». Способность образовывать комплекс рецептор–диоксин приводит к нарушению генетического аппарата, вызывая появление уродств у потомства. Таким образом, введение элементов токсикологии в курс химии, позволяет сформировать у студентов мотивацию к изучению предмета, расширить их кругозор, способствуя тем самым более качественному усвоению материала.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ В НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Дуброва Наталія Йосипівна, начальник відділу безпеки життєдіяльності
Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України

1. Безпека життєдіяльності як система організаційних і технічних заходів, що направлені на забезпечення таких умов під час навчання та праці, які б унеможливили дію небезпечних і шкідливих факторів на організм людини.

2. Безпека життєдіяльності – це комплексне забезпечення здоров'я і життя людини, яке поєднує в собі охорону праці, здоров'я, пожежну, екологічну, радіаційну безпеку, санітарно-епідеміологічне благополуччя, безпеку дорожнього руху, попередження надзвичайних ситуацій техногенного та природного походження, якість і безпеку продукції та послуг, будівель, споруд та інженерних мереж, дозвілля, підтримку правопорядку, попередження травматизму тощо.

3. Нормативно-правові документи в системі освіти, їх необхідність та основні напрями розроблення.

4. Кабінет хімії навчального закладу як об'єкт нормативного регулювання, що вимагає виконання основних завдань:

- ✓ створення належних санітарно-гігієнічних умов для занять;
- ✓ дотримання вимог безпеки під час підготовки і проведення демонстраційних дослідів, лабораторних і практичних робіт.

Основним небезпечним фактором, що впливає під час проведення навчання в кабінеті (лабораторії) хімії, є вплив хімічних речовин.

5. Проведення інструктажів з безпеки життєдіяльності, їх програма та реєстрація. Інструкції з безпеки та порядок їх розроблення і затвердження.

6. Роль учителя (викладача) хімії у систематизації вимог безпеки під час проведення навчально-виховного процесу в кабінетах (лабораторіях) хімії навчальних закладів.

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ПОІНФОРМОВАНOSTІ НАСЕЛЕННЯ ПРО НЕБЕЗПЕКУ ХІМІЧНИХ ТОКСИКАНТІВ У МЕЖАХ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Замай Жанна Василівна, к.т.н, доцент

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка

У Чернігівському обласному інституті післядипломної педагогічної освіти на курсах підвищення кваліфікації вчителів хімії одна лекція присвячена стану проблеми накопичення хімічних токсикантів як в світі, так і в Україні і, зокрема, в Чернігівській області.

Вчителі хімії завжди з великим зацікавленням беруть участь в обговоренні питань хімічної безпеки населення. Лектор ознайомлює аудиторію зі станом проблеми стійких органічних забруднювачів (СОЗ) у світі, розглядаючи три групи СОЗ та їх загальні властивості, надаючи інформацію про властивості, розповсюдження і накопичення дванадцяти речовин – базового набору токсикантів, застосування яких непокоїть всі країни (як приклад детально розглядається проблема накопичення і міграції ДДТ на планеті).

Важливий аспект – ознайомлення вчителів хімії з міжнародним законодавством у сфері поводження з небезпечними хімічними речовинами: розглядаються основні положення Базельської, Роттердамської, Стокгольмської конвенцій, висвітлюються питання щодо участі, підписання та ратифікації їх Україною. Вчителі хімії усвідомлюють і можливість власного внеску у підвищення рівня поінформованості населення України про небезпеку СОЗ як за рахунок надання актуальної інформації про забруднювачі, так і про можливість розробки та поширення альтернативних хімічних речовин [1].

Головною проблемою для Чернігівської області є накопичення непридатних пестицидів: учителям наводять приблизні дані про їх кількість, про проблеми інвентаризації (необхідність встановлення складу з метою визначення подальшого поводження з ними), ремонту складських приміщень, а також про можливі шляхи та світовий досвід і альтернативні технології знищення, утилізації та знешкодження накопичених на складах агропромхімії токсикантів [2].

Інформацію про загрозу СОЗ викладачі кафедри хімії ЧНПУ ім. Т.Г. Шевченка надають студентам – майбутнім вчителям хімії, біології, а також професійним екологам при викладанні курсів «Хімічна технологія з основами промислової екології», «Техноекологія», «Технологічні основи виробництв», намагаючись таким чином підвищити рівень обізнаності фахівців з питань хімічної безпеки.

1. Управління у сфері охорони довкілля та природокористування в Україні: проблеми та шляхи їх вирішення. – К.: ВЕГО «МАМА-86», 2003. – 160 с.
2. Замай Ж.В. Розробка умов утилізації ряду непридатних до застосування пестицидів у протикорозійній техніці // Роль освіти, просвіти та поінформування при вирішенні проблеми небезпечних відходів на непридатних пестицидів в Україні: Матеріали міжнародного круглого столу. – 2007. – С. 99–105.

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО СТАН ПЕСТИЦИДНОЇ ПРОБЛЕМИ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ У ФАХОВУ ПІДГОТОВКУ ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ

Іщенко Алла Анатоліївна, аспірант

Толмачова Валентина Сергіївна, к.х.н., доцент, зав. кафедри хімії
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Серед пріоритетних забрудників довкілля виділяють пестициди. Пестициди (від *pestis*, що означає чума) – група речовин, переважно синтетичного походження – отрутохімікати, які широко використовують як ефективні засоби боротьби зі шкідниками і хворобами рослин та захисту тварин від ектопаразитів. Під час застосування вони потрапляють в атмосферу, ґрунт, воду, забруднюючи харчові продукти. Практично всі пестициди здатні до біоаккумуляції. Природа їх токсичності різноманітна: канцерогенний або мутагенний ефекти, дія на дихальну, ендокринну, імунну, нервову системи.

Міжнародне регулювання пестицидної проблеми здійснюється у контексті синергізму трьох конвенцій: Стокгольмської, Роттердамської, Базельської, які ратифіковано в Україні.

За даними Міжнародної продовольчої сільськогосподарської організації Об'єднаних Націй (ФАО) світові запаси непридатних пестицидів становлять 500 тис. т, у т.ч. в Україні їх понад 30 тис. т.

Найактуальнішою з «пестицидних» проблем для України є забруднення довкілля цими хімікатами. Серед них виокремлюють пестициди, що належать до стійких органічних забрудників (СОЗ), перелік яких («брудна дюжина») вперше наведено у матеріалах Стокгольмської конвенції, яка набула чинності у 2004 р.. Україна ратифікувала цей міжнародний документ у 2007 р., але Національний план виконання Стокгольмської конвенції про СОЗ до цього часу не затверджений.

Нормативно-правова база, що регулює застосування та реєстрацію пестицидів в Україні представлена законами «Про пестициди і агрохімікати» [1], «Про захист рослин» [2], Постановою Кабміну України №295 (про порядок реєстрації пестицидних препаратів) [3]. На базі Державного реєстру пестицидів та агрохімікатів Міністерство охорони навколишнього природного середовища при погодженні з Міністерством охорони здоров'я та Міністерством аграрної політики України видає один раз на два роки «Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», зі щорічним виданням доповнень до нього про нові зареєстровані, а також заборонені до використання препарати. Варто зазначити, що перелік найменувань пестицидних препаратів з кожним роком зростає. Особливу стурбованість викликає цей процес у світлі прийняття Стратегічного підходу до міжнародного регулювання хімічними речовинами, в якому зазначають дії ФАО щодо зменшення ризиків, в т.ч. заборони особливо небезпечних пестицидів.

У НПУ імені М.П. Драгоманова інформація про стан пестицидної проблеми в Україні та світі впроваджується у фахову підготовку вчителя.

Формування екологічної свідомості майбутніх фахівців хімії, біології, екології і валеології проводиться шляхом просвітницької та освітньої роботи.

Просвітницька діяльність спрямована на підвищення поінформованості широких кіл громадськості щодо сучасного стану навколишнього середовища, зокрема, висвітленню актуальних питань пестицидної проблеми в контексті хімічної безпеки.

Освітня діяльність включає навчально-методичну, наукову, організаційну та виховну роботу і реалізується на лекціях, лабораторних та практичних заняттях, під час самостійної роботи, наукових досліджень студентів у проблемних групах та гуртках. Питання, присвячені пестицидній проблематиці висвітлюються під час вивчення нормативних курсів “Неорганічна хімія”, “Органічна хімія”, “Аналітична хімія”, “Фізколоїдна хімія”, “Біохімія” циклу професійно-орієнтованої підготовки, а також спецкурсів “Хімія Землі і проблеми екології”, “Хімія гетероциклічних сполук”, “Хімія природних сполук” циклу природничо-наукової та предметної підготовки.

У варіативній частині циклу природничо-предметної підготовки (напряму 6.0401 Природничі науки спеціальність 6.040101 Хімія*) навчальним планом передбачено вивчення майбутніми вчителями хімії інтегрованого спецкурсу «Основи хімічної безпеки», в якому значна увага приділяється розгляду проблем, пов'язаних з пестицидами. Зокрема, висвітлюються питання щодо загальної характеристики, класифікації, токсикологічних характеристик, фізіологічної дії, впливу пестицидних препаратів на організм людини та навколишнє середовище, розглядаються основні групи пестицидних препаратів, дозволених до використання в Україні, та проводяться дослідження їх якості. Значна увага приділяється питанням міжнародного правового регулювання пестицидної проблеми.

1. Закон України «Про пестициди і агрохімікати» (Постанова № 87/95-ВР від 02.03.95)/ Відомості Верховної Ради. – 1995. – № 14. – С. 91. (Зі змінами № 1628-IV від 18.03.2004/ Відомості Верховної ради. – 2004. – № 26. – С. 362.).
2. Закон України «Про захист рослин» № 180-XIV від 14 жовтня 1998 р. (Із змінами і доповненнями № 1628-IV від 18.03.2004).
3. Постанова КМ України № 295 «Про затвердження Порядку проведення державних випробувань, державної реєстрації видання переліків пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

**ХІМІЧНА ОСВІТА В ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ЯК
ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ 2020 р. –
МАЙБУТНЄ БЕЗ ТОКСИКАНТІВ**

Клокол Галина Валеріївна, к.х.н., доцент

Хрустальова Наталія Михайлівна, к.х.н., доцент

Котєнєва Оксана Сергіївна, магістрант

Луганський національний університет імені Тараса Шевченка

Безпека людини та стан природного середовища – одна з найважливіших характеристик якості життя, науково-технічного та економічного розвитку держави.

Щоденно більша кількість хімічних речовин негативно впливає на здоров'я людей та навколишнє середовище. Деякі з них, наприклад стійкі органічні забруднювачі (СОЗ), не знають кордонів і можуть вільно розповсюджуватись в просторі та створювати смертельну загрозу для довкілля і здоров'я людей.

Сільськогосподарське виробництво в Україні наразі більш негативно впливає на довкілля, ніж кілька десятиліть тому. Це є наслідком нераціональної організації меліоративних робіт і необґрунтованого, технологічно не регламентованого використання мінеральних добрив та отрутохімікатів, а також безгосподарного їх зберігання й транспортування.

Забруднення довкілля токсичними промисловими відходами досягло такого рівня, коли воно дуже негативно впливає на здоров'я населення. Роками не вирішуються питання утилізації, знешкодження та захоронення токсичних промислових відходів, що є порушенням Закону України “Про відходи”. Сьогодні на території України накопичено понад 1 млрд. тонн промислових токсичних відходів (у тому числі I–II класу небезпеки більше як 1 млн. 300 тис. тонн), серед яких найнебезпечнішими є важкі метали, нафтопродукти та непридатні для застосування пестициди.

Держсанепідслужбою Міністерства охорони здоров'я України здійснюється нагляд за виконанням підприємствами та установами заходів щодо попередження забруднення навколишнього природного середовища промисловими відходами, у тому числі токсичними. Керуючись ст. 24 Закону України “Про відходи” та на виконання Закону України “Про Загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами”, постанови КМУ від 20.06.95 р. № 440 “Про затвердження Порядку одержання дозволу на виробництво, зберігання, транспортування, використання, захоронення, знищення та утилізації отруйних речовин, у тому числі токсичних промвідходів, продуктів біотехнології та інших агентів” держсанепідслужба проводить постійний контроль за умовами утворення, зберігання, використання, утилізації та знешкодження токсичних промислових відходів, упровадженням мало- і безвідходних технологій, станом місць накопичення відходів тощо.

Хімічна освіта України спрямована на діяльність заради скорочення кількості ризиків, пов'язаних із небезпечними хімічними речовинами та відходами і досягнення до 2020 року майбутнього без токсикантів.

Перед освітою поставлені наступні цілі:

Ціль 1. Вдосконалення національної політики та законодавства щодо хімічних речовин та відходів.

Ціль 2. Скорочення гострих ризиків від токсичних хімічних речовин, непридатних пестицидів (НП) та муніципальних відходів.

Ціль 3. Накопичення знань та досвіду щодо технологій безпечного поводження з небезпечними (токсичними) відходами.

Ця діяльність упродовж навчання у вищих навчальних закладах спрямована на: просування ідей та виконання країною цілей Стратегічного підходу до міжнародного регулювання хімічними речовинами (СПМРХВ); наближення прийняття Україною Протоколу про Реєстр викидів та перенесення забруднювачів (РВПЗ); сприяння гармонізації національного законодавства відповідно до нового Європейського законодавства щодо хімікатів та їх безпечного використання (REACH); досягнення імплементації країною Глобальної гармонізованої системи класифікації та маркування хімікатів (ГГС); запровадження конкретних заходів, що дозволяють скоротити ризики від небезпечних хімічних речовин, непридатних пестицидів та побутових відходів; здійснення досліджень, накопичення знань та оприлюднення інформації щодо хімічних речовин та відходів, зокрема безпечних технологій поводження з ними; інформування щодо безпеки токсичних хімікатів, проведення кампаній на підтримку дій щодо хімічної безпеки, підвищення обізнаності громадськості про проблеми відходів та небезпечних хімічних речовин, надання практичних порад; співпраця з представниками різних гілок влади з метою поліпшення управління в галузі поводження з хімічними речовинами та відходами.

Ця діяльність упроваджується за допомогою:

- ✓ *екологічного моніторингу (ЕМ)* – системи пунктів контролю, спостереження і прогнозу за якістю довкілля. Види ЕМ: загальний, кризовий, науковий. Загальний (стандартний) ЕМ в Україні не розповсюджений, у багатьох регіонах відсутній. Так, контроль за станом повітря (погодинно, подово, щорічно) здійснюється в 49 містах із 436, питна вода контролюється лише на водозаборах великих міст. Кризовий (оперативний) ЕМ проводиться в зонах екологічного ризику або катастроф. Науковий (фоновий) ЕМ – високоточні обстеження з науковими цілями;
- ✓ *екоменеджменту*. Включає чотири основні функції: здійснення природоохоронного законодавства; контроль за екологічною безпекою; забезпечення проведення природоохоронних заходів; досягнення узгодженості дій державних і громадських органів. Завданням екологічного маркетингу є визнання потреби в екологічно безпечній та ін. продукції. Екологічний маркетинг – це управлінська функціональна діяльність у складі загальної системи менеджменту підприємств, спрямована на визначення, прогнозуван-

ня та задоволення споживчих потреб таким чином, щоб не порушувати екологічної рівноваги НПС;

- ✓ *екологічного аудиту*. Це інструмент управління, який системно охоплює всі питання екологічної оцінки діяльності підприємства, удосконалення системи регулювання впливу на довкілля та його інвестиційної привабливості;
- ✓ *екоінженерингу* – еколого-інженерна діяльність, що має на меті техніко-еколого-економічне обґрунтування комплексу заходів та їх виконання, які спрямовані на «зелену модернізацію» сполуки;
- ✓ *маловідходної технології*;
- ✓ *переробка та утилізація шкідливих промислових відходів*, що є найважливішою проблемою століття. Знешкодження і захоронення твердих промислових відходів (ТПВ) є складною проблемою як для розвинутих країн, так і для країн, що розвиваються. Інтенсивний розвиток промисловості і пов'язане з ним збільшення обсягів відходів основних виробництв і забруднення довкілля висувають на перший план питання, пов'язані з повною переробкою і подальшим використанням ТПВ. Найбільш ефективним способом утилізації ТПВ є вторинне використання відходів виробництва. Вони є безкоштовними, економічно значимими в господарюванні, є сировиною для виробництва чорних і кольорових металів, екологічно чистих біохімічних добрив, побутових товарів, для енергетики, а також продуктами для будівельних і оздоблюваних робіт, текстильного виробництва, металургії, машинобудування тощо;
- ✓ *екологічної експертизи*, яка спрямована на запобігання новим, обмеження або ліквідацію наявних негативних джерел впливу на навколишнє природне середовище та здоров'я населення;
- ✓ *екологічного паспорту підприємства* – комплексного документу, у якому наведено характеристику взаємовідносин підприємства з природним середовищем.

Міжнародне співробітництво у галузі охорони навколишнього природного середовища посідає одне з важливих місць у зовнішньо політичному курсі України. Україна підписала 44 двосторонні міжнародні угоди і договори. Меморандуми про взаємопорозуміння щодо співробітництва в галузі охорони довкілля підписані з Австрією і Фінляндією. Угода про співробітництво в галузі охорони довкілля укладена урядом України з урядом Ізраїлю; про співробітництво в галузі ядерної безпеки і захисту від радіації – з урядами Фінляндії, Австрії та Росії. Динамічно розвивається співробітництво в галузі охорони довкілля, національних парків і біорізноманіття, раціонального використання природних ресурсів, управління водними ресурсами, токсичними відходами, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи – з Данією, Нідерландами, США. Отже, цю проблему треба вирішувати якомога швидше й радикально переглянути проблему забруднення довкілля хімічними токсикантами.

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ ФАХІВЦІВ ЧЕРЕЗ ПРИНЦИП НЕПЕРЕРВНОСТІ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Ковальчук Олександр Васильович¹, к.т.н., доцент

Шинкарук Наталія Олександрівна¹, асистент

Грустілін Олександр Олегович², вчитель хімії і екології

¹*Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського*

²*Середня загальноосвітня школа I-III ступенів № 8, м. Вінниця*

Одним із шляхів попередження руйнування навколишнього середовища є формування екологічної свідомості як окремої особистості, так і суспільства в цілому. Суб'єктивний чинник нині займає провідне місце в динаміці соціоприродних процесів, і від способу мислення людей залежить стратегія природокористування у майбутньому [1]. Тому екологізація свідомості постає важливою умовою оптимізації взаємодії суспільства і природи, виконуючи функцію регулювання діяльності людини у навколишньому природному середовищі.

Екологічна свідомість кожної особистості є вищою формою відображення в суспільній свідомості місця і значущості людини в навколишньому середовищі [2], що виявляється в усвідомленні сутності екологічних законів; розумінні причин протиріч у системі “природа – суспільство” як невідповідності природних та соціальних законів існування; усвідомленні небезпечності глобальних екологічних та локальних криз; усвідомленні морального вибору засобів діяльності, яка узгоджується з екологічним імперативом; ставленні до навколишнього світу як до частини самого себе.

Для ефективності процесу формування екологічної свідомості необхідно задіяти різноманітні, насамперед, психологічні чинники, механізми та засоби, які формуються у людини протягом усього її життя та сприяють формуванню загального екоцентричного типу мислення, тобто необхідно визначити та забезпечити процес екологічної освіти і виховання як цілісний та неперервний.

Відповідно до Концепції екологічної освіти [3] “екологічна освіта і виховання – це неперервний процес засвоєння цінностей і понять, які спрямовані на формування умінь і навичок, необхідних для осмислення та оцінки взаємозв'язків між людьми та природою, і мають на меті засвоєння та дотримання відповідних суспільних правил поведінки в навколишньому природному середовищі”.

Освіта в галузі навколишнього середовища розглядається на міжнародному рівні як процес, що охоплює всі вікові, соціальні та професійні групи населення. Екологічну освіту і виховання необхідно здійснювати починаючи від народження дитини і впродовж усього її життя. Проте центральною ланкою є школа та вуз, оскільки саме в ці роки формування свідомості відбувається найбільш інтенсивно.

У зв'язку з загостренням екологічних проблем перед сучасною наукою і практикою постали такі невідкладні завдання [3]: реалізація наступності екологічної освіти і виховання; розробка багатоваріантних моделей впровадження

нових технологій навчання і виховання екологічного мислення; забезпечення реалізації принципу неперервності взаємопов'язаних процесів екологічного навчання, виховання та розвитку людини протягом усього життя; забезпечення підготовки молодого покоління, здатного вивести людство із стану екологічної кризи, у якій воно опинилося через незнання та ігнорування законів взаємовідносин в системі “людина-природа” та споживацьке ставлення до природи.

Екологічна освіта передбачається двох рівнів – загальна та професійна. Загальна екологічна освіта розпочинається в родині, продовжується в дошкільних установах, в початковій, потім в середній і, в основному, завершується в старшій та у вищій школі. Загальна екологічна освіта є необхідною умовою формування суспільства з екологічно освіченими особистостями, здатними приймати екологічно доцільні та соціально виважені рішення у системі взаємовідносин “людина-суспільство-природа”.

Значна роль у формуванні екологічної свідомості громадськості відводиться також засобам масової інформації, бібліотечно-інформаційним фондам, просвітницьким товариствам та громадським організаціям екологічного спрямування, які забезпечують інформування широких верств населення [1] про: екологічну ситуацію рідного краю, країни, світу; проведення заходів екологічної освіти громадськості; плани будівництва, рекреації, реконструкції та озеленення різних об'єктів проживання; факти порушення природоохоронного законодавства та відповідальність за його порушення; стан використання і необхідність збереження та охорони природних ресурсів, об'єктів природи тощо.

Професійна екологічна освіта передбачається на етапі загальної та спеціалізованої вищої школи. Важливість формування екологічної свідомості молоді та її закріплення повинне бути характерним не лише для вищих навчальних закладів, які готують фахівців в галузі екології, а й в інших галузях. У вищих навчальних закладах Концепцією екологічної освіти передбачено диференційований підхід до реалізації змісту освіти, у зв'язку з її багатопрофільністю, і з метою формування у студентів екологічних знань та основ біосферного світогляду.

Отже, неперервність екологічного виховання, освіти і просвіти є одним із найважливіших чинників формування екологічної свідомості фахівців. Екологічне виховання повинне здійснюватися на всіх етапах життя людини, використовуючи найбільш позитивні сторони, пов'язані з історичними, культурними і релігійними традиціями людського суспільства.

1. Пустовіт Г.П. Екологічна освіта учнів у позашкільних закладах: стан та перспективи // Екологічна освіта і виховання: досвід та перспективи. – К.: ВЕЛ, 2001. – С. 32–38.
2. Лебідь С.Г. Цілісна модель шкільного навчально-виховного процесу екологічної спрямованості // Екологічна освіта і виховання: досвід та перспективи. – К.: ВЕЛ, 2001. – С. 149–152.
3. Про концепцію екологічної освіти в Україні // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. – 2002. – № 7. – С. 3–23.

ІЗ ДОСВІДУ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ У ПЕДАГОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ: НАУКОВА РОБОТА СТУДЕНТІВ ТА ШКОЛЯРІВ

Ковтун Олена Миколаївна, доцент кафедри хімії

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Махоткіна Наталія Станіславівна, учитель-методист

Київський природничо-науковий ліцей № 145

У пошуку нових підходів до оновлення змісту, форм і методів підготовки вчителя хімії відповідно до формування екологічних компетентностей в першу чергу необхідно враховувати сучасні тенденції розвитку хімічної науки. Серед новітніх напрямів хімії, які з'явилися як відгук на глобальні екологічні проблеми, особливе місце займає «Зелена хімія» (Green Chemistry).

Ця сучасна галузь хімічної науки почала бурхливо розвиватися з 90-х років минулого століття. Королівським хімічним товариством Великої Британії видається міжнародний спеціалізований журнал «Green Chemistry»; при Американському хімічному товаристві створено Інститут Зеленої хімії, який має 23 філії в різних регіонах світу; заснована премія Президента США за досягнення в галузі Зеленої хімії; IUPAC в останні роки регулярно проводить конференції та симпозиуми, присвячені проблемам в цій галузі.

Основний принцип, на якому базується стратегія і тактика Зеленої хімії, – скорочення масштабів забруднення навколишнього середовища хімічними речовинами шляхом його запобігання. В ідеалі це можна досягнути за допомогою ретельного відбору вихідних сполук і наступних процесів, який взагалі виключив би використання шкідливих і небезпечних речовин. Щодо конкретної реалізації поставленої мети, то важливими є завдання будь якого вдосконалення хімічних процесів, що позитивно впливає на навколишнє середовище (застосування нових каталізаторів, реагентів, проведення реакції в нових умовах, без розчинника із застосуванням нетрадиційних методів активації тощо). Але мабуть найважливіше тактичне завдання Зеленої хімії – використання відновлювальних ресурсів сировини, зокрема біомаси.

Враховуючи вищезазначене, своєчасним і актуальним було б включення до навчальних планів підготовки спеціалістів в галузі хімії окремих курсів, або розділів до хімічних дисциплін, присвячених висвітленню концепцій, принципів та методів Зеленої хімії. Проте навчальні дисципліни, наприклад, курс органічної хімії, перевантажений теоретичним і фактичним матеріалом. Викладач не в змозі приділити увагу сучасним тенденціям розвитку хімічної галузі. Частково цю дидактичну суперечність, як показує досвід підготовки вчителів хімії у НПУ імені М.П. Драгоманова, можна вирішити під час проведення студентами наукових досліджень. На кафедрі хімії університету студенти вже протягом декількох років виконують дослідження питань, що відповідають принципам і завданням Зеленої хімії, як правило самостійно обираючи ту чи іншу тему. Як приклад можна навести дослідження будови, властивостей, методів добування і використання природних барвників, біополімерів, комплексне дослідження низькомолекулярних біорегуляторів, що

містяться в рослинній сировині. Так дослідження показали, що на сьогодні світове виробництво хітину і його похідних становить 3000 т в рік. У той же час великі запаси природної хітиновмісної сировини принципово дозволяють збільшити об'єми виробництва цих біополімерів. Інтерес до хітину обумовлений не тільки унікальними властивостями цієї речовини, а й здатністю до біодеградації після його використання. Така властивість хітину відповідно до принципів Зеленої хімії ставить його в ряд найперспективніших речовин, що добувають з біомаси. Відомі методи виділення хітину мають ряд недоліків. Тому в роботі досліджувалась можливість отримання хітину з нового сировинного джерела – підмору бджіл. Досліджувались низькомолекулярні біорегулятори, що містяться в цій природній сировині.

Вирішення складних експериментальних завдань «Зеленої хімії» не можливе без сучасного обладнання і приладів. Тому деякі дослідження студенти виконують в науково-дослідних інститутах системи НАН України. Як приклад такої співпраці можна навести дослідження студентами токсичності багаточарових карбонових нанотрубок в Інституті експериментальної патології, онкології та радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України. Використання нанотрубок, як новітніх матеріалів у промисловості і медицині повинно супроводжуватись дослідженнями їх впливу на людину та навколишнє середовище. Студенти разом з провідними науковцями вивчали гено- та цитотоксичну дію багаточарових карбонових нанотрубок на клітини кісткового мозку мишей методом проточної цитометрії за допомогою проточного цитометра Coulter EPICS XL (Beckman Coulter, США). Цитотоксичність нанотрубок визначали за співвідношенням поліхроматофільних і нормофільних еритроцитів в кістковому мозку мишей.

Наукові дослідження на основі принципів Зеленої хімії зацікавили не тільки студентів – майбутніх учителів хімії. До них залучилися й учні Київського природничо-наукового ліцею № 145, які беруть участь у проекті «Хімія, природа, людина, суспільство». В рамках проекту на кафедрі хімії НПУ імені М.П. Драгоманов учні поглиблюють знання з хімії, знайомляться з сучасними досягненнями хімічної науки, виконують наукові дослідження, беруть участь у роботі МАН. Серед тем, які досліджують школярі, багато таких, що дотичні до проблем і завдань Зеленої хімії. Яскравим прикладом може бути дослідження можливості використання відходів деревообробної промисловості для виділення органічних речовин, що широко використовують у різних галузях. У результаті різними методами були виділені низькомолекулярні біорегулятори (скипидар, антоціанідини, щавлева кислота), досліджено можливість створення сорбентів на основі цих відходів.

Педагогічний досвід показує, що виконання наукових робіт студентами, учнями в галузі Зеленої хімії сприяє формуванню нового екологічного мислення майбутніх спеціалістів у галузі хімії.

ХІМІЧНА ОСВІТА ЯК КОМПОНЕНТ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ ТА ПРОСВІТИ НАСЕЛЕННЯ

Корчемлюк Марта Василівна

*Яремчанська міська екологічна громадська організація «МАМА-86-Яремче»,
Карпатський національний природний парк, Івано-Франківська область*

Бурхливий розвиток хімії та хімічних технологій минулого століття призвели до масового виробництва синтетичних органічних речовин. Багато з них використовуються в фармакології, косметичці, як харчові добавки і не мають прямого відношення до навколишнього середовища, але мають суттєвий вплив на здоров'я людей, особливо дітей. Більшість проблем зі здоров'ям людей та техногенним навантаженням на навколишнє середовище обумовлено доступом великої кількості небезпечних хімікатів у довкілля. Це пов'язано з використанням фарб, які містять відомі токсиканти (наприклад, свинець); різноманітних дезінфекційних засобів, які можуть містити токсичні діючі речовини; пластикових виробів, що містять токсичні домішки; токсичних металоорганічних сполук та високотоксичних пестицидів.

Усвідомлюючи шкідливий вплив на здоров'я людей та довкілля окремих небезпечних хімічних речовин та пестицидів, світова спільнота об'єднується, прийнявши міжнародні конвенції, такі як Стокгольмська (про стійкі органічні забруднювачі), Базельська (про контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів та їх видаленням), Роттердамська (про процедуру попередньої обґрунтованої згоди щодо окремих небезпечних хімічних речовин та пестицидів у міжнародній торгівлі), що сприяє зниженню негативних впливів токсичних хімікатів на здоров'я людей та навколишнє середовище.

Важливим у житті людей є їх всебічна поінформованість про ризики, які обумовлені токсичними хімікатами. Цьому повинна сприяти і держава, створюючи спеціальні адаптовані навчальні програми, особливо для жінок і дітей, з питань хімічної безпеки з наголосом на ризики та наслідки впливу токсикантів на здоров'я людей та навколишнє середовище. В першу чергу такі програми повинні давати повну інформацію про найбільш «впливові» токсиканти – стійкі органічні забруднювачі (СОЗ), високотоксичні пестициди, важкі метали, бісфенол А, фталати тощо.

Дійсно, СОЗ становлять особливу небезпеку, оскільки вони є високотоксичними, стійкими у навколишньому середовищі тривалий час, повільно руйнуються під дією природних факторів, переносяться на далекі відстані та здатні накопичуватися в жирових тканинах і харчових ланцюгах. Як результат – вони отруюють людей і тварин навіть у мізерних дозах.

В даний час жінок усього світу хвилює проблема фталатів. Це речовини, які найчастіше зустрічаються у парфумерній та косметичній продукції. Фталати є важливими складовими м'яких іграшок, одягу, медичної продукції. Вчені свідчать, що з побутовими речами людина може отримувати до 24–630 г/кг фталатів [Danish environmental Protection Agency. Phthalates and

organic tin compounds in PVC products M.7041-0367.2001], а з медичною продукцією 200–800 г/кг [DiGangi J. Phthalates in vinyl medical products. Greenpeace USA.1999]. А. Danish дослідив, що штучні суміші містять 0,11–0,49 мг/кг фталатів. Крім того, доведено, що фталати є у молоці, м'ясі та маргарині. Численні дослідження, проведені на тваринах, свідчать, що надходження фталатів в організм викликає значні гормональні порушення. Сотні тисяч інших наслідків ще недостатньо вивчені. Тому виникає нагальна потреба інформованості жінок щодо правильного харчування та зменшення застосування парфумів, які містять ці небезпечні речовини.

Інший аспект – виявлення ризиків від недоброякісних продуктів, що містять харчові добавки, тобто, консерванти, барвники, емульгатори, стабілізатори, розпушувачі, та продукти з надмірною кількістю нітратів, пестицидів тощо.

Питна вода та її якість – це також один із найважливіших чинників повсякденного життя кожного. Тому, тут необхідне своєчасне інформування населення про якість води, способи її поліпшення, альтернативні джерела водопостачання, про превентивні заходи в період повеней та паводків.

Фактично, житлу треба присвятити окремий блок інформації з метою наближення його до екологічно чистої та безпечної оселі. Необхідно висвітлити широкий спектр питань від застосування екологічно чистих будівельних матеріалів до поводження з твердими побутовими відходами, включаючи небезпечні відходи.

В умовах сьогодення необхідною є екологічна освіта та просвіта населення, особливо, молоді. Вони є базою освіти для сталого розвитку, що передбачає виховання нової генерації свідомих людей, здатних самостійно мінімізувати негативний вплив шкідливих речовин на довкілля та здоров'я. Тому, власне хімічна освіта як компонент екологічної, допомагає вчасно вжити превентивні заходи у повсякденному житті.

Оскільки, на даному етапі, державні програми такого змісту фактично відсутні, то значну роль відіграють громадські екологічні організації, і саме тут розкривається широке поле для їхньої діяльності. Саме професійні громадські організації проводять численні еколого-просвітницькі заходи, залучаючи широкі кола зацікавлених сторін. Однією із найважливіших цільових груп є молодь.

Надзвичайно важливо залучати до співпраці фахівців-хіміків, медиків, екологів, які допоможуть розібратися пересічному громадянину у повсякденному житті як вдома, так і перебуваючи в офісі чи на відкритому повітрі. Для цього, перш за все, необхідно допомогти ідентифікувати джерела забруднення повітря зваженими часточками, діоксинами, оксидами Нітрогену, леткими органічними сполуками, ацетальдегідом, фенолом, формальдегідом, бенzenом, тетрахлороетаном тощо.

ВЕГО «МАМА-86» та її 17 регіональних осередків вже понад 10 років працюють в рамках тематичного напрямку з хімічної безпеки – одним із трьох тематичних напрямків роботи організації. Одним із прикладів позитивної

практики став мережевий проект «Сезон автобусного туру» за підтримки Шведського Товариства Охорони Природи (SSNC). Це інтерактивна виставка під назвою «Хімія в побуті», що відбувалась в 7 містах України, та мала на меті широко розповсюдити серед українців інформацію про стале споживання з наголосом на безпечних продуктах харчування, аспектах безпеки житла та пропаганді екологічного стилю життя в цілому. Було проведено 300 екскурсій та розповсюджено 1500 примірників довідника «Маленька книжечка екологічних порад», 3500 примірників кишенькового довідника «Як захистити себе від токсичних хімічних речовин» та ряд інших публікацій. Така діяльність знайшла підтримку у пересічних громадян та зацікавила ЗМІ.

В активі «МАМА-86-Яремче» – успішна реалізація ряду інших тематичних проектів, інформаційна кампанія з питань хімічної безпеки, що спрямована на підвищення рівня екологічної свідомості населення.

1. О. Цыгулева. О проблеме СОЗ и проекте/ Материалы круглого стола «Пути сотрудничества для создания потенциала по снижению негативного влияния стойких органических загрязнителей на здоровье и окружающую среду в Украине», 5 ноября 2004 г. – Харьков, 2004. – 28 с.
2. Всеукраїнська екологічна громадська організація «МАМА-86». Як захистити себе від токсичних хімічних речовин. Кишеньковий довідник. – Київ, 2007. – 32 с.

ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В РОБОТІ ШКІЛЬНОГО ХІМІЧНОГО НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА

Котляр Зоя Володимирівна, вчитель хімії
гімназія № 1, м. Люботин, Харківська область

Моя трудова біографія склалася так, що я залишила дуже цікаву дослідницьку роботу в університеті й перейшла працювати в школу. Розумію, що несу високу моральну відповідальність за те, які якості зможу розвинути у своїх вихованців, адже від них залежить майбутнє життя планети.

Практика роботи показала, що для озброєння міцними знаннями не потрібне зубріння. Прагнення до глибокого вивчення предмета можна прищепити через дослідницьку роботу. Тому постійно думаю про те, як зробити кабінет хімії творчою лабораторією, в якій учні будуть почувати себе науковими співробітниками, а процес навчання стане для них дійсним співробітництвом. Гадаю, що тільки в цьому випадку у мене буде можливість по справжньому навчити кожного з 300 моїх учнів.

Дійсне захоплення наукою приходить у класі на уроці, коли дитина відкриває в собі здібності та покликання стати хіміком. Навчальний предмет хімія – це благодатний ґрунт, на якому можна знайти обдарованих дітей. Добираючи їм індивідуальні завдання, спостерігаю, як швидко вони випереджають своїх однокласників і тому прагнуть поглибити свої знання з предмета. Тому для таких дітей вже 30 років працює в школі наукове хімічне товариство. Напрямки роботи товариства як теоретичного, так і дослідницького характеру.

Як правило, саме на уроці виникає питання побудови тієї чи іншої задачі дослідження для членів хімічного товариства. Наприклад, при вивченні реакції нейтралізації розглядаємо питання кислотності місцевих ґрунтів, проводимо дослідження, на основі результатів складаємо пропозиції, які освітлюємо в газеті і передаємо радгоспу.

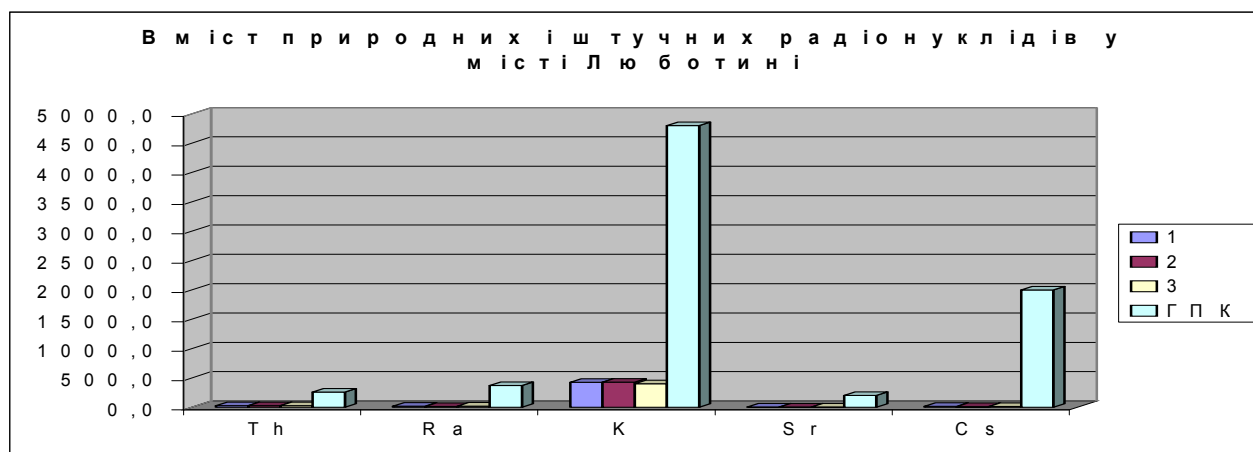
Разом із співробітниками кафедри органічної хімії ХДУ учні розробили новий аналіз кормових дріжджів – більш екологічний і менш трудомісткий, ніж той, який використовувався на заводі кормових дріжджів. Результати цих досліджень були повідомлені на обласній конференції «Юні хіміки – державі» та на Українській республіканській науково-практичній конференції у м. Вінниці.

Багато років працюємо над екологічними проблемами нашого мальовничого міста, оповитого ставками і дібровами. Щорічно проводимо очищення джерел, встановлюємо їх склад. Досліджуємо, що навколо ставків розташували з одного боку мийку для вантажних автомобілів, а з іншого звалище для сміття. У канавку зі стічною водою, яка потрапляє у ставок, вставляємо трубу, наповнену спіненим поліуретаном, разом з НДІ ВОДГЕО, робимо висновок про склад стічних вод. Із членами хімічного товариства звертаємося по радіо до мешканців міста Люботина щодо екологічних проблем міста, закликаємо їх вивезти сміття з території їх підприємств, прибираємо

сміття навколо ставків, знайомимо керівників підприємств з нашими дослідженнями. Мийку автомобілів було перенесено, звалище для сміття теж. Це була наша перша перемога, а вона окриляє!

Разом з інститутом ґрунтознавства проведено аналіз ґрунтів на вміст поживних елементів та запропоновано рекомендації щодо поліпшення їх якості. Спільні наукові дослідження разом із співробітниками університету ім. В.Н. Каразіна присвячені вивченню ґрунтів нашого міста на наявність у них радіоактивних ізотопів та важких металів.

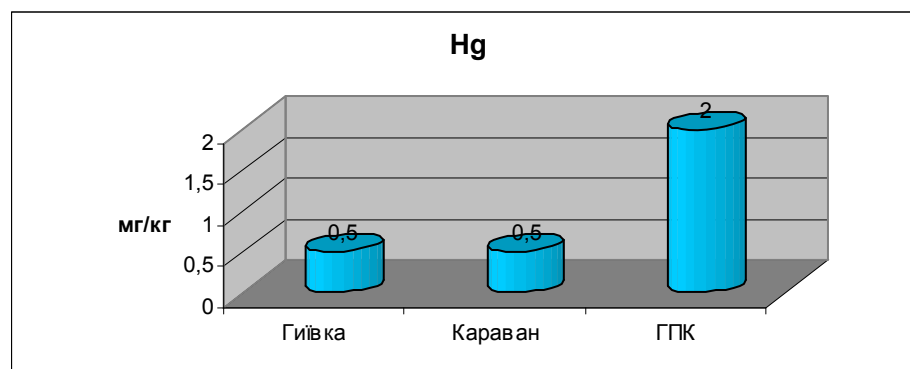
Наведений графік ілюструє активність (Бк/кг) основних радіонуклідів: ^{232}Th , ^{226}Ra , ^{40}K , ^{90}Sr , ^{137}Cs для трьох різних зразків ґрунту 1, 2, 3. Для кожного зразку наведено гранично допустиму концентрацію (ГДК).



Отже, вміст природних і штучних радіонуклідів менший за ГДК, ґрунти чисті від радіаційного забруднення.

Проведено аналізи ґрунту на наявність важких металів на двох проблемних ділянках міст Каравана та Гиївки, де колись був несанкціонований смітник. Робота виконувалася на базі Харківського центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції „Облдержродючість” та інституту сцинтиляційних матеріалів „Інституту монокристалів” НАН України.

На основі даних аналізів побудовано діаграми, на яких наведено концентрації металів (мг/кг ґрунту) в двох різних пробах ґрунту: зразок ґрунту ділянки Каравану, ділянки Гиївки. На діаграмі наведено значення гранично допустимих концентрацій (ГДК) для ртуті.



Отже, концентрації важких металів Pb та Hg нижче, ніж ГДК. На цих ділянках можна вирощувати овочеві культури.

Наступна робота секції МАН «Розробка й упровадження енергозберігаючої технології на комплексі з переробки сміття м. Люботин та створення екологічно чистих підприємств на її основі» дозволила нам зробити наступні висновки:

- ✓ процес очищення газів у розробленій установці зі спалювання сміття є доволі ефективним, а експлуатація установки не створює небезпеки для довкілля;
- ✓ для забезпечення неперервної роботи комплексу зі спалюванню сміття необхідно застосувати нетрадиційні джерела енергії – біогаз;
- ✓ розробка біоенергетичної установки добування біогазу на птахофабриці та комплексі зі спалюванню сміття дозволить розв'язати наступні проблеми: *екологічну* (повна утилізація ТМВ м. Люботин та відходів птахоферми); *енергетичну* (заміна дизельного пального на біогаз); *агрохімічну* (добування цінних органічних добрив), *економічну* (при введенні на заводі біоенергетичної установки за економічними розрахунками рентабельність складатиме 45%; за рік можна отримати 10000 т рідких органічних добрив, при мінімальній (базовій ціні 140 грн./т, це складатиме – 14 млн. грн.); *соціальну* (поліпшення умов праці, створення нових робочих місць); *зниження платежів* до екологічного фонду за забруднення навколишнього середовища відходами сільськогосподарського виробництва; *забезпечення* неперервної роботи установки з вторинної переробки поліетиленових пакетів на каналізаційні труби;
- ✓ упровадження технології переробки ТМВ на основі звалища м. Люботин для виробництва будівельних матеріалів буде можливо, якщо здійснювати такі підготовчі роботи: селективне збирання ТМВ та механізоване сортування для вилучення металів; радіаційний контроль ТМВ; аналіз ТМВ на вміст важких металів для виробництва будівельних матеріалів.

Дослідницька робота МАН-2010 «Розв'язання енергетичної проблеми шляхом використання альтернативних джерел енергії» підтвердила ефективність упровадження інноваційних технологій в м. Люботин. Використання альтернативних джерел енергії дозволить розв'язати такі проблеми: *енергетичну*, *екологічну* (зменшення парникового ефекту) та *соціальну* (створення робочих місць). Робота проводилась на базі університету В.Н. Каразіна та інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського.

Останні три роботи посіли другі місця на обласному конкурсі МАН (м. Харків).

Участь у роботі шкільного товариства сприяє формуванню у школярів пізнавальної активності та творчої ініціативи, формуванню загальнолюдських рис, спрямовує їх на широке використання знань, набутих у школі, у практичній діяльності, сприятиме у кінцевому рахунку зростанню наукового потенціалу країни.

ПИТАННЯ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ШКІЛЬНОГО ХІМІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В ПЕДАГОГІЧНІЙ СПАДЩИНІ О.І. АСТАХОВА

Кривов'яз Олександра Олексіївна, інженер 1 категорії
Ужгородський національний університет

Хімія в школі – один із предметів циклу природничих дисциплін. Водночас це експериментальна наука, яка в числі інших спрямована на формування наукового світогляду учнів. Отже, важливо у процесі навчання хімії в школі комплексно використовувати хімічний експеримент як метод, засіб та мету пізнавальної діяльності. Особливість експериментально методу дослідження полягає в тому, що в процесі спостереження або самостійного виконання дослідів учні підтверджують теоретичні знання практикою; накопичують факти для порівняння, узагальнення та висновків; переконуються, що хімічними процесами можливо керувати. Але виникає враження безпечності та бажання проводити досліди самостійно з великою кількістю речовин і візуальним ефектом (спалах, вибух, горіння тощо). Саме тому, згідно пункту 1 статті 22 Закону України «Про загальну середню освіту», завдання вчителя хімії полягає у формуванні навичків та вмій безпечного поводження з хімічними реактивами та обладнанням.

Найважливішими завданнями безпеки є розробка правил і норм та контроль над їх виконанням, організація безпечної роботи під час вивчення усіх природничих дисциплін, а особливо хімії [1, 2]. Всебічне вивчення небезпечних факторів сприяє розробці та вдосконаленню обладнання і приладів, покращує організацію робочого місця, допомагає обранню найбільш безпечних методів проведення дослідів.

У галузі методики застосування експерименту у навчально-виховному процесі з хімії суттєве значення мали праці вітчизняних та зарубіжних учених: О.І. Астахова, Н.М. Буринської, Л.П. Величко, В.Н. Верховського, А.К. Грабового, П.П. Лебедева, Н.Н. Чайченко, Л.О. Цветкова, С.Г. Шаповаленка та ін.

Розв'язуючи сучасні проблеми освіти, дедалі частіше звертаються до минулого, до багатющої педагогічної спадщини, велика частина якої ще й досі залишається не висвітленою. У цьому аспекті провідним постає завдання повернути імена вчених-методистів, які своєю діяльністю і творчим доробком зробили значний внесок у розвиток методики навчання хімії.

Мета даного дослідження – висвітлення питання безпеки під час проведення шкільного хімічного експерименту в педагогічній спадщині О.І.Астахова.

На Україні, один з перших, значну роботу в галузі методики та техніки шкільного хімічного експерименту проводив професор Київського політехнічного інституту, завідувач кафедри загальної хімії Олександр Іванович Астахов (1906–1989 рр.), проте, його численні науково-методичні праці не стали відомі широкому загалу вчителів.

Його праці з методики і техніки хімічного експерименту не втрачають актуальності і на сучасному етапі розвитку методики викладання хімії, оскільки в них приділено багато уваги питанню добору демонстрацій і методики їх проведення у взаємозв'язку з навчальним процесом [2; 3]. Проте, О.І. Астахов чітко розрізняє методику і техніку проведення хімічного експерименту.

На основі літературних джерел здійснено цілісний аналіз поглядів вченого на питання безпеки під час проведення шкільного хімічного експерименту. Логічно побудовано думки О.І. Астахова щодо необхідності чіткого дотримання правил безпеки. Сформульовано основні складові, яких необхідно дотримуватись для забезпечення основних правил безпеки:

- ✓ експериментальна підготовка майбутнього вчителя;
- ✓ організація шкільних приміщень;
- ✓ проведення експериментів на спеціальному демонстраційному столі;
- ✓ дотримання всіх вимог техніки хімічного експерименту.

Учений-методист одним із перших висловив думку про те, що серед хімічних дослідів, які передбачені курсом загальної хімії середньої школи, в умілих руках немає жодного небезпечного [2]. Проте, рекомендує провести перед учнями ряд дослідів для демонстрації можливих наслідків необережного поводження з хімічними речовинами.

У численних експериментах вчений-методист неодноразово наголошував на різних аспектах безпеки: на початку роботи в лабораторії, перед виконанням конкретного дослідів, під час аналізу і виправлення помилок [4]. Усі ці методичні зауваження вченого знайшли відображення в різних типах інструктажу з безпеки: початковий, первинний на робочому місці, поточний [5].

Подальші дослідження, на наш погляд, доцільно спрямувати на продовження висвітлення педагогічних поглядів вченого щодо шкільного хімічного експерименту з метою впровадження його педагогічної спадщини у сучасну методику навчання хімії в школі.

1. Захаров Л.Н. Техника безопасности в химических лабораториях. – Л.: Химия, 1991. – 330 с.
2. Астахов О.І. Методика і техніка хімічного експерименту в середній школі. Посібник для вчителів. – К.: Рад. школа, 1965. – 235 с.
3. Астахов О.І. Методика викладання хімії. Посібник для природнично-географ. відділів учит. інститутів. – К.: Рад. школа, 1953. – 252 с.
4. Астахов О.І. Демонстрації та лабораторні роботи з хімії. Методичний посібник для вчителів середніх шкіл. – К.: Рад. школа, 1949. – 183 с.
5. Правила безопасности для кабинетов (лабораторий) химии общеобразовательных школ // Химия в школе. – 2005. – № 1 – С. 50–59.

**СПІВПРАЦЯ ДИТЯЧОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ «ЕКО» ТА
ХАРКІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ГРОМАДСЬКОЇ
ОРГАНІЗАЦІЇ «МАМА-86-ХАРКІВ» ЩОДО ФОРМУВАННЯ
ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ДІТЕЙ ТА МОЛОДІ ДЛЯ ДОСЯГНЕННЯ
ЦІЛЕЙ 2020 р. – МАЙБУТНЄ БЕЗ ТОКСИКАНТІВ**

Курбатова Ольга Павлівна, заступник директора з виховної роботи
Дитяча екологічна організація «ЕКО» Харківської ЗОШ I-III ступенів №129
Імшенецька Дар'я Дмитрівна, координатор проектів
Харківська міська екологічна громадська організація «МАМА-86-Харків»

З 1995 року загальноосвітня школа I-III ступенів № 129 Дзержинського району міста Харкова увійшла в систему безперервної освіти і виховання в галузі довкілля.

Концепція безперервної освіти і виховання структурно об'єднує дошкільний, шкільний, вузівський, поствузівський рівні, масову екологічну просвіту і виховання.

Реалізація Концепції безперервної освіти і виховання учнів в галузі довкілля здійснюється на кожному рівні структури через навчальний процес і позакласну роботу. На шкільному рівні позакласна робота з екології ведеться через дитячу екологічну організацію „ЕКО”. Саме через роботу „ЕКО” здійснюється головна мета виховної системи: „Створення середовища для формування цілісного високосвідомого громадянина, виховання екологічної культури особистості”. Через роботу дитячої організації впроваджуються технології учнівського самоврядування, особистісно орієнтованого виховання, організуються колективні творчі справи, впроваджується методика проектування.

Екологічна суспільна організація школярів та учнівської молоді „ЕКО” загальноосвітньої школи I-III ступенів № 129 Дзержинського району міста Харкова створена у 1994 році. З 1997 року входить до складу асоціації шкільних громадських дитячо-юнацьких організацій Дзержинського району „Лідер-21”. З 1999 року організація занесена до Всеукраїнського каталогу екологічних неурядових організацій. Організація „ЕКО” має свій Статут, Гімн, емблему, структуру, роботою керує Рада на чолі з президентом. Структура Ради гнучка, в ній немає постійних традиційних штабів, а діють тимчасові ради справ.

Члени організації „ЕКО” – це діти і дорослі, які об'єдналися для досягнення спільної мети. Як члени суспільного об'єднання дорослі мають ті ж права, що й діти, та більш ширші обов'язки: захист прав і інтересів дітей, створення умов для розвитку особистості. Цілеспрямована суспільна діяльність дітей і дорослих в організації базується на принципах співпраці, самоуправління, самоорганізації. Члени організації „ЕКО” залучають до своєї роботи широкі верстви населення, екологічні служби, з якими укладаються договори про співпрацю.

ХМЕГО «МАМА–86–Харків», починаючи з 2004 року в рамках проекту Всеукраїнської екологічної громадської організації (ВЕГО) «МАМА-86» «Зелений вибір України» та при сприянні Харківського науково-методичного педагогічного центру управління освіти Харківської міської ради, проводить щорічні міські конкурси дитячих проєктів «Сталий розвиток на погляд дітей». Конкурси проводяться з метою формування ідей освіти для сталого розвитку; надання практичних знань щодо прийняття індивідуальних і колективних рішень локального та глобального характеру для поліпшення якості життя без загрози для майбутнього планети.

До участі у цьому конкурсу були залучені й члени дитячої організації «ЕКО». Ми вважаємо, що саме участь у підготовці та реалізації дитячих проєктів, надає можливість учням відчути їх причетність до важливої державної справи – збереження довкілля, досягнення майбутнього, вільного від хімічних токсикантів.

У 2007 році учнями школи було підготовлено та виконано дитячий проєкт «Полювання за кіловатами».

У подальшому робота дітей за тематикою енергозбереження та раціонального використання ресурсів набула розвитку при реалізації у співпраці з ХМЕГО «МАМА-86–Харків» проєкту «Енергозбереження та енерго-ефективність –раціональне використання енергоресурсів у школі від дітей до дорослих, від сім'ї до суспільства», який виконувався у 2009–2010 р.р. за сприяння Канадського фонду підтримки місцевих ініціатив та Благодійного Фонду «ФК Прем'єр» (Харків).

Цей проєкт являв собою практичну кампанію, яка складалась з інформаційних, освітніх, наукових досліджень, пропаганди та технічної діяльності, спрямованої на те, щоб допомогти школярам, учителям, батькам, мешканцям міста Харкова усвідомити своє ставлення до раціонального використання електроенергії через призму сьогодення й майбутнього споживання.

Дуже велику зацікавленість у дітей викликає участь в роботі національної кампанії ВЕГО «МАМА-86» з питань питної води та санітарії.

Можна відмітити щорічні святкування Всесвітнього дня води (22 березня), участь у кампаніях, присвячених Всесвітньому дню чистих рук (15 жовтня) та Всесвітньому дню моніторингу води, який щорічно проводиться восени. Від ВЕГО «МАМА-86» учні отримали тестові набори для визначення вмісту нітратів у питній воді та щоквартально проводять спостереження якості питної води в улюбленому мешканцями міста джерелі питної води в Саржиному яру. Варто зазначити, що тут проходить і шкільна екостежка, за якою діти постійно під керівництвом вчителів спостерігають і наглядають.

Свої враження від роботи за екологічною тематикою діти висвітлюють у різноманітних творчих роботах, оповіданнях та розповідях своїм одноліткам, батькам, залучаючи їх до виваженого ставлення до довкілля, до реалізації мети – майбутнього без токсикантів.

ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ У НАВЧАННІ ХІМІЇ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

Курко Катерина Василівна, к.т.н., доцент кафедри хімії

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Кравченко Раїса Миколаївна, вчитель-методист вищої категорії, директор
лицей №141, м. Харків

Екологічна освіта є обов'язковою складовою хімічної освіти у сучасній середній школі. Предмет хімії має достатньо можливостей для формування екологічної культури школярів. Основними завданнями екологічної освіти у навчанні хімії є розкриття екологічної сутності хімічних знань, вироблення екологічного мислення і поведінки, екологічних ціннісних орієнтацій школярів.

Важливе значення для реалізації цього завдання мають екологічні компоненти змісту курсу хімії, зокрема біосферний колообіг речовин у природі, вплив діяльності людини на довкілля, джерела забруднення біосфери хімічними речовинами, шляхи вирішення екологічної проблеми засобами хімії, особливості науково-технічного прогресу хімічних виробництв з позицій охорони природи, стратегія і тактика виживання людства, екологічно грамотна, безпечна поведінка у довкіллі, дбайливе ставлення до природи, громадянська відповідальність за її збереження. На наш погляд, для формування оптимістичного світогляду і ціннісних орієнтацій майбутнього покоління необхідно набагато збільшити частку екохімічного змісту конструктивного характеру, в якому розкриваються сучасні і перспективні шляхи розв'язання екологічних проблем, технології безпечної взаємодії людини, суспільства і природи.

Форми організації діяльності учнів в екологічній освіті можуть бути наступними: базові та екологізовані курси хімії для основної і старшої школи, профільні та елективні курси у профільних класах природничо-математичного напрямку, факультативні курси та спецкурси, гуртки на інтегрованій основі. В шкільній практиці актуальними є нестандартні уроки різноманітних форм з міжпредметним екологічним змістом (урок-дослідження, урок-семінар, урок-практикум, урок-конференція). Однією із форм нестандартних уроків є дидактичні ігри екологічної спрямованості (круглий стіл, прес-конференція, суд, віртуальна експедиція тощо). У практиці застосовуємо сюжетно-рольові, ситуаційно-рольові та імітаційні ігри навчального, узагальнювального та контролюючого характеру. Так, контроль знань з розділів “Вуглеводні”, “Вуглеводи”, “Амінокислоти у нашому житті ” проводимо у формі гри “Брейн-ринг”. Узагальнення знань з теми “Спирти та їх згубна дія на організм людини” проводимо у формі сюжетно-рольової гри – прес-конференції, в якій дійовими особами є лікар-нарколог, фармацевт, біолог, еколог, хімік-технолог, хімік-аналітик. Досвід свідчить, що такі уроки сприяють самостійному набуттю знань, виявленню особистісних інтересів, розвитку творчих здібностей, створенню атмосфери співробітництва учня з учителем та гарного емоційного настрою на уроці, формуванню позитивного ставлення учнів до навчання. На

традиційних уроках найбільш поширеними є коментарі та доповнення до повідомлень вчителя, екологічна оцінка хімічних виробництв, розв'язування задач та виконання контролюючих завдань з екологічним змістом, застосування питань екологічної спрямованості при створенні проблемних ситуацій тощо.

У позаурочний час найчастіше використовуються домашні досліди та спостереження, екскурсії на хімічні виробництва, тематичні тижні та вечори, гурткова робота, спецкурси та факультативи екологічного спрямування, дослідницька робота учнів в Малій академії наук, участь у позашкільних екологічних проектах і конкурсах.

Важливу роль в екологічній освіті відіграє хімічний експеримент. Як основні напрямки його екологізації можна відмітити такі: розробка екологічно безпечних дослідів, переробка відходів, які утворюються в результаті шкільного хімічного експерименту і включення етапу переробки як рівноправного і невід'ємного компонента у всі шкільні досліди, утилізація, тобто повторне використання, речовин у навчальному процесі, використання хімічного експерименту для пояснення природних явищ і процесів, вивчення дії речовин на живі організми, використання аналітичних методів для визначення стану довкілля.

Серед методичних підходів найбільшої педагогічної цінності сьогодні набувають проблемний та діяльнісний підходи, які активізують самостійну пізнавальну діяльність учнів.

Проблемний підхід ґрунтується на розв'язанні системи проблемних ситуацій і сприяє розвитку творчого мислення, формуванню активної, творчої, свідомої особистості.

Діяльнісний підхід передбачає розвиток у кожного учня здібностей і потреби активно здобувати і застосовувати набуті знання на практиці, у самостійній навчальній і громадській праці на уроці та після уроку, передбачає формування екологічно грамотної поведінки у суспільстві шляхом активної практичної діяльності.

Обидва ці підходи можна здійснити при застосуванні завдань дослідницького характеру з екологічним спрямуванням. Такі завдання вчитель може використовувати на уроках, для домашніх завдань, під час проведення екскурсій на виробництво, на заняттях факультативів, спецкурсів та гуртків. На уроці доцільно включати такі завдання в демонстраційні та лабораторні досліди, практичні роботи, практикуми, задачі та контролюючі завдання. В ході виконання дослідницьких завдань можуть використовуватися як теоретичні, так і експериментальні методи дослідження. Якщо проведення експериментальних робіт має утруднення, то можна провести уроки-семінари, рольові ігри, конференції з обговоренням – захистом учнівських теоретичних навчально-дослідних проектів, виконаних за темами, пов'язаними з розв'язанням соціально-екологічних проблем.

Особливо позитивні результати дає поєднання різних форм. Наприклад, перед екскурсією на завод харчових кислот учні отримали індивідуальні та групові дослідницькі завдання. За результатами цієї екскурсії був проведений

урок-дидактична гра „Виробництво харчових кислот”. Учні, виконуючі різні ролі (виробничників, науковців, працівників служби екобезпеки), пропонували шляхи розв’язання економічних і екологічних проблем у цій галузі, захищали власні проекти тощо.

Як свідчить досвід, застосування учнівських проектів і дослідницьких завдань у процесі навчання хімії дозволяє визначити їх переваги перед іншими видами робіт з екологічної освіти. Перш за все, вони дозволяють залучити учнів до розв’язання конкретних екологічних проблем, при цьому формується система екологічних знань, розвивається аналітичне, критичне, творче і проектне мислення, формуються дослідницькі уміння та уміння використовувати знання для вирішення нових пізнавально-практичних завдань або життєвих ситуацій.

Таким чином, запропоновані засоби екологічної освіти сприяють формуванню особистості, яка екологічно вірно поводить себе і має внутрішню потребу брати участь в охороні довкілля.

ХІМІЧНА БЕЗПЕКА В КУРСІ «ХІМІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»

Кухельна Наталія Володимирівна, к.п.н., доцент кафедри хімії
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Надпис на піраміді Хеопса, що проголошує «Люди загинуть від невміння користуватись силами природи і від незнання справжнього світу» є пророчим. Адже на сьогоднішній момент немає такого куточка на нашій планеті, до якого б не дісталась людина і який би від цього не постраждав. Навіть стратосфера настільки забруднена, що астрономам важко проводити свої дослідження і спостереження.

21 серпня 2010 року в італійській газеті La Republica було надруковано повідомлення про те, що людством перейдено межу по самоочищенню та самовідновленню усіх ресурсів: тобто був використаний останній літр природної чистої води. Це означає, що весь водний ресурс людство включило у промислове і побутове використання. Фахівці стверджують, що проблема виживання людства на планеті пов'язана не так з кількістю родючих земель (хоча щохвилини втрачається територія родючої землі розміром з 65 футбольних полів) чи запасами нафти і газу, як із запасами питної води.

У своїй небезпечній діяльності людина виснажила і забруднила наземні джерела питної води, а тепер використовує підземні водні ресурси. Потерпає від такого господарювання і світовий океан, в який щороку скидається не менш ніж: 200 тис. т свинцю, 5 тис. т ртуті, 5-6 млн. т нафти, 320 млн. т заліза, 6,5 млн. т фосфатів тощо. Цілі острови пластикових пляшок розміром з Україну дрейфують у ньому.

Можна впевнено констатувати про екологічну катастрофу, яка не обминула є нашу державу. Дуже гостро в Україні постала проблема з утилізацією побутових відходів, адже при їх спалюванні в атмосферу потрапляють шкідливі для здоров'я та довкілля (діоксини, поліхлоровані біфеніли, гексахлорбензен...), а у ґрунт високотоксичні шлами. Також не вирішуються проблеми з утилізацією пестицидів, ракетного палива, відходами військово-промислового комплексу, очищенням питної води, катастрофічним зниженням родючості ґрунту тощо.

Тільки обізнаність з проблемою дає змогу її вирішити. Екологізація освіти – це саме той чинник, який дає змогу досліджувати і вивчати екологічні проблеми. Здійснюється цей процес двома шляхами: через створення екологічних курсів та спецкурсів або через висвітлення окремих аспектів екологічних проблем у традиційних дисциплінах.

При підготовці вчителів хімії в НПУ імені М.П. Драгоманова пішли першим шляхом. Метою курсу «Хімія навколишнього середовища» є формування у студентів уявлення про хімічну єдність навколишнього середовища, природні та техногенні потоки речовин, а також про взаємозв'язок фізико-хімічних процесів літосфери, гідросфери, атмосфери та методи раціонального використання природних ресурсів.

Одним із завдань курсу є висвітлення впливу різних забруднювачів на навколишнє середовище, методів очищення навколишнього середовища від них, а також ознайомлення студентів з новими альтернативними технологіями, які не мають подібного згубного впливу на довкілля. Також передбачається знайомити студентів з екологічними проблемами Київщини та можливими шляхами їх вирішення, а під час лабораторних занять досліджувати джерела питної води та стан ґрунтів регіону.

Курс читається для студентів спеціальності “Хімія” в VI семестрі. Програма курсу узгоджується з навчальним планом і кількістю годин освітньо-професійної програми та становить 108 годин в тому числі 48 годин аудиторних (лекцій – 24 годин, лабораторних занять – 16 годин), 60 годин – самостійна робота.

Зміст курсу поділено на 6 тем:

- ✓ 1 тема – *«Введення в предмет. Глобальні екологічні проблеми»* складається з 2 лекцій та 1 лабораторної роботи;
- ✓ 2 тема – *«Екологічні проблеми атмосфери»* (2 лекції, 2 лабораторні роботи);
- ✓ 3 тема – *«Екологічні проблеми літосфери»* (2 лекції, 1 лабораторна робота);
- ✓ 4 тема – *«Екологічні проблеми гідросфери»* (2 лекції, 2 лабораторні роботи);
- ✓ 5 тема – *«Екологія та енергетика»* (2 лекції, 1 лабораторна робота);
- ✓ 6 тема – *«Екологічні проблеми регіону»* (2 лекції, 1 лабораторна робота).

Лабораторний практикум передбачає проведення лабораторних робіт:

- ✓ *Органічні забруднювачі довкілля.* «Визначення тетраетилсвинцю із застосуванням твердого сорбенту».
- ✓ *Хімічний аналіз повітря.* «Методи відбору проб повітря. Розрахунки оптимального об’єму повітря при відборі проб та результатів аналізу».
- ✓ *Визначення домішок токсичних речовин у повітрі.* «Визначення вмісту сульфур(IV) оксиду та хлору в атмосфері лабораторії».
- ✓ *Хімічний аналіз ґрунтів.* «Визначення катіонів важких металів Cu^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} ».
- ✓ *Хімічний аналіз води.* «Визначення розчинного кисню у воді. Окиснення води калій перманганатом».
- ✓ *Методи очищення води.* «Очищення води від грубодисперсних та колоїдних часточок».
- ✓ *Хімічний аналіз біопалива.* «Аналіз біопалива на вміст органічних кислот».
- ✓ *Аналіз основних забруднювачів регіону.* «Аналіз води з різних водойм Київської області».

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ УРОКИ СРЕДНЕГО ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Максимов Александр Сергеевич, д.пед.н., профессор
*Мелитопольский государственный педагогический
университет имени Богдага Хмельницкого*

Практически все реформы образования, и химического в частности, начинаются с анализа назревших проблем и указания существенных недостатков обучения. Одним из них в обучении химии в средней школе считают отсутствие логики в ответах учащихся и неумение устанавливать причинно-следственные связи между строением веществ и их свойствами.

В связи с этим имеет смысл обратить внимание на методологические уроки, анализ которых на основе эксперимента и обобщенного педагогического опыта позволяет объективно сделать выбор научно-методического подхода к изучению раздела или целого курса химии средней школы. В этом смысле методология как отрасль знаний через рефлексию осуществляет рационализацию и интенсификацию процесса усвоения химических понятий.

Например, первый методологический урок состоит в том, что курсы неорганической и органической химии на современном этапе развития науки целесообразно излагать не с позиций исторического подхода времен Лавуазье, Менделеева, Верховского, а в свете электронной теории и учения о строении атома.

Так, для изучения систематического курса неорганической химии фундаментальными понятиями должны стать не только понятия “атом”, “химический элемент”, но и понятия субатомной организации веществ. Усвоение понятий об s -, p -, d -, f -элементах позволит интенсифицировать процесс понимания функций периодического закона и периодической системы, а отсюда и неорганических веществ в целом.

Курс органической химии также следует изучать на основе электронной теории, теории гибридных орбиталей и строения функциональных групп, определяющих свойства органических веществ. Это позволит обобщать вещества в классы по наличию в них тех или иных функциональных групп, что даст возможность учащимся пользоваться методом прогнозирования свойств, как, например, свойств альдегидов и многоатомных спиртов у глюкозы.

Второй методологический урок касается одного из незаслуженно забытых принципов – принципа концентрации [1]. Однако его использование требует учета критического анализа, сделанного Н.Е. Кузнецовой [2]. Этот принцип следует рассматривать не по отношению к той или иной конкретной теме или даже разделу, а к изучению всего курса неорганической, а в некоторых случаях и органической химии.

С учетом принципа концентризма, химию можно изучать на разных теоретических уровнях в основной школе (первый этап), в старшей профильной школе (второй этап) и в высшем учебном заведении (третий этап). Это позволит избежать ряда методических недоразумений, приводящих к путанице

представлений в сознании учащихся о причине и следствии химических явлений. Данное утверждение требует пояснения.

Например, научно-методический подход к изучению важнейших классов неорганических соединений в основной школе, разработанный в 80-х годах и успешно реализованный в учебниках Н.Н. Буринской [3], к сожалению иногда дает сбой по причине использования учебников разных авторов для 7-х, 8-х, 9-х классов или авторов, выбравших не проверенный в педагогическом эксперименте методический подход.

Так, в учебнике П.П. Попеля и Л.С. Крикли (Химия. 8 класс. 2008 г.) [4] в теме “Оксиды” сделана попытка ввести элементы чуть ли не с позиций дуалистической теории Й. Берцелиуса [5]. На примере некоторых оксидов авторы без методического обоснования включили в текст параграфа понятия “катионы” и “анионы”. При таких условиях информация об этих понятиях для учащихся носит экзотический характер. В этом разделе определение оксидов и солей даны с использованием понятия “анион”, “катион”, а определения кислот и солей построены с использованием понятий об атомах и молекулах. Причем определение кислоты на самом деле представлено в виде следствия из фактически отсутствующего определения кислоты как сложного вещества, состоящего из атомов Гидрогена и кислотного остатка. Как известно, данная методика формирования понятий о важнейших классах неорганических соединений реализуется на основе теории поэтапного формирования умственных действий [6].

По определенным признакам (сложное вещество, наличие атома Гидрогена и кислотного остатка) учащиеся самостоятельно выводят дефиницию понятия “кислота”. Для выведения следствия из понятия “кислота” проводится химический эксперимент по взаимодействию кислот с металлами и изменению цвета индикатора. На основе результатов химических опытов делается вывод о том, что атомы Гидрогена в кислоте способны замещаться на атомы некоторых металлических элементов. Такой вывод дает право на выведение дефиниции-следствия: “кислотами называются сложные вещества, которые образуются из атомов Гидрогена, способных замещаться на атомы металлических элементов, и кислотных остатков”. Выведения такого определения кислоты говорит о том, что происходит развитие этого понятия. Далее из понятия “кислота” логично выводится понятие “соль”, чего нельзя сказать о взаимосвязи дефиниций “кислота–соль”, предложенных в учебнике [4].

Усвоение учащимися не только самих понятий важнейших классов неорганических соединений, но и способа их формирования согласно теории поэтапного формирования умственных действий, является для учащихся решением важнейшей учебной задачи методологического характера.

Таким образом, отбор и построение содержания курса химии в виде учебного текста обязательно должен осуществляться с учетом методологических уроков, преподносимых методической наукой.

1. Шелинский Г.И., Смирнов А.Д. Методика обучения химии в восьмилетней школе: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1965. – 295 с.

«Хімічна освіта в контексті хімічної безпеки: стан проблеми і перспективи»

2. Методика преподавания химии: Учебное пособие для студентов пед. ин-тов по химическим и биологическим специальностям /Под реакцией Н.Е. Кузнецовой. – М.: Просвещение, 1984. – 415 с.
3. Буринська Н.М. Хімія. 8 кл. Підручник для середньої загальноосвітньої школи. – 3-тє вид. випр. та доп. – К., Ірпінь: ВТФ “Перун”, 1999. – 160 с.
4. Попель П.П.. Хімія: підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів /П.П. Попель, Л.С. Крикля. – К.: ВЦ “Академія”, 2008. – 232 с.
5. Максимов О.С., Шевчук Т.О. Історія хімії: Підручник для студентів хімічних спеціальностей вищих навчальних закладів I-IV рівнів акредитації. – Мелітополь: Друкарня “Люкс”, 2010. – 288 с.
6. Максимов О., Варакса С. Психологічний підхід до формування понять про основні класи неорганічних сполук //Біологія і хімія в школі. – 2001. – № 5 – С. 16–18.

АНАЛІЗ СУБ'ЄКТІВ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ

Мальований Мирослав Степанович, д.т.н., професор
Національний університет «Львівська політехніка»

Найважливішою, визначальною складовою екологічної культури і одночасно однією із найважливіших категорій екологічної етики є екологічна свідомість. Рівень свідомості повинен відповідати сучасному періоду розвитку світового співтовариства – переходу до збалансованого (сталого) розвитку суспільства. Звичайно ж екологічна свідомість формується у процесі життєдіяльності людини комплексом впливів навколишнього середовища – середовища її існування, але найважливішими суб'єктами формування екологічної свідомості є:

- ✓ дошкільні заклади, загальноосвітні школи усіх типів, заклади професійно-технічної освіти, середні спеціальні та вищі навчальні заклади, курси підвищення кваліфікації та перепідготовки спеціалістів (екологічна освіта).
- ✓ держава (законотвора та виконавча природоохоронна діяльність);
- ✓ церква;
- ✓ громадські екологічні організації;
- ✓ мас-медіа.

Заклади реалізації екологічної освіти. Здійснюється екологічна освіта в обсязі, передбаченому відповідними програмами викладання дисциплін, а якість отриманих знань та навичок залежить від рівня підготовки вчителя (викладача) та його ініціативи. Найбільш ефективною ланкою екологічної освіти та виховання за умови відповідної її організації повинна бути шкільна освіта як найбільш масова ланка системи освіти, через яку проходить все населення країни. Формальна екологічна освіта та виховання орієнтовані переважно на передачу спеціальних знань, головним чином у галузі теоретичних основ фундаментальної і прикладної екології, а не на уміння аналізувати і використовувати ці знання у житті, що важливо для пересічних громадян. Базові питання з проблем екології та охорони природи розглядаються в шкільних предметах природничого змісту таких як «Географія», «Хімія», «Фізика», в курсах біології «Наш край», «Біологія рослин», «Біологія тварин», «Біологія людини», «Загальна біологія» та «Основи екологічних знань» тощо. Однак, ці курси пропонують тільки теоретичні знання і майже не передбачають практичної діяльності, завдяки якій діти могли б набути корисних навичок пізнавати навколишній світ, не передбачають проведення екологічних досліджень та природоохоронних акцій в зрілому віці. Склалася ситуація, коли здобуті у школі знання відмежовані від повсякденного життя та існують самі по собі. Виходом із ситуації, що склалась, може бути організація позашкільної діяльності екологічного спрямування: дослідницької, олімпіадної, конкурсної, гурткової, практичної природоохоронної та ін.

Система позашкільної екологічної освіти та виховання на базі отриманих переважно теоретичних знань може забезпечити формування у дітей особливого ставлення до природи, до життя, до оточення, а в зрілому віці –

сформованої особистості з екоцентричним світоглядом, екологічною культурою та екологічним мисленням. Тому, важливою первинною ланкою в системі екологічної освіти та виховання є мережа позашкільних еколого-освітніх закладів. Якісно нового результату у підвищенні рівня екологічної освіти та виховання можна досягнути за рахунок кооперації, а у перспективі - інтеграції шкільної та позашкільної освіти.

Законотворча та виконавча природоохоронна діяльність держави. В Україні існує розвинута система законодавства в галузі природокористування, яка включає окремі статті Конституції України, цілий ряд законів України («Закон України про охорону навколишнього природного середовища», «Земельний кодекс», «Водний кодекс», «Закон про охорону атмосферного повітря», «Кодекс про надра»), постанов, указів, підзаконних актів тощо.

Нагляд за дотриманням цих законів, виконання кримінальних покарань і адміністративних стягнень здійснюється Екологічною інспекцією України та існуючою системою правоохоронних органів України (Прокуратура, Міністерство внутрішніх справ України, Служба безпеки України, судова система). Саме практика цих дій, яка до того ж повинна знайти широке відображення у мас-медіа, і повинна стати потужним виховним засобом формування екологічної свідомості. Проте слід признати, що існуюча на сьогоднішній день система штрафів за порушення природоохоронного законодавства неадекватно відповідає рівню заподіяних докільку збитків. І на жаль у цьому випадку держава як суб'єкт підвищення екологічної свідомості, своїми діями призводить до протилежної, негативної тенденції – анігіляції екологічної свідомості суспільства.

Церква. В Україні, де збереглися (особливо серед сільського населення) традиції визначального авторитету церкви, цей орган може служити і служити могутнім виховним фактором екологічної свідомості як через проповіді духовенства, так і через реальні природоохоронні акції, які здійснюються під керівництвом церкви. Проповіді на екологічну тематику та опис природоохоронних заходів, які впроваджуються під патронатом церкви можна знайти на сайтах усіх церков, які функціонують в Україні. А в складі Української греко-католицької церкви існує Бюро УГКЦ із питань екології. 2009 року вперше в Україні відзначався День Творця, як християнське екологічне свято, яке було започаткований у 1989 році з ініціативи Вселенського Патріарха Димитрія I. Дмитрій I закликав увесь християнський світ у день початку нового церковного року (1/14 вересня) до щорічної спільної молитви та практичних зусиль, спрямованих на порятунок природи.

Отже, церква нині займає активну позицію у вирішенні природоохоронних завдань і стає могутнім засобом підвищення екологічної свідомості суспільства.

Громадські екологічні організації. В Україні існує велика кількість громадських екологічних організацій («Всеукраїнська екологічна ліга», «Зелений світ», «Екоправо», «Українське товариство охорони природи» "Голос Природи" Всеукраїнська екологічна громадська організація „МАМА-86” Всеукраїнський комітет підтримки Програми Організації Об'єднаних Націй з

навколишнього середовища (УкрЮНЕПком) та багато інших). На жаль велика кількість цих організацій є заполітизованими; їх діяльність є млявою і значно активізується тільки у передвиборні періоди з ціллю привернути увагу громадськості до тих чи інших політичних сил. Хоча слід відзначити, що багато із цих організацій проводять значну роботу із формування екологічної свідомості суспільства шляхом організації з'їздів, конгресів, конференцій, семінарів, фестивалів, організації конкурсів, природоохоронних акцій і т.п.

Із величезної кількості громадських екологічних організацій найчисленнішою і найпотужнішою є Всеукраїнська екологічна ліга (ВЕЛ), яка має у своєму складі 22 обласні, Київську та Севастопольську міські та Кримську організації. Мета діяльності організації – поліпшення екологічної ситуації в державі, формування нового природоохоронного менталітету, підвищення рівня екологічної освіти та культури громадян. З всього розмаїття екологічних громадських організацій України ВЕЛ відрізняє послідовність у роботі, ґрунтовне дослідження проблем та практичні дії щодо їх розв'язання, використання нестандартних підходів у роботі. Вперше з ініціативи ВЕЛ у Верховній Раді України пройшли парламентські екологічні слухання. Знову ж таки вперше в європейській практиці громадська організація ініціювала створення і видала Екологічну енциклопедію, яка відповідає класичним енциклопедичним канонам.

Отже, як можна зробити висновок із наведеної інформації, внесок громадських організацій у формуванні екологічної свідомості суспільства України значний.

Мас-медіа. Роль мас-медіа в вихованні екологічної свідомості суспільства значна. Рівною мірою це відноситься як до спеціальних друкованих видань та передач радіо і телебачення, так і до використання природоохоронної тематики в всьому комплексі інформації, яка доводиться до суспільної свідомості. І оскільки між мас-медіа та суспільством існує гнучкий зв'язок і тематика мас-медіа повинна відповідати потребам суспільства (тільки тоді інформація буде жаданою), то саме зростання останнім часом обсягів інформації з природоохоронної тематики є непрямым свідченням зростання екологічної свідомості суспільства. Слід очікувати, що з часом ця тенденція буде посилюватись.

1. Рачинська К.О., Березок Д.О. Екологічна освіта та інформування громадськості // Збірник матеріалів I Міжнародного конгресу “захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування. 28–29 травня 2009 р., Львів. – С. 130.
2. Федоренко О.І., Тимочко Т.В., Ткач В.Н. Питання екологічного виховання і освіти населення // Екологічний вісник. – 2003. – №3(31). – С. 16–18.

СТРАТЕГІЯ МІНІМІЗАЦІЇ СУСПІЛЬНО СТВОРЕНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Мальований Мирослав Степанович, д.т.н., професор
Національний університет «Львівська політехніка»
Сакалова Галина Володимирівна, к.т.н., доцент
Вінницький державний педагогічний університет

Суспільно створені екологічні небезпеки – це такий вид небезпек, який виник за участі всього суспільства або певної його частини (в межах держави чи регіону). Згідно із принципом зворотного зв'язку для уникнення цієї екологічної небезпеки також необхідна участь тієї ж частини суспільства, що й у її створенні.

Прикладом суспільно створеної екологічної небезпеки можуть бути:

- ✓ зміна клімату;
- ✓ відсутність системи збору та утилізації твердих побутових відходів;
- ✓ відсутність системи збору та регенерації відпрацьованих мастильних олив (ВМО);
- ✓ забруднення поверхневих вод йонами амонію від тваринницьких ферм;
- ✓ антропогенна деградація охоронних зон поверхневих водойм внаслідок запровадження господарської діяльності (рільництво, будівництво споруд) на території цієї охоронної зони.

Стратегія мінімізації суспільно створеної екологічної небезпеки будь-якого масштабу повинна включати комплекс заходів:

- ✓ нормативно-правового характеру;
- ✓ виховного характеру;
- ✓ технологічного характеру.

В комплексі заходів виховного характеру можна виділити дві складові:

- ✓ власне виховна робота (підвищення рівня екологічної свідомості);
- ✓ суспільна діяльність, направлена на ліквідацію екологічної небезпеки, як результат виховної роботи.

Наприклад, для усунення екологічної небезпеки, пов'язаної із відсутністю системи збору та регенерації ВМО (відпрацьованих мастильних олив), необхідно реалізувати таку систему заходів:

- ✓ нормативно-правового характеру (розроблення та впровадження нормативно-правової бази поводження з ВМО);
- ✓ виховного характеру (впровадження системи виховних заходів (мас-медіа, широкі верстви населення) з метою усвідомлення суспільством необхідності функціонування системи збору ВМО та реалізація такої системи збору на практиці);
- ✓ технологічного характеру (розроблення комплексної технології регенерації ВМО, яка б враховувала широкі коливання в концентраціях забрудників у ВМО (реально в залежності від умов збору вміст води коливається від 0,8% до 20%); створення ряду установок, які б забезпечували необхідний об'єм перероблення зібраних ВМО).

У розробленні нормативно-правової бази поводження з ВМО доцільно дотримуватись такої послідовності:

- ✓ розробити та затвердити норми збору ВМО, а отже і реальний первинний облік ВМО обласними управліннями охорони навколишнього природного середовища;
- ✓ запровадити реальний первинний облік ВМО обласними управліннями охорони навколишнього природного середовища;
- ✓ створити дозвільну систему поводження з ВМО як з небезпечним відходом;
- ✓ створити систему економічного стимулювання діяльності в області збору ВМО;
- ✓ створити та забезпечити функціонування системи штрафів за порушення норм поводження з ВМО.

Дискусійним є питання у порядку впровадження системи збору ВМО та створення ряду установок, які б забезпечували необхідний об'єм переробки зібраних ВМО. Адже у випадку створення системи збору ВМО, але за умови відсутності установок, які б зібрану ВМО переробляли, постає небезпека неконтрольованого накопичення ВМО, необхідності потужного складського господарства для їх зберігання до появи переробних виробничих потужностей (а цей час невизначений). У випадку ж першочергового будівництва установок, постає небезпека «заморожування» інвестицій на невизначений період – до налагодження стабільного функціонування системи збору ВМО.

На нашу думку, першочерговим повинно стати запровадження системи збору ВМО. А зібрана цінна сировина за умови відсутності переробних потужностей може бути на перших порах продана іноземним країнам, де ці виробничі потужності успішно функціонують і багато з яких працюють не на повну потужність. Оскільки така діяльність є економічно вигідною, за невеликий час виникне ряд українських переробників ВМО, і тоді необхідно провести ряд законодавчих заходів щодо захисту вітчизняного виробника, які дозволять організувати систему перероблення ВМО на Україні. Потребує окремого розгляду система класифікації зібраних ВМО. Вона повинна проводитись, як це прийнято у більшості країн світу, на основі аналізу фізико-хімічних показників ВМО кожної партії продукту і видачі сертифікату відповідності. Нами запропоновано технологію комплексного процесу регенерації ВМО, який дозволяє реалізувати регенерацію для різних за початковим вмістом води ВМО. Після реалізації технології регенована ВМО подається на повторне використання, а відділений від неї відпрацьований сорбент, який містить одночасно механічні частинки, що потрапили у ВМО в процесі використання – на утилізацію.

Аналогічний алгоритм рішень можна розробити і для інших наведених вище екологічних загроз. Але всі вони повинні включати заходи, пов'язані із підвищенням екологічної свідомості суспільства. Як вже вказувалось вище, завдання підвищення екологічної свідомості може бути вирішене методами педагогіки, із використанням детально проаналізованих суб'єктів виховання та із застосуванням методів виховання. Найбільш дієвим методом виховання

суспільства, ймовірно, будуть методи заохочення (у випадку дотримання розробленого для ліквідації конкретної екологічної загрози екологічного законодавства – господарські та податкові пільги) і покарання (у випадку порушень цього законодавства). Реалізація стратегії мінімізації чи повного уникнення цієї екологічної загрози повинна широко відобразитись в мас-медіа (зокрема – висвітлення застосовуваних покарань).

Таким чином, для ліквідації суспільно створених екологічних загроз необхідно також зусилля всього суспільства, екологічна свідомість якого внаслідок проведених виховних засобів підвищилась. І тільки за умови мобілізації цих зусиль, впровадження відповідної нормативної бази та необхідного технологічного забезпечення, можлива мінімізація відповідної екологічної загрози для інтересів збалансованого розвитку суспільства.

1. Чайка О.Г., Мальований М.С., Семенишин Є.М., Захарко Я.М., Петрушка І.М. Регенерація відпрацьованих олів. Екологічні та технологічні аспекти // Хімічна промисловість України. – 2006. – №5(76). – С. 40–43.
2. Мальований М.С., Чайка О.Г., Петрушка І.М., Захарко І.М. Комплексна ресурсозбережна технологія регенерації відпрацьованих олів // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2007. – №1. – С. 38–42.

ХІМІЯ І ОСВІТА: ЗМІНА ПРІОРИТЕТІВ

Незруч Остап Тодосієвич, д.х.н., професор, зав. кафедри екології
Національний університет «Києво-Могилянська академія»

Стабільність і консерватизм є синонімами. Це показовий фактор, оскільки вони допомагають зберігати стійкість системі загальноприйнятих стандартів, стандартів різного штибу. Зараз нас запевняють, що і неминучий прогрес є стабільністю, тобто і консерватизмом. Кожного року ми або самі робимо нові відкриття в хімії, або дізнаємось про сенсаційні наукові і технологічні знахідки наших колег. І ми звикли до цієї сенсаційності, стали її сприймати як Належну. Ми казали і кажемо своїм учням, що хімія є всесильною, що для неї нема нездоланих перешкод і нездійснених завдань, ми хіміки усе можемо, ми всесильні, маємо карт-бланш без остраог синтезувати і впроваджувати найдивовижніші сполуки і матеріали. І кожна така перемога сприймається нами як чергова сходинка безмежного прогресу.

Я часто кажу студентам, що монети мають два боки і про це ми не маємо права забувати. Зворотній бік хімічного прогресу проявився вже з самого початку зростання цієї «монети» у вартості. Але ми обходили небажані наслідки увагою, вважаючи, що вартісний бік справи значно важливіший за гербовий (до-речі, там мало би бути написано «Планета ЗЕМЛЯ»). Перший раз людство дійсно схаменулось, коли побачило наслідки прямо злочинного використання хімії у створенні відповідної зброї. Але влада не заважала проведенню хіміками вдосконалення і накопиченню цієї зброї, хіба що вона використана таки не була. Яким успіхом всі вважали винайдення ефективних засобів боротьби із небезпечними шкідниками, хвощами і бур'яном! Наслідки глобального забруднення довкілля примусили схаменутися і почати справжню війну із виробниками і користувачами цих помічників і захисників сільського господарства (і не тільки). Підвищилась увага громадськості, медиків до наслідків широкого і швидкого застосування нових хімічних продуктів. Число тих продуктів, що є заборонені до виробництва і використання все збільшується. Значно більше уваги стало приділятися і самим процесам і технологіям виробництва хімічних речовин, які стали потужними джерелами забруднення довкілля бічними продуктами. Загалом то частина з них мала і природне походження, але нашої участі у збільшенні кількості цих шкідливих речовин почала зростати такими темпами, що наслідки цього процесу, спочатку на місцевому рівні, стали глобальними, як, наприклад, прискорення темпів глобальних змін клімату.

Прикладів прояву цього другого боку «хімічної монети» можна наводити безліч. У першу чергу це стимулювало організацію і глобалізацію медичного і технологічного моніторингу, привертання уваги усіх верств суспільства до факторів безпеки, що супроводжують хімічний прогрес. Історія розробки, обговорення, затвердження і ратифікації міжнародних конвенцій нам усім відома. Посилилась увага до негативів хімічної промисловості, галузей, що стикуються із використанням матеріалів, які вона виробляє. Відповідно змінилось фінансування хімічної науки.

Мені хотілося б прив'язати до цієї проблеми фармацевтичну промисловість. Революція створення нових «чудових» хімічних препаратів, їх широкого розповсюдження супроводжувалась катастрофічним збільшенням інформації про побічні ефекти використання синтетичних лікарських засобів. Все ширше використовуються як ліки природні продукти і методи, що винайдені були нашими предками.

Прогрес хімії, звичайно, впливав на зміст і форму хімічної освіти. Заохочуючи наших учнів, ми наводили приклади успішного застосування хімічних речовин і матеріалів. Нашим завданням було викликати у них інтерес у т.ч. до наукової роботи, дослідження у галузі синтезу все нових і нових речовин для їх практичного використання. Так формувались усі наші навчальні програми, підручники і посібники. За ці рамки не виходили й завдання лабораторних робіт і теми кваліфікаційних робіт. З часом, коли вже не можна було залишати без уваги зворотній бік хімічного прогресу, почався процес доповнення підручників і програм розділами, чи скоріше параграфами екологічного плану. Я пам'ятаю освітницьку конференцію у Львові, коли готуючись до виступу я вираховував ступінь доповнення шкільних і студентських підручників матеріалом екологічного характеру. Якщо в підручниках вищої школи такий матеріал практично був відсутній, то виконання авторами шкільних підручників вимог супроводжувати усі розділи відомостями про токсичність, небезпеку використання хімічних продуктів тощо. При збереженні початкового обсягу підручників, це привело до суттєвого зниження системного рівня викладання. Тобто я не бачу користі залишивши наявний обсяг хімічної інформації у підручнику і в програмі ввести туди достатній обсяг матеріалу, присвяченого токсичності речовин, небезпеки коротко- і довгострокового їх використання, факторам накопичення токсичних речовин в організмі і в довкіллі, негативного впливу хімічних виробництв, характеру хімічного забруднення усіх складових геосфери тощо. Доцільніше розділити ці дві складові на два курси, на два підручника. Але і в такому разі без суттєвої переробки хімічної частини обійтися не є можливим. Але така трансформація курсу не може обійтися виключенням їх розгляду природи і будови токсичних речовин (як це зробили в англійських підручниках з органічної хімії, викинувши розділ, присвячений галогенопохідним).

Проблему трансформації програми з Хімії і відповідно підручників я би розділив за стратегіями підходу до питання. Якщо орієнтуватись на сучасність, я рекомендував би зосередити увагу на будові довкілля, в кожному випадку відділяючи природну складову і складову антропогенного забруднення, зрозуміло визначаючи причину того забруднення і його наслідки. Це стосується як неорганічної, так і органічної хімії. Це стосується як шкільної програми, так і програми вищої школи, різниця може полягати на виборі об'єктів і рівнів висвітлення матеріалу. Системне вивчення будови, властивостей і реакцій я би переніс до магістерської програми, яка за західними принципами розрахована на підготовку лише викладачів і наукових співробітників. В технічних ВНЗ на хімічних факультетах крім такого загального курсу має викладатись наявна

технологія із обов'язковим висвітленням умов максимального забезпечення безпечності продукції та непорушності довкілля. Проектування, розробка нових технологій і процесів (зрозуміло більш досконалих з т.з. мінімізації негативного впливу на довкілля) має бути перенесена до магістерської програми.

Не впевнений, що варто створювати спеціалізовані хімічні класи у школі, але «природничі», безумовно потрібні. Для такої форми спеціалізованої освіти збільшення матеріалу має відбуватися переважно у бік біологічних об'єктів. Там, де ми будемо вимушені скорочувати курс хімії, це має відбуватися зову таки за рахунок зменшення кількості об'єктів, але так саме біологічного профілю.

Такий саме підхід пропонується і для вивчення хімії у ВУЗах: в залежності від кількості годин збільшується чи зменшується число об'єктів, хімічна будова яких розглядається.

Якщо при підготовці з хімії брати до уваги майбутнє, то безумовно зміст і форми викладання хімії будуть залежати від вибору шляхів розвитку суспільства. В граничних варіантах: або збереження основних тенденцій сучасного суспільства, тобто превалювання споживацьких тенденцій, або граничне обмеження таких тенденцій і орієнтація на максимальне збереження природи, а не того «довкілля», яке нам особисто потрібне. У першому випадку зберігається варіант сучасного навчання, але до факторів безпечності віднесені будуть лише ті, що стосуються людини, чи скоріше спільноти, суспільства, оскільки густина населення збільшиться.

У другому варіанті на першій план при вивченні довкілля вийде природна складова, а забруднення будуть розглядатися у першу чергу як порушення природної будови. Такий порядок пріоритетів має бути застосований і для магістерської програми. Зрозуміло, що серед технологій мають бути відібрані лише ті, що залишаться виробництвом вкрай необхідної продукції для збереження і відтворення людини. У шкільній програмі цього варіанту забруднення взагалі не розглядаються, а характер викладу із матеріальної сфери переноситься максимально до емоційної.

Я свідомий того, що навряд чи людство здатне зараз визначитись із своїм майбутнім, тому реальним вважаю лише перший підхід, тобто розрахунок на виховання людини, спеціаліста для сучасного суспільства із максимальним врахуванням безпечності сьогодення. Тоді врахування безпеки має базуватися на існуючих стійких тенденціях розвитку людства, готуючи школяра чи студента для захисту себе і оточуючих від тих негативних факторів, які існують зараз, і які якщо зміняться, то переважно у негативному напрямку. В будь-якому випадку трансформації усього процесу вивчення хімії нам не уникнути, і чим швидше ми це зробимо, тим краще для нас самих і для наших потомків це буде.

Здійснення цих планів я би розділив на два етапи: створення програми змін і втілення тієї програми у дійсність. Зважаючи на той «консерватизм», про який йшлося спочатку, найскладніше буде здійснити саме другий етап.

ГУМАНІСТИЧНО ОРІЄНТОВАНІ УЧБОВІ ЗАДАЧІ В ЕКОЛОГІЧНІЙ ОСВІТІ СТУДЕНТІВ ХІМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Нінова Тетяна Степанівна, к. пед. н., доцент,
директор навчально-наукового інституту природничих наук
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Розуміння та пошук шляхів вирішення екологічних проблем є одним з найактуальніших завдань сучасної науки. На сьогодні глибоко розуміти екологічні проблеми навколишнього середовища у всій його складності й визначати шляхи їх розв'язання досить важко. Для цього потрібен новий тип освіти. По мірі того, як наше розуміння взаємозв'язків між діяльністю людини і проблемами навколишнього середовища поглиблюються, основні принципи екологічної освіти, якщо їх правильно вироблено, можуть стати тією серцевиною, навколо якої формуватиметься майбутня стратегія загальної освіти і на основі якої буде можливим виховання громадян з новим світоглядом і новими ціннісними орієнтаціями, які більшою мірою відповідатимуть потребам сучасного суспільства і природи. На розуміння і виконання цих законів природи спрямована перебудова свідомості кожної людини [1]. Академік М.М. Моїсєєв [2] вважає, що тільки дійсно освічене та інтелігентне суспільство буде здатне вступити в епоху ноосфери, тобто в такий період своєї історії, коли воно зможе реалізувати режим коеволюції природи і суспільства. Тому, побудова освітнього процесу на засадах гуманізму та гуманітаризму, є необхідною умовою сьогодення.

Профілізація середньої загальноосвітньої школи знову вимагає повернутися до проблеми гармонійного розвитку особистості студентів ВНЗ хімічних спеціальностей. Надання значної переваги одним предметам, за якими випускник загальноосвітньої школи буде проходити державне тестування, приводить до викривлення ідей гармонічного розвитку особистості. Практика показує, що поєднання природничо-наукових та гуманітарних цінностей завжди було пріоритетом національної освіти. Гуманістична лінія чітко простежується впродовж всього історичного розвитку освітнього процесу. В останні роки все більше відновлюється інтерес до гуманістичної педагогіки, основні ідеї якої, найбільш чітко сформульовані у роботах В.А. Сухомлинського [3].

Одне з глобальних завдань вищої школи полягає у сприянні набуттю особистісного аксіологічного сенсу знань, принциповою задачею гуманістичної педагогіки є створення таких умов, щоб знання стали для студентів особистісно значущі. На нашу думку, одним з найбільш дієвих засобів введення гуманістичної складової у навчальний процес при підготовці спеціалістів хіміків у ВНЗ є використання *гуманістично орієнтованих учбових задач*. Під гуманістично орієнтованими учбовими задачами розуміємо задачі, які крім предметних знань мають додаткову інформацію, що відображає різні аспекти життєдіяльності людини. На нашу думку такі задачі повинні відповідати основним принципам функціонування особистісно зорієнтованих виховних технологій [4], а саме: принципу цілеспрямованого створення емоційно

збагачених виховних ситуацій (у нашому випадку завдань), принципу співпереживання, принципу особистісно розвиваючого спілкування, принципу аналізу ситуацій. Гуманістично зорієнтовані задачі встановлюють зв'язок між знаннями та емоційним сприйняттям на основі особистісного осмислення конкретної ситуації, а у міру формування особистісного досвіду встановлюється єдність інтелектуального й емоційного, що проявляється у різних життєвих ситуаціях. Унікальність хімії як науки полягає в тому, що вона пов'язана з багатьма сторонами життя та діяльності людини, не опосередковано, а безпосередньо, що дає можливість введення гуманістичних положень на будь-якому етапі вивчення хімії.

Гуманістично зорієнтовані хіміко-екологічні задачі є розширеним варіантом учбових задач, тобто їм повинні бути притаманні всі функції, які виконуються звичайними учбовими задачами з хімії, а саме освітні, виховні та розвиваючі. Задачі гуманістичної спрямованості крім того, що виконують всі функції, ще й мають свої специфічні особливості, які надають задачам аксіологічного спрямування. Ми вважаємо, що ці задачі мають такі своєрідні функції: посилюють мотивацію до пізнання світу, вчать знаходити вихід з різноманітних ситуацій, сприяють розширенню кругозору студента, забезпечують зв'язок знань різних наук, є складовою у формуванні єдиної наукової картини світу. Тобто задачі гуманістичного змісту виконують кілька функцій одночасно і чим більше функцій вони виконують, тим більш ефективний їх вплив на формування особистості.

За змістом задач гуманістичного спрямування виділяємо задачі загальноосвітнього, прикладного та екологічного змісту. Задачі загальноосвітнього змісту містять інформацію, яка розширює кругозір особистості, підвищують їх рівень культури. До таких задач відносяться і задачі, що містять знання зі спеціальності. Такі знання, на нашу думку є фундаментом гуманістичної складової професійної освіти. Гуманістично зорієнтовані задачі прикладного змісту містять дані потрібні у повсякденному житті та надають аксіологічний характер хімічним знанням.

Проведений аналіз процесу підготовки майбутніх хіміків у ВНЗ свідчить, що взаємозв'язок між вивченням екологічних проблем і фаховою підготовкою спеціаліста-хіміка або зовсім відсутній, або обмежується вивченням невеликих спецкурсів, введених у навчальні програми підготовки. Результатом такого підходу є те, що студенти-хіміки не можуть орієнтуватися у складних екологічних ситуаціях, пояснювати їх з точки зору хіміка, приймати адекватні рішення при розв'язуванні екологічних проблем, переносити і трансформувати свої знання у різноманітні екологічні ситуації, а це є ознакою недостатньої сформованості професійної компетентності майбутніх спеціалістів, низького рівня їх екологічної культури. Тому нами окремо виділені гуманістично зорієнтовані задачі екологічного змісту, які дають певний філософський фундамент діяльності спеціаліста, певне розуміння взаємовідносин суспільства і природи, сприйняття себе як частини природи, своєї ролі у біосфері.

Гуманізм полягає не в беззастережному оптимізмі, а в глибинному проникненні в проблеми, в рівні розмірковувань про світ, людину, життя, в переконанні, що задля кращого світу й кращої ідеї слід наполегливо працювати. Сказане дозволяє зробити висновок, що сучасний тип екологічної освіти необхідно будувати на загальнолюдській шкалі цінностей, оснований на новому погляді на людину, її ставленні до навколишнього середовища, до себе, до свого майбутнього. Введення у навчальний процес задач гуманістично орієнтованого змісту як засіб гуманізації навчання майбутніх хіміків є достатньо ефективним напрямом, іноді значно ефективнішим ніж інші. На основі досвіду та проведеного експериментального дослідження ми переконалися у тому, що введення таких задач впливає на ціннісні орієнтації студентів хіміків та допомагає соціалізації їх особистості.

1. Урсул А.Д. Путь в ноосферу (Концепция выживания и устойчивого развития). – М.: Луч, 1993. – 232 с.
2. Моисеев Н.Н. Историческое развитие и экологическое образование. – М.: МНЭПУ, 1995. – 132 с.
3. Сухомлинский В.А. Разговор с молодым директором школы. – М.: Просвещение, 1973. – 208 с.
4. Бех І.Д. Особистісно зорієнтоване виховання: Науково-метод. посібник. – К.: 1998. – С. 123–128.

К ВОПРОСУ ОБ «ОСНОВАХ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

Ножко Елена Семеновна, к.т.н., доцент

Южный филиал национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», г. Симферополь

Что такое химическое образование? Прежде всего, это элементарные знания о химических веществах, окружающих всех нас в повседневной жизни. Модные ныне телепрограммы «Знак качества», «Провокатор», обилие насыщенной псевдохимической терминологией рекламы способны вселить страх, ужас и откровенную беспомощность перед тотальной токсической угрозой. Секрет противостояния этой негативной информации очень прост – это химическая грамотность. Относительно недавно в перечень обязательных дисциплин средней и высшей школы был введен предмет «Охрана безопасности и жизнедеятельности». В рамках этой дисциплины можно предусмотреть подраздел «Основы химической безопасности». Логично будет изучение его как в последнем классе средней школы, так и на первом курсе вуза, когда ученик или студент владеет первоначальными знаниями из области общей, неорганической и органической химии. Естественно, необходимо разработать четкую программу курса и подготовить учебник, который станет не сухим набором отрывочных сведений, а увлекательным путеводителем по миру, насыщенному химическими веществами. Учебник, который позволит отличать полезные вещества от токсичных, противостоять недоброкачественной или ложной информации.

«Основы химической безопасности» должны включать, например, такие разделы: общие сведения о токсичности химических веществ; информацию о «вкусной и здоровой пище», которая познакомит с биологически активными добавками, индексом «Е», «Кодексом Алиментариусом» и т. п.; доступно о воде, ее чистоте, памяти и особых свойствах; международные и отечественные нормативные документы, касающиеся проверки качества химической продукции; о веществах, используемых в сельском хозяйстве в качестве удобрений, пестицидов и пр.; о вредных и полезных лекарствах, здесь же о наркотических средствах: «Осторожно, наркотики!»; химические вещества, окружающие нас в быту – бытовая и косметическая химия.

Этот список можно уточнять и дополнять сведениями об альтернативных микробиологических и безотходных технологиях получения нетоксичных веществ; о земных и подводных фермах – фабриках белковой пищи; о способах повышения плодородия почв и т. д. и т. п. Основное требование - учебник должен быть написан живо, увлекательно, хорошо иллюстрирован. Следующим этапом могут быть разделы курса «Основы радиологической и биологической безопасности», что также весьма актуально. Для реализации настоящего предложения можно создать творческий коллектив ученых и педагогов, который подготовит всю необходимую учебно-методическую документацию.

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ «БУДУЩЕЕ БЕЗ ТОКСИКАНТОВ»

Ножко Елена Семеновна, к.т.н., доцент

*Южный филиал национального университета биоресурсов и природопользования
Украины «Крымский агротехнологический университет», г. Симферополь*

Сурова Наталья Андреевна, к.х.н., доцент

*Крымский государственный медицинский университет имени С. И. Георгиевского
г. Симферополь*

Химическое образование в широком смысле должно предполагать следующее:

- ✓ формирование научного мировоззрения на базе школьной программы по химическим дисциплинам;
- ✓ приобретение навыков объективной оценки и анализа информации, касающейся использования химических веществ в быту, сельском хозяйстве, пищевых продуктах, лекарственных и косметических препаратах;
- ✓ умение читать этикетки и не попадаться на эффектные рекламные трюки;
- ✓ беречь свой водоём от токсичных промышленных и бытовых отходов.

Естественно, что главенствующая роль при этом отводится школьному учителю химии, который просто обязан иметь энциклопедические знания, что, будем откровенны, маловероятно. Непосредственно с проблемой химических токсикантов сталкиваются специалисты, работающие в области агрономии, медицины, фармакологии, пищевых технологий и пр. С ней же теснейшим образом связаны вопросы загрязнения окружающей среды, а также целенаправленного использования продукции химической, пищевой и сельскохозяйственной отраслей промышленности, которые зачастую обладают токсичными свойствами. Немалая роль при этом должна быть отведена аналитическим аспектам выявления токсикантов, уровня загрязнения и методическим подходам к решению названных проблем.

Химическое образование должно предусматривать и специфический учебно-методический подход к задаче химической и экологической безопасности, а именно:

- ✓ преподавание химических дисциплин в отраслевых, медицинских, фармацевтических, сельскохозяйственных высших учебных заведениях в контексте обеспечения безопасности и жизнедеятельности;
- ✓ подача преподавателем обширной информации о природе и свойствах экологически опасных веществ, используемых в конкретной области и быту;
- ✓ приобретение студентами в процессе обучения устойчивых аналитических навыков и научного подхода к выявлению и обезвреживанию токсикантов;
- ✓ обеспечение лабораторной базы для организации научных работ студентов (рефераты, курсовые, дипломные работы) в рамках программы «Будущее без токсикантов».

Студентами ведущих высших учебных заведений Крыма в течение последнего десятилетия ведутся научно-исследовательские работы по следующим направлениям:

- ✓ изучение содержания тяжелых металлов в Симферопольском водохранилище, малых реках Крыма, морском побережье, в почвах и растениях;
- ✓ исследование содержания пестицидов в природных объектах медицинского и сельскохозяйственного назначения, в частности в Сакском озере;
- ✓ изучение действия некоторых биологически активных добавок в эмульсионных масложировых продуктах на их пищевую ценность и экологичность;
- ✓ замена искусственных химических веществ, применяемых в качестве антиоксидантов, на биологически активные природные соединения.

Все студенческие научные работы проводятся на базе действующих лабораторий высших учебных заведений с привлечением отраслевых лабораторий Крыма для получения воспроизводимых достоверных результатов. Студентами используются как современные методики определения токсичных веществ химическим путем (качественный и объемный анализ с соответствующей пробоподготовкой), так и физико-химические методы. Это электрохимические (полярография и потенциометрия), хроматографические, оптические (спектрофотометрия, поляризационная микроскопия) и др. Полученные результаты явились предметом обсуждения на научно-технических конференциях разных уровней. Отдельные работы были приняты на вооружение соответствующими экологическими организациями Крыма.

Опыт организации студенческих научно-исследовательских работ в Крымских высших учебных заведениях может быть обобщен и предложен к широкому внедрению в высших учебных заведениях Украины.

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ХІМІЧНОЇ ОСВІТИ – ЗАПОРУКА ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Паливода Микола Гордійович, к.б.н., доцент,
зав. кафедри соціальних і гуманітарних дисциплін
Вінницька філія Університету сучасних знань

Кожна жива істота планети Земля для того, щоб просто існувати і виконувати визначене їй природою призначення, об'єктивно (природно) повинна мати відповідне безпечне екологічне середовище цього існування з певними фізичними і хімічними параметрами.

На жаль, людське суспільство в процесі своєї життєдіяльності та виробничої діяльності постійно порушує природні параметри довкілля, що вже стало небезпечним для існування самого людства.

Недарма наш вітчизняний філософ М.М.Кисельов, який стверджує, що «до проблем, від яких залежить майбутнє людського роду, безумовно належить екологічна» і що «в історії соціуму попри всю її драматичність, не було проблеми настільки масштабної, багатоаспектної й складної для розв'язання. Вона є своєрідним вузлом, в якому переплітаються традиційно життєво важливі питання виробництва, економіки, охорони здоров'я, раціонального природокористування, політики національної і загальнолюдської безпеки». Таким чином, екологія сьогодні стала своєрідним інтегратором всіх інтересів людства, як життєвих, так і духовних [1,2].

Єдині особистості, які це дійсно знають і розуміють загрозу, що невпинно наближається – це екологічно освічені люди, яких на планеті, як виявляється, не так вже й багато. На них лежить дуже відповідальна місія – донести екологічні знання до всіх прошарків людського суспільства з метою формування у них екологічного мислення, екологічної свідомості та екологічної поведінки. Яким чином це можна зробити? Єдиний шлях – це екологізація всієї освіти і в першу чергу хімічної освіти, оскільки хімічне забруднення довкілля є домінуючим. (Кількість існуючих лише органічних хімічних речовин на планеті понад 4 млн і щоденно синтезується кілька тисяч.)

Г.О.Білявський з співавторами [3] стверджують, що роль освіти у подоланні екологічної кризи, розвитку збалансованого суспільства є надзвичайно високою, оскільки тільки вона здатна створити передумови формування передової еліти, яка зможе реалізувати потужні вітчизняні можливості на благо свого народу, європейської і світової спільноти, що сьогодні варто ставити питання не про розвиток і вдосконалення екологічної освіти, а про новий її статус і важливу роль в розбудові системи освіти для збалансованого суспільства.

На важливість екологізації хімічної вже звернули увагу міжнародні організації [4], вчені та вчителі хімії [5,6,7].

Як говорить відомий сатирик М.Задорнов: «Людське суспільство є лише частиною природи, а частина не може керувати цілим». Керувати цілим, тобто всією природою, людина дійсно не може, але нашкодити природі може і

нашкодити значною мірою, що, на превеликий жаль, ми й спостерігаємо – як ложка дьогтю бочці меду. Щоб цього більше не трапилося необхідно прискорити екологізацію викладання хімії.

Екологізація хімічної освіти – це процес обов'язкового неухильного і послідовного впровадження такого змісту хімії, який дозволив би формувати розуміння взаємозв'язків і явищ у природі і таким чином сприяти виробленню екологічного мислення, екологічної свідомості та екологічної поведінки.

Переробити свідомість дорослої людини важко, практично неможливо. Тому треба починати екологічне виховання з самого малечку, коли, як кажуть в народі, дитина лежить ще поперек лавки. Але це теж важко, бо це повинні робити батьки, які, на жаль, в основній своїй масі є екологічно неграмотними, несвідомими, без відповідних знань. (В цьому вина сучасної школи, де навчальними планами не передбачено викладання екології як такої – за винятком невеликого розділу в курсі біології). Тому основна роль відводиться підготовчим дошкільним закладам і школі, де закладаються і формуються хімічні знання. В дошкільному закладі – це власний приклад вихователів, у яких слово ніколи не повинно розходитись з ділом. Вихователі повинні виховувати не лише малюків, але вчити і виховувати їхніх батьків.

У молодших класах екологізація викладання хімії повинна проводитись ще до викладання самої хімії – на уроках природознавства і це повинні робити вчителі молодших класів і словом, і ділом.

У середній школі, коли вже вводиться хімія як окрема дисципліна, основний тягар екологізації викладання хімії припадає на вчителя хімії. Робити це вчителям хімії важко, оскільки вони мають недостатні екологічні знання з вузу, де екології до цього часу не приділяється достатньо уваги і практично немає висококваліфікованих викладацьких кадрів. В старшій школі, де йде спеціалізація, екологізації викладання хімії повинно приділятися особлива увага й реалізація цього також «лежить» на плечах вчителів хімії.

Екологізація викладання хімії повинна продовжитись у вищій школі [8]. У зв'язку з тим, що викладацький склад більшості вузів «постарів» і поважні професори та доценти, які читають курси лекцій з хімії взагалі не слухали екології (коли вони навчались такої дисципліни не було не лише в планах технічних вузів, а й на природничих факультетах), їм важко перебудуватись на екологізацію викладання. Та коли екологізація викладання стане обов'язковою, підійде покоління, яке краще орієнтується в питаннях екології, то воно і повинно забезпечити викладання хімії у відповідності з правилами хімічної та екологічної безпеки.

Як відомо кожний урок хімії в школі (училищі, гімназії, коледжі), лекції, практичні, лабораторні та семінарські заняття з хімії у вузах повинні передбачати триєдину мету: навчальну, розвивальну і виховну. Тому кожен учитель хімії в школі (училищі, гімназії коледжі), професори й доценти кафедр хімії вузів, які читають лекції, викладачі вузів, що ведуть практичні, лабораторні і семінарські заняття, відповідно в своїх поурочних планах, в планах кожної лекції, в планах кожного практичного, лабораторного і

семінарського заняття повинні як в змісті, так і у виховній меті передбачити в обов'язковому порядку аспект екологічної освіти і виховання.

Особливе значення екологізація хімічної освіти має і на рівні післядипломної освіти спеціалістів і керівників різних галузей господарства і військової сфери країни. Від рівня екологічного мислення, екологічної ерудиції вищих керівників та посадовців, яким треба ухвалювати відповідальні рішення, багато в чому залежить нині, і буде залежати в майбутньому хімічна безпека.

Хімічна безпека може стати реальністю тоді і тільки тоді, коли викладання хімії буде максимально екологізоване.

1. Кисельов М.М. Національне та екологічне: сфери перетину // Бібліотека Всеукраїнської екологічної ліги, Серія: «Екологічна освіта та виховання». «Національне та екологічне». – 2006. – №8. – С. 2–13.
2. Кисельов М.М., Канах Ф.М. Національне буття серед екологічних реалій. – К: Тандем, 2000. – 318 с.
3. Білявський Г.О., Саєнко Т.В., Пащенко О.В. Екологізація освіти – важливий напрям екологізації економіки // Екологічний вісник. – 2010. – №1. С. 16–17.
4. Стратегія ЄЕК для освіти в інтересах збалансованого розвитку, Вільнюс, 17–18 березня 2005 р. // Бібліотека Всеукраїнської екологічної ліги, Серія: «Екологічна освіта та виховання». – 2005. – №3. – С. 2–20.
5. Святська Т.М. Екологічна складова змісту хімічної освіти майбутніх вчителів // Збірник матеріалів міжнародного круглого столу «Роль освіти, просвіти та інформування при вирішенні проблеми небезпечних відходів та непридатних пестицидів в Україні». – К., 2007. – С. 28–32.
6. Стець Н.В., Хмеловська С.О. Питання підвищення рівня екологічної освіти в курсі хімії середньої школи // Збірник матеріалів міжнародного круглого столу «Роль освіти, просвіти та інформування при вирішенні проблеми небезпечних відходів та непридатних пестицидів в Україні». – К., 2007. – С. 59–62.
7. Федоренко О.І., Тимочко Т.В., Ткач В.Н. Питання екологічного, виховання і освіти населення // Екологічний вісник. – 2003. – №3(31). – С. 16–18.
8. Єрмоленко Г.М., Курко К.В., Бойко А.В. Екологічна освіта студентів при вивченні органічної, фізичної хімії та методики викладання хімії // Зб. наук. пр. природничого ф-ту «Актуальні питання екології та охорони навколишнього середовища». – Харків: ХДПУ. – 1995. – Вип. 1. – С. 9–13.
9. Коваленко О.М., Коваленко В.О. Теоретична модель виховної роботи у вищих навчальних закладах в умовах загрози світової екологічної кризи // Педагогіка і психологія. – 2006. – 3(52). – С. 58–65.

**УЗАГАЛЬНЕННЯ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ
ЗНАНЬ ПРО ХІМІЧНУ БЕЗПЕКУ В КУРСІ
«ТЕХНІКА ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ»**

Прибора Наталія Андріївна, аспірант

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Паралельно з розвитком свідомості людини відбувається формування у неї навичок особистої безпеки в повсякденному житті. Термін «безпека» у кожній сфері суспільної (господарської) діяльності має специфічний конкретний зміст. У широкому розумінні безпека — це стан певних умов життєдіяльності людини, за яких в її оточенні відсутні (або мінімізовані) зовнішні чинники, що загрожують життю і здоров'ю. Керованими чинниками є техногенні, тобто створені людиною у процесі технологічного розвитку суспільства: машини і механізми, транспортні засоби, споруди, інженерні комунікації, різні речовини і матеріали, що мають небезпечні властивості й виявляють їх у роботі чи користуванні ними у повсякденному житті тощо. Зрозуміло, що останній чинник визначає саме хімічну безпеку.

Слід чітко усвідомлювати, що наявність джерела небезпеки ще не означає, що людині чи групі людей обов'язково повинна бути завдана якась шкода чи пошкодження. Навчити уникнути дії шкідливого фактора – одне із завдань, зокрема, хімічної безпеки. Не секрет, що майже всі хімічні речовини – потенційно небезпечні. На виробництві, у побуті кожен з нас постійно контактує з безліччю хімічних речовин, правильне користування якими не завдає шкоди здоров'ю. Усвідомити даний постулат пересічний громадянин має ще зі школи. Провідна роль у цьому належить вчителю хімії. Зрозуміло, що виховати нове покоління громадян, у яких навички безпечної поведінки стали б невід'ємною нормою життя, може лише той вчитель, який сам неуклінно їх дотримується і систематично навчає цьому своїх учнів.

Чітке дотримання правил поведінки та правил безпеки при роботах в хімічних лабораторіях – одна з основних вимог сучасної хімічної освіти. Дієвим засобом ефективного формування у майбутніх учителів хімії знань про хімічну безпеку виступає хімічний експеримент. Саме при проведенні експериментальних робіт набуті теоретичні знання з правил безпечної поведінки у хімічних лабораторіях та користування різними хімічними речовинами перетворюються на компетенції. Упродовж усього терміну навчання студенти виконують великий за обсягом хімічний експеримент, що сприяє глибокому засвоєнню основних положень правил безпеки та відпрацювання навичок безпечної роботи. Проте, як показав практичний досвід викладання, систематизувати набуті майбутніми вчителями знання з правил безпечної роботи зі шкідливими речовинами та піднести їх на якісно новий рівень можна у процесі вивчення узагальнювальних спецкурсів та спецпрактикумів. Одним з таких є спецпрактикум «Техніка демонстраційного експерименту» (ТДЕ), яким оволодівають студенти-хіміки Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

При підготовці майбутніх учителів хімії ми приділяємо велику увагу формуванню у студентів філософії безпечного життя, основний постулат якої – «не зашкодь». Саме тому з вивчення правил безпеки при роботі в хімічному кабінеті починається опанування ТДЕ. Підсумком такої діяльності є комплектування блоку допоміжних матеріалів, який містить:

- ✓ правила поведінки учнів у хімічному кабінеті та «правила виживання» в ньому;
- ✓ знаки з правил безпеки в кабінеті хімії, що візуалізують інформацію та сприяють її кращому засвоєнню;
- ✓ перелік реактивів за групами зберігання;
- ✓ умови розміщення та зберігання реактивів на полицях лаборантської шафи та сейфу;
- ✓ довідкові таблиці по роботі з хімічними реактивами, в яких, окрім фізичних та основних хімічних властивостей кожної з речовин, вказані умови її зберігання та основні прийоми надання першої медичної допомоги при потраплянні речовини на шкіру, в очі та дихальні шляхи;
- ✓ склад шкільної аптечки, призначення кожного лікувального й допоміжного засобу та правила надання першої медичної допомоги при нещасних випадках.

Ці матеріали студенти розробляють упродовж вивчення курсу «Техніка демонстраційного експерименту» і відповідним чином упорядковують в окрему особисту методичну папку (друкований та електронний варіанти), що стане в нагоді як під час педагогічної практики, так і під час самостійної роботи вчителя.

Наступним кроком є ознайомлення з особливостями хімічного посуду та обладнання, зокрема саморобного, без яких неможливе виконання хімічного експерименту, і узагальнення знань з правил безпеки при роботі з ними. Вчитель хімії відповідає за безпеку учнів на уроках і під час проведення позакласних занять. Тому він повинен добре знати не тільки правила безпеки при роботі в кабінеті хімії, а й твердо пам'ятати прийоми, що сприяють додержуванню правил безпеки на уроці.

Узагальнення знань про хімічну безпеку сприяє глибшому розумінню суті поняття «безпека людини» — поняття, що відображає саму суть людського життя, її ментальні, соціальні і духовні надбання. Безпека людини — невід'ємна складова характеристики стратегічного напрямку розвитку людства, що визначений ООН як «сталий розвиток людини» (*Sustainable Human Development*); такий розвиток, який веде не тільки до економічного, а й до соціального, культурного, духовного зростання, що сприяє гуманізації менталітету громадян і збагаченню позитивного загальнолюдського досвіду.

ФОРМУВАННЯ ПОНЯТТЯ ПРО ХІМІЧНУ БЕЗПЕКУ У СТУДЕНТІВ В ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ

Речицький Олександр Наумович, к.х.н.

зав. кафедри органічної та біологічної хімії

Решнова Світлана Федорівна, к.пед.н.

доцент кафедри органічної та біологічної хімії

Херсонський державний університет

Щоб забезпечити раціональну поведінку і у багатьох випадках елементарну хімічну безпеку – власну і оточення, щоб попередити збитки природі, потрібно формувати певну систему поглядів і навичок, які мають бути забезпечені хімічною освітою.

Аналіз літератури, присвяченої проблемам формування поняття хімічної безпеки, показав, що існує дуже мало робіт, які розкривають дану проблему.

Низький рівень хімічної освіти, з одного боку, і потреба у якісному удосконаленні знань і вмінь з хімічної безпеки з іншого, зумовили актуальність дослідження.

Мета дослідження: розробити технологію формування поняття про хімічну безпеку у студентів в процесі викладання хімічних дисциплін.

Відповідно до мети були поставлені завдання:

- ✓ формування поняття про хімічну безпеку при вивченні матеріалу хімічних дисциплін основного циклу.
- ✓ формування поняття про хімічну безпеку при вивченні матеріалу дисциплін спеціалізації.
- ✓ формування поняття про хімічну безпеку при виконанні випускних та курсових робіт.
- ✓ формування поняття про хімічну безпеку під час навчальних практик.

Хімічну освіту щодо основ хімічної безпеки пропонуємо здійснювати у двох напрямках:

- ✓ аргументовано доводити, що головна причина кризових ситуацій у навколишньому середовищі – діяльність людей, які неправильно використовують досягнення хімії;
- ✓ показати дуалізм хімії – за невмілого користування хімія може нанести природі дуже велику шкоду і, в той же час, саме досягнення хімії і лише хімії дозволяють сформувати екологічно здорове техногенне середовище.

Відповідно до цих двох напрямків у студентів формуємо вміння:

- ✓ правильно виявляти джерела і встановлювати механізми утворення хімічних забруднювачів при виробництві металів, світло- та теплоенергії, паперу тощо;
- ✓ визначати параметри якості навколишнього середовища за певними хімічними показниками;
- ✓ планувати способи очищення промислових викидів;
- ✓ вміти оцінювати розміри економічних збитків від забруднення навколишнього середовища.

Починаючи з першого курсу розглядаються не тільки “явища фізичні і хімічні”, а й “взаємозв’язок хімічних процесів з біологічними”. Відповідно, питання дихання, харчування, енергетики живих організмів стають однією з провідних сфер дії хімічних законів і понять. При такому підході будь-яка людина розуміє, що організм – хімічний реактор. Це запобігає виникненню необґрунтованої хемофобії.

Перед роботою з небезпечними речовинами студентам пропонується охарактеризувати ці речовини за алгоритмом: 1) група за класифікатором, термін і способи зберігання; 2) мінімальна доза речовини, яка призводить до отруєння; 3) симптоми гострого та хронічного отруєнь; 4) перша допомога при гострому отруєнні; 5) шляхи запобігання хронічного отруєння; 6) знешкодження надлишків та відходів після проведення дослідів; 7) дії у надзвичайних ситуаціях.

Запобігання потрапляння шкідливих речовин у зовнішнє середовище – невід’ємне правило хімічної безпеки. Тому у структуру кожного лабораторного дослідів включаємо переробку відходів: знищення, знешкодження, або утилізацію. Як наслідок, переробка відходів стає постійною турботою студентів.

Зміст курсу органічної хімії дозволяє проілюструвати студентам важливі способи захисту природи від забруднювачів шляхом удосконалення технології виробництва органічних речовин. Тому при вивченні органічної хімії акцентується увага на речовинах за допомогою яких здійснюють детоксикацію шкідливих речовин, а на лабораторних заняттях студенти набувають вміння ідентифікувати забруднювачі органічного походження.

При викладанні аналітичної хімії звертається увага на методи, що дозволяють глибоко вивчити структуру речовин, які входять до складу забруднювачів, і зробити об’єктивну оцінку їх складу та властивостей.

Інформація про хімічні виробництва подається у формі алгоритму, який обов’язково включає:

- ✓ використання енергії з метою її економії (хімічної енергії, теплової енергії, теплообмін);
- ✓ організація виробництва (комплексне використання сировини, безперервність виробництва, поєднання механічних і хімічних процесів, використання відходів);
- ✓ охорона навколишнього середовища та раціональне використання ресурсів.

Студентам хімічних спеціальностей важливо ознайомитися з екологічною ситуацією як у регіоні, країні, так і в світі. У навчальних програмах з хімічних дисциплін цьому питанню приділяють особливу увагу. Проте відомостей, що там наведено, недостатньо для створення у студентів цілісного уявлення як про шкоду, якої завдає сучасна цивілізація природі, так і про можливість виходу з екологічної ситуації, що склалася. Тому необхідно ввести у робочі плани спеціальності Хімія* наступні дисциплін: вплив хіміко-небезпечних речовин на довкілля, хімія твердих відходів, геохімія довкілля, радіохімія, хімія природних стічних вод та хімія атмосфери.

У результаті екологічної практики студенти набувають вміння:

- ✓ визначати джерела забруднення питної та природних вод;
- ✓ вибирати найбільш раціональний метод визначення показників якості питної води, оцінюючи переваги і недоліки кожного з відомих методів;
- ✓ визначати основні показники якості питної води;
- ✓ на основі результатів дослідження робити висновки про якість питної води, виявляти основні забруднювачі;
- ✓ запропонувати сучасну технологію очистки питної води міста Херсона.

При виконанні курсових і випускних робіт пропонується охарактеризувати стійкі органічні забруднювачі Херсонської області, зокрема, забруднювачі ґрунтів і природних вод. Студенти повинні вміти передбачати можливі наслідки захоронення відходів гальванічного виробництва та пестицидів шляхом зіставлення місць сховищ високотоксичних речовин з геоморфологічними та гідрогеологічними особливостями території Херсонської області, запропонувати заходи з розробки та виконання дій щодо вирішення проблем знешкодження наявних небезпечних відходів та стійких органічних забруднювачів.

Студенти хімічних та екологічних спеціальностей вчать також досліджувати особливості впливу мінеральних добрив на довкілля, на колообіг біогенних елементів в агроєкосистемах, вчать використовувати біологічні тести та деякі методи агроєкологічної оцінки впливу добрив.

Таким чином, формування поняття хімічної безпеки потрібно здійснювати на всіх організаційних формах навчання з використанням різноманітного змісту, різних засобів і методів.

Подальшого розвитку потребує проблема перетворення знань про хімічну безпеку в мотивацію поведінки та дослідження ефективності запропонованої методики формування поняття.

ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ПОНЯТТЯ ПРО ХІМІЧНУ БЕЗПЕКУ ЯК НЕВІД'ЄМНУ СКЛАДОВУ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У НАВЧАННІ ХІМІЇ

Роман Сергій Володимирович, к.х.н., доцент

Крючок Людмила Миколаївна, к.пед.н., доцент

Луганський національний університет імені Тараса Шевченка

Критичний стан навколишнього середовища все більше турбує людство. Невипадково на рівні світової спільноти прийняті ряд міжнародних та регіональних конвенцій, програм, угод, розроблені напрямки регулювання використання хімічних речовин та сформульовані завдання, які пов'язані з вкладом кожної держави в міжнародні дії щодо охорони природи та безпеки життєдіяльності.

В рішенні цих складних проблем особливу роль відіграє освіта, що визначено Національною доктриною розвитку освіти та віддзеркалено у цілій низці державних документів про реформування, зокрема, хімічної освіти на різних її етапах.

Згідно з Державним стандартом базової і повної загальної освіти, типовими навчальними планами загальноосвітніх закладів для основної та старшої школи принцип екологізації в хімії – вагома складова навчально-виховного процесу, яка має за мету формування екологічної компетентності засобами навчальної дисципліни. Це вимагає системності в роботі вчителя при вирішенні зазначених питань та особливої уваги не тільки до змістовності навчального матеріалу, а й до його логічного впорядкування та організації діяльності учнів для ефективного засвоєння. Звісно, що знання не передаються і не даються, а формуються кожною людиною, саме тому діяльнісний підхід, на нашу думку, повинен бути в центрі уваги викладача.

У методичній літературі формування в учнів поняття про хімічну безпеку представлено безсистемно – її окремими складовими, які пов'язані з вивченням отруйної (токсичної) та фармакологічної дії неорганічних сполук, впливу мінеральних добрив, радіації та відходів хімічного виробництва на довкілля і людину, висвітленням питань екохімії окремих елементів та ін. Більш логічно ця проблема була досліджена на рівні вищої школи для природничих [1,2] та аграрних напрямів підготовки [3].

Зазначимо, що навчальних матеріалів з хімії, які описово представляють екологічні ситуації і навіть пропонують шляхи удосконалення екологічних заходів з метою зняття моральної напруги, пов'язаної з погіршенням умов існування у навколишньому довкіллі, більш ніж достатньо. Проте цього замало, треба не тільки на інформаційному рівні вести роз'яснення існуючих проблем, але й запропонувати вирішення завдань, які потребують використання знань в практичній природоохоронній діяльності. Таких матеріалів в методиці викладання хімії недостатньо для втілення в життя шкільної програми з хімії, яка екологізована за своїм змістом. Учителю потрібні конкретні матеріали для відпрацювання «знань в дії», формування навичок та стереотипу мислення.

Більше того, сьогодні ми говоримо про необхідність підсилення мотиваційної сторони навчання, забезпечення через навчальний матеріал формування навичок орієнтування у світі сенсів та цінностей. Інформація повинна активізувати особистісне ставлення до навчального матеріалу, прагнення оцінити одержані знання не тільки з позиції істинності, важливості та складності, але й під кутом зору інших параметрів – світогляду, моральності, естетичності.

Вище зазначене спонукало нас до розробки матеріалів для відпрацювання екологічних «знань в дії» в процесі вивчення кожної теми шкільного курсу хімії. Метою нашої роботи є організація допомоги вчителю хімії у проведенні системної роботи з формування у школярів знань, вмінь та навичок в галузі екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування, охорони здоров'я та здорового способу життя у процесі вивчення систематичного курсу хімії. На нашу думку, тільки комплекс заходів, який передбачає фахову підготовку вчителя в університеті до формування екологічних знань, вмінь, навичок, екологічної культури [1,4,5], створення методичних матеріалів для учнів і на допомогу вчителю [6], розробка різних за організацією форм навчання та виховання з використанням сучасних технологій, дозволить вже на етапі шкільної освіти засобами навчальної дисципліни сформувати в учнів переконання, що все у природі взаємопов'язано і втручання в її закони може призвести до негативних наслідків.

З метою формування в учнів поняття про хімічну безпеку як пріоритетну складову екологічної компетентності у процесі вивчення хімії пропонуємо організувати їх роботу за навчальними картками, зміст яких адаптовано до тематики програми шкільного курсу хімії (згідно з групами/підгрупами елементів та класами органічних сполук). Навчальні картки складаються з двох частин: першої – інформаційної (додатковий матеріал з токсикології речовин та поводження з ними) та другої – процесуального засвоєння матеріалу, – яка містить завдання для самостійної або групової роботи з наступним їх обговоренням та контролем вчителем [7,8].

1. Крючок Л.Н., Роман С.В. Формирование навыков безопасной жизнедеятельности у студентов в процессе изучения химических и методических дисциплин // Вісн. Луган. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка. – 2009. – № 6(169). Педагогічні науки. – С. 140–145.
2. Ковтун О.М., Толмачова В.С. Формування поняття про хімічну безпеку як пріоритетну складову екологічної компетентності при підготовці майбутніх вчителів хімії // Теорія і практика сучасного природознавства: Зб. наук. праць. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2007. – С. 138–142.
3. Власенко О.Г. Застосування хіміко-екологічних понять при вивченні студентами хімічних дисциплін // Теорія і практика сучасного природознавства: Зб. наук. праць. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2007. – С. 114–116.
4. Руженко-Мізовцова Н.О., Роман С.В., Крючок Л.М. Хімія та охорона навколишнього середовища: Лабораторний практикум (для студентів факультету природничих наук напряму підготовки «Хімія»). – Луганськ: Держ. заклад «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка», 2008. – 54 с.
5. Роман С.В., Крючок Л.М. Формирование «рефлекса экологической чистоты» у студентов при выполнении лабораторного практикума по спецкурсу «Химия и охрана окружающей

- среди» // Наукова молодь: Зб. праць молодих учених. Том II. Культура та мистецтво. Природничі та економічні науки. Історичні та соціальні науки. – Луганськ: Вид-во ДЗ «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка», 2009. – С. 72–75.
6. Роман С.В., Крючок Л.М. Програма факультативного курсу «Хімія та захист довкілля» для учнів старшої школи // Освіта Донбасу. – 2010. – № 2 (139). – С. 41–49.
 7. Роман С.В., Крючок Л.М. Формування в учнів поняття про хімічну безпеку як невід’ємну складову екологічної компетентності у процесі вивчення неорганічної хімії // Освіта Донбасу. – 2009. – № 6(137). – С. 13–23.
 8. Роман С.В., Крючок Л.М. Формування культури здоров’я в учнів старшої школи в процесі вивчення органічної хімії // Освіта Донбасу. – 2007. – № 2(121). – С. 26–32.

ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ЯК СКЛАДОВА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ХІМІЇ В КУРСІ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

Свєчнікова Олена Миколаївна, д.х.н., зав. кафедри

Курко Катерина Василівна, к.т.н., доцент

Винник Олександр Федорович, старший викладач

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Оптимізація взаємовідносин природи та суспільства можлива лише у випадку об'єднання зусиль науки, техніки та освіти у напрямі формування культури людини, нових моральних якостей особистості, яка усвідомлює єдність з природою. Значимість екологічної освіти, яка одержує функцію оновлення всієї освіти, у розвитку сучасного суспільства та подоланні глобальної екологічної кризи є безперечною.

У вихованні екологічної культури суспільства неабияку роль відіграють хімічні знання через те, що екологічні проблеми у більшості випадків мають переважно хімічну природу, а для їх вирішення найчастіше використовують хімічні засоби і методи. Великі можливості для екологічної освіти та виховання майбутніх вчителів надають курси органічної хімії педагогічних вищих навчальних закладів. В лекційному курсі, на семінарських та лабораторних заняттях розкриваємо вплив діяльності людини на довкілля, джерела забруднення біосфери органічними речовинами і шляхи розв'язання екологічних проблем з використання сучасних досягнень органічної хімії. Обсяг матеріалу курсу органічної хімії дозволяє розкрити шкідливу дію багатьох органічних речовин – забруднювачів та продуктів їх трансформації (нафти, фреонів, полімерів, пестицидів, регуляторів росту та розвитку рослин тощо). Ще більш важливішим є ілюстрація студентам можливостей вирішення екологічних проблем шляхом удосконалення технології виробництва органічних речовин, синтезу безпечних для довкілля органічних сполук, створення сучасних технологій очищення довкілля з використанням органічних реагентів з наведенням конкретних прикладів: використання поліуретану та органічних емульгаторів при очищенні морської води від забруднення нафтопродуктами, використання селективних органічних мембран для найефективнішого очищення питної води тощо.

На лабораторних заняттях з органічної хімії студенти набувають практичні уміння і навички безпечного виконання хімічного експерименту, запобігання потрапляння шкідливих речовин у навколишнє середовище шляхом проведення реакцій в приладах закритого типу, утилізації і переробки відходів і небезпечних продуктів.

Екологічне мислення студентів формується також у процесі розв'язання задач екологічної спрямованості, які вимагають пошуку самостійного рішення екологічної проблеми або власної оцінки екологічної ситуації. Наприклад, запропонуйте схему очищення відхідних газів, забруднених фенолом або аніліном, переробки попутного нафтового і крекінг-газу, щоб виключити їх спалювання у факелах та ін. Екологічній освіті сприяє проведення семінарських

занять у формі дидактичних ділових ігор, у яких розкриваються екологічні і економічні вигоди нових прогресивних маловідходних і безвідходних способів виробництва найважливіших органічних речовин, а також значення одержуваних речовин або їх похідних у розв'язанні проблеми охорони довкілля. Для проведення таких ігор особливо великі можливості розкриваються при вивченні вуглеводнів, оксигеновмісних і нітрогеновмісних сполук, вуглеводів. Нами була розроблена і перевірена методика проведення такої гри на тему: “Амінокислоти та білки у нашому житті”. Підготовка студентів передбачала моделювання діяльності викладача органічної хімії при проведенні подібної гри з учнями і “програвання” цієї моделі на заняттях. Студенти отримали творчі завдання загального, групового та індивідуального характеру з урахуванням особистих особливостей та побажань. Групові та індивідуальні завдання передбачали творчу роботу щодо підбору та розв'язання проблемних теоретичних питань, розповідей-загадок, експериментальних задач, дослідів-загадок з урахуванням змісту програми шкільного курсу з органічної хімії. Така форма роботи найбільш активізує пізнавальну діяльність студентів, сприяє формуванню професійних умінь учителя.

В тематику хімічного експерименту, курсових та дипломних робіт включаємо дослідження, пов'язані з визначенням екологічної чистоти природних об'єктів, свіжості та доброякісності харчових продуктів, тощо. Ці досліді викликають великий інтерес у студентів своїм практичним та екологічним значенням.

Індивідуальні навчально-дослідні завдання (ІНДЗ) студентів з органічної хімії обов'язково включають екологічні аспекти одержання і значення певного класу чи окремої органічної сполуки, дослідженої студентом. Саме ці аспекти викликають найбільшу зацікавленість і найбільше запитань при презентації ІНДЗ студентами.

Як показує практика, діяльнісний підхід та екологічна спрямованість змісту можуть забезпечити формування системи теоретичних екологічних знань, практичних умінь та дбайливе ставлення до навколишнього середовища.

РОЛЬ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОЕКТІВ У ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ШКІЛЬНОЇ МОЛОДІ В КОНТЕКСТІ ПЕРЕХОДУ СУСПІЛЬСТВА ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Святська Тамара Миколаївна, к.х.н., доцент

Бойчук Юрій Дмитрович, д.п.н., зав. кафедри

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Малікова Світлана Олександрівна, методист

КВНЗ “Харківська академія неперервної освіти”

У сучасних умовах загострення глобальної екологічної кризи основною стратегією виживання стає перехід суспільства до сталого розвитку. Це передбачає таку організацію господарської діяльності людини, що не порушує біосферні процеси, має збалансований і невиснажливий характер природокористування, забезпечує збереження і розвиток здоров'я людини. Сталий розвиток суспільства неможливий без трансформації соціально-економічних пріоритетів України, удосконалення освіти, орієнтації підростаючого покоління на нову модель взаємин з навколишнім середовищем. Створення системи екологічної освіти і виховання молоді є одним із пріоритетів державної політики України в галузі охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки. На сучасному етапі переходу суспільства до сталого розвитку необхідні нові підходи до вирішення проблем екологічної освіти, яка не тільки формує систему конкретних екологічних уявлень, понять і законів, а й викликає прагнення людини брати особисту участь в екологічній діяльності.

Потреба суспільства в активних громадянах, здатних до самоосвіти і саморозвитку, швидкої адаптації до нових умов, зумовлює пошук таких методів навчання, які поєднували б інтереси особистості й суспільства. Тому дедалі більшу увагу вчителів загальноосвітніх і позашкільних закладів привертає метод проектів. Серед них особливе місце належить учнівським екологічним проектам, як високоефективній педагогічній технології підготовки підростаючого покоління до вирішення сучасних екологічних проблем.

Методу проектів належить провідне місце серед сучасних методів навчання, які формують активну позицію учнів, розвивають дослідницькі уміння і навички, формують і реалізують принцип зв'язку навчання з життям. В основі методу проектів лежить розвиток пізнавальних навичок, критичного і творчого мислення, умінь самостійно конструювати свої знання, вести науковий пошук, орієнтуватися в інформаційному просторі, тобто розвиток тих особистісних якостей, які необхідні сучасній людині. “Усе що я пізнаю, я знаю, для чого це мені треба і де та як я можу ці знання застосовувати” - ось основна теза сучасного розуміння методу проектів, яка і приваблює багато освітніх систем, що прагнуть знайти розумний баланс між академічними знаннями і прагматичними вміннями.

На Харківщині на виконання державної “Концепції екологічної освіти України” упродовж дев’яти років поспіль проводиться обласний конкурс-захист учнівських екологічних проектів.

Мета проведення обласного конкурсу-захисту учнівських екологічних проектів – привернення уваги шкільної молоді до сучасних екологічних проблем та залучення її до безпосередньої практичної екологічної діяльності.

Завдання конкурсу-захисту екологічних проектів: оволодіння основами екологічних і природоохоронних знань; висвітлення сучасних екологічних проблем та формування особистісного відповідального ставлення до екологічних проблем рідного краю; формування чітких і обґрунтованих уявлень про взаємозалежність усіх компонентів у природі, подолання споживацького ставлення до природи; опанування теоретичними знаннями, необхідними для розв’язання конкретного практичного завдання; оволодіння самостійними дослідницькими навичками (постановка проблеми, збирання і обробка інформації, проведення експериментів, аналіз одержаних результатів; оволодіння уміннями приймати відповідальні рішення щодо збереження навколишнього середовища; формування екологічної культури школярів.

Можна виділити такі *пріоритетні напрями* учнівської проектної діяльності: роль живих організмів (бактерій, грибів, рослин і тварин) в екосистемах; вивчення структури популяцій (вікової, статевої, генетичної, соціальної); моніторинг міграцій тварин; вивчення біології та екології рідкісних і зникаючих видів рослин і тварин та розробка можливих шляхів їх охорони; створення шкільних лісництв, екологічних стежинок, мікрозаказників; вивчення екологічного стану навколишнього середовища з використанням біоіндикаторів; екологічні аспекти регуляції чисельності шкідників сільськогосподарських і лісових культур; вивчення ареалів та запасів лікарських рослин; вивчення екологічного стану об’єктів природно-заповідного фонду Харківщини; вивчення впливу хімічних факторів на природні екосистеми та стан здоров’я людини; різні шляхи вирішення екологічних проблем великих та малих міст.

При проведенні конкурсу-захисту учнівських екологічних проектів використовувалися такі *параметри зовнішньої оцінки проекту*: значущість і актуальність висунутої проблеми, її адекватність тематиці, що вивчається; коректність використовуваних методів дослідження і методів обробки одержуваних результатів; активність кожного учасника проекту відповідно до його індивідуальних можливостей; при груповому проекті – колективний характер ухвалюваних рішень; характер спілкування і взаємодопомоги, взаємодоповнення учасників проекту; необхідна і достатня глибина проникнення в проблему; залучення знань з інших галузей; доказовість схвалюваних рішень, уміння аргументувати свої висновки; стан практичної реалізації проекту; економічна доцільність проекту; відповідність оформлення проекту до чинних вимог; оцінка прилюдної презентації проекту (уміння відповідати на питання опонентів, лаконічність і аргументованість відповідей).

Конкурс-захист екологічних проектів учнів загальноосвітніх навчальних закладів відбувається в два тури.

У першому заочному турі проводиться оцінювання робіт учасників за такими критеріями: аргументоване доведення актуальності проекту, чіткість формування його мети і завдань; ступінь висвітлення сучасних наукових досліджень з даної проблеми, правильність використання наукової термінології; інноваційність проекту та ступінь його практичної реалізації; обґрунтування обраних методик, їх доступність для самостійного виконання; повнота викладання одержаних результатів, їх ілюстрованість; аргументованість висновків та відповідність завданням роботи; відповідність оформлення роботи до вимог.

Заочний тур також передбачав написання учасниками конкурсу домашнього завдання – екологічного есе, де учень описує певну екологічну проблему та розкриває власне ставлення до неї.

Другий тур складається з виконання письмової контрольної роботи, що сприяє підвищенню рівня сформованості екологічних знань школярів та прилюдного захисту проекту. Проводиться також постерна сесія, що дає можливість наочного представлення автором свого проекту та вільного спілкування і обговорення всіх проектів усіма учасниками. Публічний захист проекту проводиться перед загальною аудиторією учасників конкурсу, журі та всіх бажаючих. Учасники готують комп'ютерну презентацію, що допомагає більш яскраво представити роботу. Доповідач повинен стисло обґрунтувати актуальність вибору теми дослідження, оголосити мету і завдання, обрані методики, повідомити про результати роботи та зробити на їх підставі висновки, пропозиції до подальшого плану дій, висвітлити ступінь практичної реалізації результатів наукового пошуку.

У зв'язку з тим, що хімічним забруднювачам належить важлива роль в погіршенні якості навколишнього середовища, при проведенні конкурсу працює секція "Хімія довкілля та екологічно чисті технології", де школярі мають змогу захищати екологічні проекти хімічного спрямування. Найбільш часто учні обирають тематику проектів, які пов'язані з вивченням та розробкою шляхів зменшення забруднення природних поверхневих вод нітратами, солями важких металів, нафтопродуктами та пестицидами; з'ясуванням впливу хімічних речовин на виробництво сільськогосподарської продукції; дослідженням хімічного складу повітря, атмосферних опадів, ґрунту; вивченням впливу хімічних факторів на різні показники здоров'я людини; вирішенням проблем забруднення територій відходами промислових хімічних виробництв; розробкою технологій утилізації та рециклінгу промислових та комунально-побутових стічних вод і твердих відходів; розробкою технологій використання екологічно чистих джерел енергії; забезпечення екологічної безпеки питної води та продуктів харчування; моніторинговими дослідженнями міграції хімічних екотоксикантів у навколишньому середовищі та живих організмах.

Отже, виконання учнівських екологічних проектів та їх захист стає основою формування високого рівня екологічної культури, особистої причетності та відповідальності за збереження та раціональне використання природних ресурсів як важливої умови переходу суспільства до сталого розвитку.

**АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ
СПРЯМОВАНOSTІ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ, ПРОФЕСІЙНО-
ОРІЄНТОВАНИХ І ВИБІРКОВИХ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН БАЗОВОЇ
ПІДГОТОВКИ СПЕЦІАЛІСТІВ В ГАЛУЗІ МОНІТОРИНГУ ТА
ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ З
УРАХУВАННЯМ ВИМОГ БОЛОНСЬКОГО ПРОТОКОЛУ**

Святська Тамара Миколаївна, к.х.н., доцент

Сидоренко Ольга Володимірівна, к.т.н., доцент

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Калугін Володимир Дмитрович, д.х.н., професор

Кустов Максим Володимирович, к.т.н., старший викладач

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

На основі аналізу організаційно – методичних проблем становлення хімічної освіти у вищих навчальних закладах Міністерства надзвичайних ситуацій України (МНС), наприклад, в Національному університеті цивільного захисту України (НУЦЗУ), виявлені труднощі узгодження і забезпечення професійної спрямованості фундаментальних хімічних дисциплін базової підготовки (за освітньо-професійними програмами Міносвіти і науки України) для фахів моніторингу та ліквідації надзвичайних ситуацій, за якими ведеться в НУЦЗУ підготовка спеціалістів у галузі «Цивільного захисту» та «Пожежної безпеки» на базі положень та вимог Болонського протоколу.

Спочатку декілька слів про особливості формування напрямку підготовки за фахом «ОЗВРХБЗ та ЕБ». Систему підготовки військових спеціалістів для військ радіаційного, хімічного, біологічного захисту (РХБ захисту) в Україні вперше реалізовано на базі комплексного використання фундаментальної (Міносвіти і науки України) і спеціальної військово-хімічної (Міноборони України) програм. Варто відзначити, що такий принцип підготовки військових спеціалістів у галузі РХБ – захисту давно вже успішно працює в країнах Західної Європи, Америці та Канаді. Практичну реалізацію цього проекту в умовах обмеженого часу на розробку концепції вищої військової хімічної освіти та практично повної відсутності цільового матеріально-технічного забезпечення навчального процесу здійснено шляхом відкриття в найбільшому вищому військовому навчальному закладі (ВВНЗ) України – Харківському військовому університеті (ХВУ) – факультету військ РХБ-захисту.

В реєстрі переліку освітньо-професійних програм Міносвіти і науки України є тільки три бакалаврати, що забезпечують базову підготовку спеціалістів хімічного напрямку: 1) Хімічна технологія та інженерія (технологічний бакалаврат); 2) Хімія (теоретичний бакалаврат); 3) Хімія (педагогічний бакалаврат). Виконання повного переліку вимог ОПП ВО України за програмою 4-річної підготовки забезпечує особі, яка навчається, диплом бакалавра за одним із зазначених професійних напрямків.

ОПП «Хімічна технологія та інженерія» (для обох ОПП приводиться обов'язковий мінімум дисциплін, закріплений у вигляді нормативної квоти

Держстандартом освіти на дану ОПП) більшою мірою забезпечує технологічні вимоги й особливості військово – технічної спеціальності, за якою ведеться підготовка спеціалістів факультетом військ РХБ-захисту. Це і зрозуміло, оскільки за цією спеціальністю повинні готуватися військові інженери – технологи з експлуатації технологічних засобів РХБ-розвідки, РХБ-захисту і забезпечення екологічної безпеки військових операцій.

Блок фундаментальних хімічних дисциплін (складає всього 23,0 кредити, тобто приблизно 36,5% від всього часу, відведеного навчальним планом на всі хімічні дисципліни. Решта часу (63,5%) реалізується за блоком професійно орієнтованих та вибіркових дисциплін. Разом з тим відсутність ефективної хімічної навчально-лабораторної і технологічної бази в ХВУ і, особливо, дуже складної лабораторної бази робить цей бакалаврат в сучасних умовах, коли повністю відсутнє яке-небудь фінансування, взагалі невід'ємним. Достатньо вказати на те, що лабораторії навчальних дисциплін цієї ОПП в НТУ «ХП» (Харків) розташовані на 6 факультетах.

ОПП вищої освіти за професійним напрямком «Хімія» (теоретичний бакалаврат) має фактично адекватний технологічному бакалаврату блок фундаментальних дисциплін, на який витрачається 35,5 кредитів, тобто вже 66,4% всього часу, відведеного навчальним планом на всі хімічні дисципліни.

ОПП вищої освіти за професійним напрямком «Хімія. Педагогічна» (Педагогічний бакалаврат) формально значно перевищує бакалаврати «ХТІ» та «Х» по блоку фундаментальних дисциплін, на який витрачається 50 кредитів, тобто – 54,35% всього часу, відведеного навчальним планом на всі хімічні дисципліни. Загальний час на вивчення всіх хімічних дисциплін, що мають як фундаментальний, так і професійно-орієнтований напрямки, а також за вільним вибором, складає 92,0 кредити, що складає від загального числа кредитів 4-річного періоду навчання 46,12%. Останнє вказує на можливість використання цього ОПП напрямку підготовки «Хімія. Педагогічна» також при плануванні програми бакалавратів підготовки спеціалістів в галузі моніторингу та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Аналіз ОПП Підготовки спеціалістів в НУЦЗУ показав, що у випадку ОПП «Пожежна безпека» («ПБ») та «Цивільний захист» («ЦЗ») обов'язковий мінімум нормативної квоти фундаментальних (природничо-наукової підготовки) хімічних дисциплін до об'єму усіх дисциплін цього блоку становить всього 18,75 % та 15,38 %, відповідно.

Між тим відношення об'ємів робочого часу на хімічно орієнтовані дисципліни ОПП ВО «ПБ» та «ЦЗ» до загального навчального часу за програмою підготовки за різними бакалавратами суттєво відрізняються (див. табл.1).

Згідно даних таблиці 1, у випадку ОПП ВО «ХТІ», «Х» та «ХПед» ці показники становлять 36,69, 30,81 та 46,12%, відповідно, в той час як для ОПП ВО «ПБ» та «ЦЗ» вони, відповідно, складають лише 9,75 та 9,11%.

Таблиця 1. Рівні часу хімічної підготовки (цикли природничо – наукової, професійної та практичної підготовки) за різними бакалавратами (4 роки)

№, з/п	ОПП вищої освіти	Загальна кількість (у кредитах)	Загальна кількість (годин)	% від загального об'єму часу підготовки
1.	Хімічна технологія та інженерія («ХТІ»)	63,1 (1 кр.=54 год) $\Sigma=172$	3407,4	$(3407,4*100)/9288=$ $=36,686\%$.
2.	а) Хімія («Х») б) ОЗВРХБЗ та ЕБ	53,0 (1 кр.=54 год) $\Sigma=172$	2862,0	$(2862*100)/9288=$ $=30,814\%$.
3.	Хімія. Педагогічний напрямок «ХПед»	92,0 (1 кр.=36 год) $\Sigma=199,5$	3312,0	$(3312*100)/7182=$ $=46,115\%$.
4.	а) Пожежна безпека («ПБ»)	56,0 (1 кр.=36 год) $\Sigma=246$	2016,0	$(2016*100)/9288=$ $=22,764\%$.
	б) «ПБ» (по п.п. 1-5,13)	24,0 (1 кр.=36 год) $\Sigma=246$	864,0	$(864*100)/9288=$ $=9,75\%$.
5.	а) Цивільний захист («ЦЗ»)	51,0 (1 кр.=36 год) $\Sigma=258$	1836,0	$(1836*100)/9288=$ $=19,767\%$.
	б) «ЦЗ» (по п.п. 1-5,11,12)	23,5 (1 кр.=36 год) $\Sigma=258$	846,0	$(846*100)/9288=$ $=9,108\%$.

Таким чином: 1. На основі наших аналітичних дослідів змісту освітньо – професійних програм хімічного рівня Міносвіти і науки України («ХТІ», «Х», «Х.Пед»), змісту програми спеціальної військової технічної підготовки за спеціальністю «ОЗВРХБЗ та ЕБ», змісту ОПП ВО «ПБ» та «ЦЗ», обґрунтовано необхідність виділення додаткового часу з ОПП ВО «ПБ» та «ЦЗ» з фундаментальних та професійно орієнтованих хімічних дисциплін підготовки для підвищення ефективності напрямку базової фундаментальної та професійно орієнтованої підготовки спеціалістів в галузі моніторингу та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. 2. На основі виконаного аналізу зроблена висновок про спрямованість хімічних дисциплін різного призначення на успішне підвищення рівня базової підготовки спеціалістів в галузі моніторингу та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. 3. Практика організації процесу навчання з ОПП ВО «ПБ» та «ЦЗ» НУЦЗ України показує життєздатність вимог Болонського протоколу у сфері вищих навчальних закладів МНС України (з необхідними додатками до фактичного об'єму робочого часу для активного спілкування курсантів та студентів з викладачами на практичних заняттях).

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ПРИ РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЖАРОТУШАЩИХ СОСТАВОВ НА ОСНОВЕ ВОДЫ ЗА СЧЁТ ДОБАВОК РАЗЛИЧНЫХ РЕАГЕНТОВ И СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ИХ ХИМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Сидоренко Ольга Владимировна, к.т.н., доцент

Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды

Калугин Владимир Дмитриевич, д.х.н., профессор

Кустов Максим Владимирович, к.т.н., старший преподаватель

Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

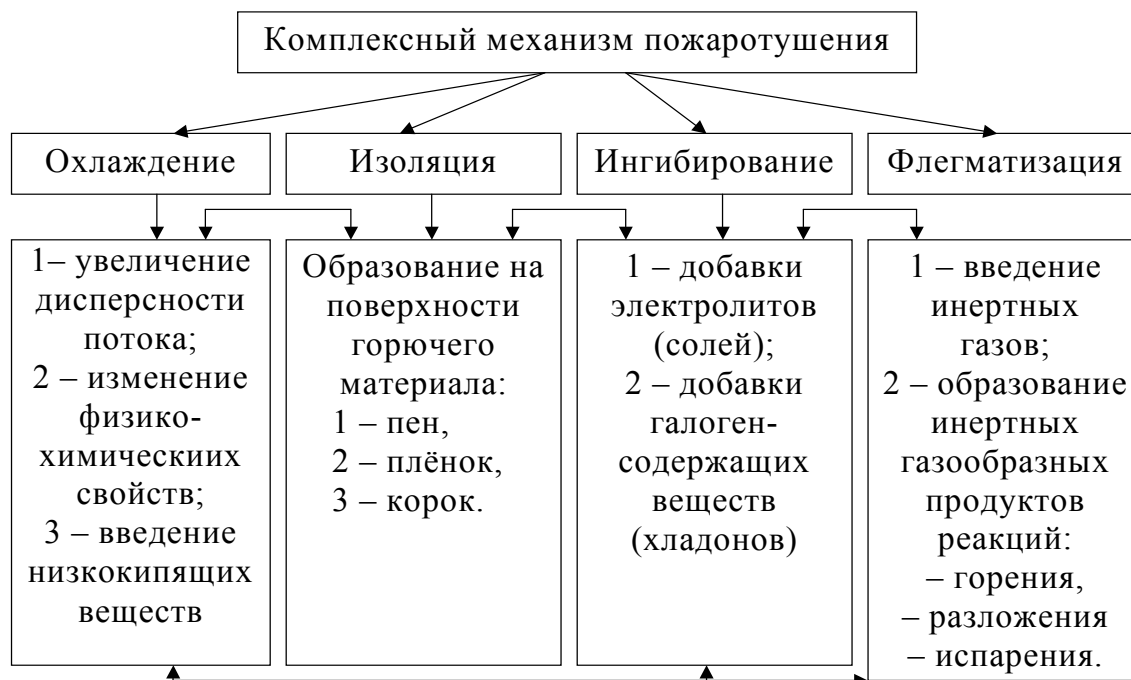
Как показал анализ чрезвычайных ситуаций (ЧС) в мире, за последнее время аварии, связанные с разливом и возгоранием химически опасных веществ, вызывают наибольшие трудности с ликвидацией их последствий. Наиболее эффективным способом ликвидации таких ЧС является изоляция восстановителей – горючего материала от окислительных компонентов окружающей среды путём использования воздушно-механических пен, основным недостатком которых является малая дальность их подачи. В результате затрудняется технология процесса ликвидации последствий пожара, так как аварийно-спасательные подразделения не могут обеспечить эффективную доставку пены в зону активного горения из-за, например, высокой температуры пламени, высокого уровня химической опасности выделяющихся газообразных продуктов.

Целью работы является рассмотрение методических подходов в решении проблем обеспечения максимального действия механизмов прекращения горения при тушении пожаров многокомпонентными составами и снижения уровня их химической опасности для окружающей среды.

Экспериментальные исследования проведены с использованием стандартных методик тушения модельных очагов пожара, классов 2А и 13В (ДСТУ 3675-98). Методика расчётов затрат огнетушащего материала по определённым механизмам тушения базируется на данных расхода огнетушащего материала, содержащего только отдельные различные компоненты, и смеси на основе нескольких компонентов, включая высокодисперсную фазу пропеллентов. Приготовление растворов пожаротушения, определение расхода растворов на тушение (с учетом неиспользованной массы) выполнено с использованием метода гравиметрии.

Наш методологический подход заключается в том, что при подавлении процесса горения в очаге пожара различными огнетушащими составами должны быть задействованы практически все механизмы тушения, при этом доминирующая роль зачастую может принадлежать лишь одному механизму, а вклад остальных механизмов может оставаться незначительным. При рассмотрении механизмов тушения с малым долевым вкладом в суммарный эффект тушения, последними, как правило, пренебрегают. На основе результатов анализа различных способов повышения огнетушащей

способности воды и результатов системного, методически обоснованного изучения основных факторов, способствующих подавлению процесса горения, нами построена блок-схема различных механизмов пожаротушения. На схеме дугами показана взаимосвязь механизмов тушения.



Для подтверждения практической реализации механизмов тушения выполнены экспериментальные исследования огнетушащей эффективности различных жидких систем на очагах пожара классов 2А и 13В.

Обработка результатов экспериментов позволила установить влияние отдельных компонент пожаротушащих систем ($C_xH_yG_z$, ПАВ, ВМС, электролиты) на отдельные составляющие общего механизма пожаротушения (в % по отношению к воде без добавок). На основе результатов анализа составляющих материального баланса однозначно установлено, что в изученных системах тушения преобладают механизмы охлаждения (20-60%) и ингибирования (40-80%).

Методологический подход включает анализ различных факторов на механизмы пожаротушения. В результате установлено, что с увеличением дисперсности потока эффективность тушения повышается за счёт увеличения интенсивности отвода тепла. Задача увеличения дисперсности потока на сегодняшний день осуществляется с помощью технических средств. Однако в практике пожаротушения сталкиваются с другими проблемами: нехваткой дорогостоящего оборудования для подачи жидкости под большим давлением; с существенным уменьшением дальности подачи диспергированных огнетушащих веществ; с выносом мелких капель мощными конвективными потоками на подлёте их к очагу горения. Для устранения этих недостатков предлагается методический акцент: использовать эмульсии пропеллентов (нерастворимых в воде углеводородов (УВ) или галогенуглеводородов (ГУВ) с

низкой температурой кипения) в воде. В этом случае дополнительное увеличение дисперсности потока жидкости происходит за счёт изменения физико-химических свойств, а именно – за счёт уменьшения поверхностного натяжения и дополнительного дробления капель воды при испарении микрокапель пропеллента в высокотемпературном поле.

Для эффективного задействования таких систем в процессе тушения по механизму ингибирования, в качестве пропеллентов должны использоваться галогенсодержащие углеводороды. При выборе пропеллентов необходимо учесть методологические требования - предельное снижение уровня химической опасности используемых компонент – ГУВ для окружающей среды в зоне пожара, которая уже может иметь высокий уровень канцерогенных газообразных продуктов горения. В связи с этим предлагается использовать в качестве пропеллента менее химически опасный йодистый метил.

Механизм флегматизации присутствует во всех случаях использования огнетушащих систем на основе воды за счёт образования в очаге пожара водяного пара и других неактивных газообразных продуктов.

При тушении горючих жидкостей (ГЖ) основным механизмом прекращения горения является изоляция, за счёт нанесения на поверхность ГЖ пен. Механизм изоляции также является основным при оперативной ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с разливом и возгоранием химически опасных веществ. При использовании изолирующих пен возникает проблема очень малой дальности подачи ее (за счёт низкой плотности), которая часто значительно меньше минимально безопасной дальности нахождения личного состава и техники от очага горения. В методическом отношении проблема решается путём использования эмульсии пропеллента в пенообразующем растворе, в результате чего пенообразование происходит непосредственно в зоне горения.

Концепция методологического подхода в решении фундаментальной проблемы пожаротушения реализована путём структурирования факторов, влияющих на эффективность тушения пожара, по основным механизмам прекращения горения. Установлено, что в качестве наиболее подходящих веществ, которые могут объединять все механизмы пожаротушения в одном составе на основе воды, являются эмульсии пропеллентов в воде с добавками ПАВ, ВМС и электролитов. Все компоненты эмульсии выбраны с учётом минимизации их негативного химического воздействия на окружающую среду и организм человека. Высказано представление о высокой эффективности использования огнетушащих эмульсий предложенного состава при ликвидации выбросов опасных для окружающей среды и человека высокотоксичных химических реагентов.

ЯВИЩЕ ІЗОМЕРІЇ В КОНТЕКСТІ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Сковрунська Тетяна Петрівна, асистент

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

Ізомерні органічні сполуки відрізняються не лише за фізико-хімічними властивостями, але і біологічним впливом на живі організми і можуть створювати відповідні ризики.

Біологічна дія органічних сполук з хіральною центрами може бути представлена чотирма різними типами:

- ✓ біологічну активність виявляє тільки один із енантіомерів;
- ✓ енантіомери виявляють майже однакову якісну і кількісну фармакологічну активність;
- ✓ активність двох енантіомерів відрізняється кількісно;
- ✓ активність енантіомерів відрізняється якісно.

Пестицидні препарати, до складу, яких входять речовин з хіральними атомами, виявляють біодискримінацію. Наприклад, інсектицид малатіон використовують у формі рацемату; обидва енантіомери паклобутразолу мають фунгіцидну активність і застосовують як регулятори росту рослин. (2S,3S)-(-) енантіомер більш активний регулятор росту, а (2R,3R)-(+) енантіомер виявляє вищу фунгіцидну здатність.

Починаючи з 1988 року, американська організація, яка контролює якість їжі і медичних препаратів, вимагає надання інформації про енантіомерний склад лікарських засобів, що містять хіральні речовини.

Для медичної хімії та фармакології діастереомерна дискримінація є надзвичайно актуальною.

Наприклад, для хіміотерапії хвороби Паркінсона використовують лише L-ДОФА, (S)-(-)-3-(3,4-дигідроксифеніл)аланін. Токсичність природного (-) нікотину набагато більша ніж у правообертаючого енантіомеру, анальгезуючу дію виявляє лише (-) морфін.

Ізомер, що виявляє вищу біологічну активність називають еутомером, ізомер з меншою біологічною активністю – є дистомером. Співвідношення активностей еутомер:дистомер (еудисмічне співвідношення) використовують для визначення ступеня стероселективності медичних препаратів.

Молекули бойових отруйних речовин: зарін, табун, зоман містять у своєму складі стереогенний атом Фосфору. Ці речовини синтезують у вигляді рацематів, але досліджено, що діастереомери зоману відрізняються за антихолінестеразною активністю і токсичністю.

Таким чином, вивчення ізомерії органічних сполук є невідомою складовою досліджень у галузі хімічної безпеки.

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ХІМІЧНОГО АНАЛІЗУ В ЕКОЛОГІЧНІЙ ОСВІТІ УЧНІВ І МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ

Слюсарська Тамара Вікторівна, к.х.н., доцент

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Сьогодні, як ніколи, особливо актуальним є питання взаємозв'язку людини з природою, оскільки зростаючі масштаби забруднення природного середовища торкнулися кожного куточка нашої планети і набули загрозливого характеру. Сучасний екологічний стан України оцінюється як критичний. Не кращий екологічний стан Харківщини. В 2009 році індекс забруднення атмосфери м. Харкова склав 4,89 (основні забрудники: CO, NO₂, фенол, формальдегід), скинуто в поверхневі води 294 млн. м³ зворотних вод, в тому числі 14,1 млн. м³ забруднених, посилюється антропогенний тиск на ґрунтовий покрив [1]. Забруднення атмосферного повітря, поверхневих вод, ґрунтів викликає велике занепокоєння. Розв'язання проблеми виходу з екологічної кризи можливі тільки в результаті цілеспрямованої діяльності всіх людей, оскільки характер взаємодії з навколишнім середовищем підтверджує те, що причини екологічних криз криються не скільки в застарілих технологіях, недосконалому законодавству, скільки в кризі екологічної культури населення. Одним із головних завдань школи є забезпечення учня необхідними знаннями і вміннями, на основі яких формується екологічне мислення і екологічна культура. Слід відмітити, що сьогодні зростає соціальна значимість науково-дослідної роботи учнів в області екології, оскільки саме ця форма роботи є особливо ефективною як на уроці, так і в позаурочний час.

В позаурочний час учні працюють в основному в наукових гуртках шкіл різного типу та позашкільних закладах, до яких належать територіальні відділення Малої академії наук (МАН) України. Багаторічний досвід керівництва хімічною школою Харківського територіального відділення МАН України дає можливість проаналізувати особливості організації та ефективність науково-дослідної роботи екологічного спрямування. Із року в рік підвищуються вимоги до учнівських науково-дослідних робіт, які подаються на конкурси різного рівня. Виконувати таку роботу на базі шкільного кабінету хімії практично неможливо, тому вибір установи, де можна виконувати учнівську науково-дослідну роботу, керівника і теми є надзвичайно важливим фактором. Для вирішення цього питання на початку навчального року на установочній сесії МАН учням-старшокласникам шкіл різного типу міста Харкова і Харківської області пропонується тематика науково-дослідних робіт, в якій є обов'язково теми екологічного спрямування. Учні визначаються з темами робіт, місцем їх виконання та науковими керівниками.

Вчені вищих навчальних закладів та наукових установ міста Харкова і хімічних лабораторій певних виробництв та установ Харківської області здійснюють керівництво науково-дослідною роботою учнів, надають кваліфіковані консультації та можливість працювати у вузівських бібліотеках та спеціалізованих лабораторіях. Учні виконують, оформляють наукові роботи,

готують наукові доповіді, беруть участь у роботі науково-практичних семінарів, конференціях та конкурсах різного рівня. За підсумками проведення обласних етапів конкурсу-захисту, наукових конференцій видаються тези наукових доповідей учнів. Така система організації науково-дослідної роботи учнів дає відповідні результати.

Головним показником якості досліджень є Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН України (три етапи: I - районний, II – обласний, III - республіканський), а також науково-технічна конференція обдарованої шкільної молоді «Хімія і фізика в сучасних технологіях», яка щорічно проводиться на базі Національного технічного університету «ХП» в тісній співпраці з Харківським територіальним відділенням МАН України. На секції хімії кількість наукових доповідей екологічної тематики та наукових робіт на конкурсі - захисті щорічно зростає і суттєво підвищується їх якість. За останні 3 роки дипломами I, II, III ступеня та грамотами нагороджено 75 учнів, які виконали наукові роботи саме з екологічної тематики (2008-2009 н.р. – 19, 2009-2010 н.р. – 24, 2010-2011 н.р. – 32 роботи), що складає 25 % від загальної кількості науково-дослідних робіт з хімії. Особливою ознакою є те, що, більше 50 % наукових робіт екологічної тематики виконуються учнями-членами МАН з сільських районів області [2,3,4]. Спілкування з вченими як при виконанні науково-дослідних робіт так і на конференціях, конкурсах зацікавлює учнів науковими новинами, досягненнями та можливостями хімічної науки, новітніми методами дослідження, серед яких значуще місце займає хімічний аналіз. Це пов'язано з тим, що в розв'язанні багатьох екологічних проблем, зокрема охорони повітря, водного басейну, ґрунтів тощо, однією із найважливіших ланок є контроль за станом природного середовища і основним джерелом цієї інформації є хімічний аналіз. У природних об'єктах міститься велика кількість хімічних речовин. Більша частина їх надходить до навколишнього середовища внаслідок дії антропогенного фактора. Такі сполуки у більшості випадків мають токсичні властивості і дуже низькі гранично допустимі концентрації. До того ж природні екосистеми мають багатокомпонентний хімічний склад, що потребує найбільш ефективних методів хімічного аналізу. Практично всі наукові роботи учнів, які захищаються на хімічній секції, виконані з використанням хімічних, фізико-хімічних та фізичних методів аналізу. Підтвердженням цього є приклади кращих робіт екологічної тематики які захищались за останні роки: «Визначення деяких важких металів у воді дифракційним рентгенофлуоресцентним методом. Порівняльна характеристика водних об'єктів Харківської та Закарпатської областей», «Визначення вмісту Фосфору та Калію у ґрунтах селища Бабаї та Покатилівка Харківського району фізико-хімічними методами», «Визначення вмісту Мангану в харчових продуктах атомно-абсорбційним методом», «Визначення вмісту пестицидів в овочах методом тонкошарової хроматографії».

Розробка методів аналізу та створення їх теорій – предмет фундаментальної науки, а саме аналітичної хімії. Курс аналітичної хімії посідає

особливе місце в екологічній освіті майбутніх вчителів біології і хімії, оскільки має багато «точок перетину» з науками природничого циклу (фізіологією рослин, фізіологією людини і тварин, мікробіологією, ґрунтознавством, екологією і інше). Екологічна освіта в курсі аналітичної хімії в рамках традиційної моделі навчання здійснювалась в основному за формами організації навчального процесу: в лекційному курсі, на лабораторних та семінарських заняттях, а також при виконанні науково-дослідних, курсових та дипломних робіт. В умовах впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП) зміщується акцент з пріоритету знань, умінь та навичок у чистому вигляді на способи засвоєння навчальної інформації, розвиток творчого потенціалу студентів, створення умов для максимального зближення змісту навчання з майбутньою професійною діяльністю студента. Відповідно змінилась технологія підготовки майбутніх вчителів біології і хімії, а саме збільшилась частка самостійної творчої діяльності студентів, посилилась індивідуальна спрямованість навчання. В умовах КМСОНП найбільш ефективними формами екологічної освіти в курсі аналітичної хімії стали індивідуальні навчально-дослідні навчання (ІНДЗ) курсові та дипломні роботи. Студентам пропонуються завдання екологічного спрямування, які об'єднані в систему і поєднані сукупністю взаємопов'язаних ознак: змістом навчального матеріалу, формою організації виконання, способом розв'язання завдань, характером пізнавальної діяльності та дидактичною метою. Приклади тем: «Методи аналізу забруднювачів повітря» (ІНДЗ), «Експресні методи виявлення отрутохімікатів в біологічних об'єктах» (ІНДЗ), «Визначення вмісту Кальцію і Магнію в природних водах методом комплексонометрії» (курсова робота), «Визначення вмісту зв'язаного та вільного хлору у воді централізованого водопостачання» (дипломна робота), «Визначення вмісту Феруму у стічних промислових водах м. Харкова» (дипломна робота).

Виконання таких завдань і робіт екологічного спрямування підсилює зацікавленість студентів, їх творчий пошук, надає навчальному процесу дослідницького характеру, підтверджує на практиці важливу роль хімічного аналізу в розв'язанні екологічних проблем та велику можливість його використання в екологічній освіті школярів.

1. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області за 2009 рік // Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Харківській області. – Харків, 2010. – 240 с.
2. Молодь, наука, технології: хімія і фізика в сучасних технологіях: тези VIII наук. – техн. конфер. доуніверситетської молоді, 2 грудня 2009 р. – Харків: НТУ «ХПІ», 2009. – 126 с.
3. Молодь, наука, технології: хімія і фізика в сучасних технологіях: тези IX наук. – техн. конфер. доуніверситетської молоді, 24 листопада 2010 р. – Харків: НТУ «ХПІ», 2010. – 200 с.
4. Тези науково-дослідницьких робіт учнів (2009–2010 рр.) – Харків: Т 29 «С.А.М», 2010. – 296 с.

АЛЬТЕРНАТИВА У ХІМІЧНОМУ АНАЛІЗІ – БЕЗ ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН

Старова Тетяна Валеріївна, к.х.н., доцент

Криворізький державний педагогічний університет

Вішнікієн Андрій Борисович, к.х.н., доцент

Циганок Людмила Павлівна, д.х.н., професор

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

Життя людини в сьогоднішні настільки хімізоване, що необхідно ставити питання про хімізацію харчової промисловості. Уважні споживачі часто звертають увагу на те, що більшість продуктів містять ідентичні натуральним замінники (ароматизатори, підсилювачі смаку), які в свою чергу викликають сильну алергічну реакцію людського організму не лише у дітей, але й дорослих. Тому їх із впевненістю можна віднести до небезпечних речовин третього класу.

Окрім того, хімічні виробництва кожного року збільшують обсяги продукції, що також має негативний вплив на екологію регіону і здоров'я людей. Отже, питання щодо скорочення обсягів використання токсичних речовин у сучасній культурі людини-науковця є актуальним.

Працюючи над дисертаційним дослідженням з методів аналізу сполук Арсену та Фосфору та аналізуючи наукову літературу, прийшли до висновку: що застосування у сучасних методиках органічних розчинників для екстракції є небезпечним, хоча і призводить до збільшення їх чутливості, але робота з ними створює загрозу для здоров'я людини. В літературних джерелах наявна інформація про можливість визначення сполук Арсену у формі арсину (отруйного газу).

У дослідженнях ми намагалися відмовитися від небезпечних реагентів. За ідею пропаганди «Хімічний аналіз без токсичних речовин» ми обрали тестове визначення сполук зазначених елементів [1]. В дослідженні група не зупинялась на напівкількісній інтерпретації результатів тест-визначення [2, 3].

За розробленою А.Б. Вишнікієним програмою [3] просканували забарвлені зразки сорбатів і розклали колір на три основні координати: синю (В), зелену (G), червону (R). Побудована залежність значення координати червоного кольору (R) від концентрації елементу у модельних розчинах має експоненціальний характер. При представленні її у логарифмованому вигляді отримали прямолінійну залежність функції R від $\lg C$, яку використали для кількісного визначення концентрації. Отримані результати мають задовільні метрологічні характеристики і співвідносяться з результатами, отриманими стандартними методиками. При цьому для аналізу не треба використовувати ніяких приладів, окрім сканера (це – різновид кольорометрії).

Знайдені умови кольориметричного визначення елементів були апробовані на реальних об'єктах і характеризуються достатньою відтворюваністю та співвідносяться з результатами визначення за стандартними методиками [4].

Іншим аспектом запропонованої ідеї є впровадження нового способу консервування проб природної води без застосування органічних розчинників

та концентрованих кислот, які до речі не дають високих результатів консервування [5]. Розроблений нами спосіб консервування полягає у переведенні аналізованої форми речовини у аналітичну, яка вже може застосуватися після незначного її ускладнення, якщо це необхідно, для отримання аналітичного сигналу відповідним методом.

Знайдені альтернативні підходи у хімічному аналізі впроваджено у навчальний процес на базі КДПУ у вигляді проведення лабораторних робіт за розробленими методиками та у формі надання інформації про різні способи хімічного аналізу із застосуванням шкідливих реагентів та альтернативного вибору (тест-системи, кольорометрія, концентрування на твердих сорбентах, наприклад, ППУ тощо).

1. Золотов Ю.А., Иванов В.М., Амелин В.Г. Химические тест-методы анализа. – М.: Едиториал УРСС, 2002. – 304 с.
2. Старова Т.В., Петрушина Г.О., Деркач Т.М. Сорбційно-фотометричне визначення AsO_4^{3-} у харчових продуктах у вигляді іонного асоціату його ГПК з кристалічним фіолетовим // Вісник дніпроп. ун-ту. – 2006. – № 8. – С. 13–18.
3. Старова Т.В., Вишникин А.Б., Цыганок Л.П. Сорбционно-спектрофотометрическое и визуально-тестовое определение фосфатов в виде ионного ассоциата 11-молибдовисмутфосфата с кристаллическим фиолетовым // Методы и объекты хим. анализа. – 2007. – Т. 2, № 2. – С. 162–168.
4. Старова Т.В. Спектрофотометричне та сорбційно-спектроскопічне визначення арсену(V) та фосфору(V) з використанням гетерополіаніонів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. хім. наук. / Т.В. Старова. – Дніпропетровськ, 2008. – 30 с.
5. Унифицированные методы анализа вод / Ред. Лурье Ю.Ю. – М.: Химия, 1973. – 237 с.

ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКВІДАЦІЇ ТОКСИКАНТІВ ЯК ЕФЕКТИВНА ОСНОВА ДЛЯ CASE STUDY У ХІМІЧНІЙ ОСВІТІ

Суйков Сергій Юрійович, к.х.н., ст.н.с.

Луцик Олександр Іванович, к.х.н., ст.н.с.

зав. відділом, заступник директора з наукової роботи

Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненко

НАН України, м. Донецьк

Наведено особливості методики *case study* відносно природничих наук та вимоги до матеріалів, необхідних для розробки предметних *case*. Вказана особлива ефективність методики для формування навичок, необхідних спеціалісту в умовах сучасного виробництва. На прикладі технологій ліквідації небезпечних відходів виділено проблеми для першої та другої форми *case study* та відповідні положення для їх вирішення. Показано, що запропонована тематика кейсів дозволяє з практично прийнятними витратами створювати завдання для студентів хімічних та хіміко-технологічних спеціальностей.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ПОЛІТЕХНІЧНОГО МИСЛЕННЯ В КОНТЕКСТІ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Суховєєв Володимир Володимирович, д.х.н., професор, зав. кафедри хімії
Москаленко Олег Вадимович, к.х.н., доцент, вчитель-методист
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

Сучасне суспільство зазнає стрімкого розвитку хімічного виробництва, впровадження досягнень хімічної науки в інші галузі промисловості. Кожна країна обирає свій власний шлях розвитку хімічної промисловості. На сьогоднішній день зміст освіти відстає від науково-технічного прогресу, прослідковується невідповідність професійної компетентності працівників вимогам і потребам народного господарства. Хімізація охопила всі галузі народного господарства, насамперед: ракето- та літакобудування, електронну техніку, харчову промисловість, транспорт, будівництво, сільське господарство тощо. Ми постійно стикаємося з хімічними речовинами у житті та побуті. Але поряд з упровадженням у виробництво досягнень сучасної хімічної науки постає не менш важливе питання – хімічна безпека.

Розвиток будь-якої держави в першу чергу обумовлюється розвитком хімічної промисловості. Тому підготовка громадян з розвиненим політехнічним мисленням є пріоритетним напрямом в освіті провідних країн світу (Японії, Китаю, США, Німеччини та Росії).

Актуальною проблемою нашої держави є не лише відставання в створенні нових хімічних матеріалів та розвитку новітніх технологій їх одержання, але й недостатня підготовка учнів з хімії у загальноосвітніх школах відповідно до досягнень науково-технічного прогресу. Це призводить до гальмування революційного прориву в розвитку наукоємних технологій. Одним із шляхів вирішення зазначеного питання є вдосконалення політехнічної освіти учнів шляхом розвитку політехнічного мислення.

Метою нашого дослідження є розробка системи складових політехнічного мислення учнів у процесі навчання хімії в різнорівневих закладах освіти та підготовка вчителів, які зможуть реалізовувати розвиток політехнічного мислення молодого покоління.

Реалізація цієї мети досягається шляхом вдосконалення політехнічної освіти в процесі вивчення хімії. Так, нами сформовано систему концептуальних положень проблеми дослідження, а саме:

- ✓ вивчення шкільного курсу хімії має спиратися на останні ідеї та досягнення сучасної науки і техніки;
- ✓ наукові основи нової техніки та нових технологічних процесів мають в доступній формі використовуватись при розгляді технології одержання речовин з урахуванням хімічної безпеки.

Це дозволяє визначити зміст і систему політехнічних знань і умінь у процесі навчання хімії та їх реалізацію в контексті розвитку політехнічного мислення. Слід зауважити, що основні напрямки розвитку сучасної науки і техніки (наприклад, комп'ютерні технології, нанотехнології) базуються в

першу чергу на досягненнях хімічної науки, яка власне і займається синтезом нових речовин з необхідними практично-корисними властивостями. Але поряд з одержанням таких сполук постає питання їх безпеки як для людини, так і для навколишнього середовища. Ці дві складові не завжди вдало поєднуються. Велика кількість нових речовин синтезується за межами нашої країни. І не завжди заявлені параметри щодо впливу на організм та довкілля відповідають дійсності. В переважній більшості використання таких речовин і матеріалів у народному господарстві залежить лише від компетентності тієї особи, яка їх використовує.

Одним із шляхів формування компетентного споживача є розвиток політехнічного мислення починаючи зі школи. Основна роль у цьому процесі належить вчителю і, особливо, вчителю хімії. Оскільки хімія є однією з небагатьох наук, що відповідає за створення нових речовин, матеріалів, які власне і є основою матеріальних благ.

Політехнічне мислення та його розвиток базується на свідомому засвоєнні учнями природничих дисциплін, насамперед: хімії, біології, фізики, а також математики оскільки саме ці науки лежать в основі наук про виробництво.

На сьогоднішній день саме розвиток політехнічного мислення є ключовою ланкою у підготовці соціально-компетентної особистості. Це обумовлено тим, що технічна та технологічна основа промисловості є винятково рухливою. У ній відбуваються постійні зміни та модернізація (з'являється сучасне обладнання, вдосконалюються технологічні схеми, змінюється зміст і характер праці персоналу). Швидко опанувати нові технології та умови виробництва працівник зможе лише за глибокого розуміння суті процесу та маючи широкий загальноосвітній та політехнічний світогляд.

Політехнічне мислення є потужним фактором у всебічному розвитку особистості. У контексті вищевикладеного слід чітко усвідомлювати, що саме хімічна освіта і знання предмету хімії є важливою складовою загальної культури людини, основою безпечного особистісного її розвитку. Його слід розвивати незалежно від роду діяльності, оскільки кожна людина є в кінцевому етапі споживачем продукції.

У сучасному курсі хімії загальноосвітньої школи недостатня увага приділяється проблемам розвитку політехнічного мислення. Програмою передбачено лише епізодичне ознайомлення з хіміко-технологічними особливостями деяких виробництв. Внаслідок зменшення кількості годин у шкільному курсі з хімії, до мінімуму зведено використання демонстраційного експерименту. Практично нанівець зведено використання відеофільмів та проведення ознайомчих екскурсій.

З точки зору хімічної безпеки під час розвитку політехнічного мислення нами звертається увага на два ключових поняття, це: «хімічний продукт» та «хімічне виробництво». При розвитку поняття «хімічний продукт» учні знайомляться з різноманітними хімічними продуктами, поділу їх на дві основні групи «реагенти» і «матеріали», застосуванням продуктів, їх складом, а саме головне,

їх впливом на живі організми та навколишнє середовище. Окрема увага звертається на основні підходи щодо стандартизації та сертифікації.

При розгляді поняття «хімічне виробництво» важливе місце відводиться екологічному аспекту. Більшість вчителів шкіл помилково підмінюють екологічну сутність екологічної безпеки хімічного виробництва питанням охорони навколишнього середовища, як більш вузьким і конкретним.

При формуванні поняття «хімічна безпека» з точки зору екології нами розглядається саме функціонування систем (популяцій, екосистем) у просторі та часі в природних та змінених людиною умовах.

Основними шляхами розвитку політехнічного мислення є поступове залучення школярів та студентів до вирішення практично важливих завдань під час вивчення предметів, які передують хімії, а саме: біології, фізики та інших дисциплін природничого циклу. В такому випадку хімія, як шкільний предмет, виконує інтегративну функцію, яка дозволяє використовувати хімічні знання для розв'язування практично- і технологічно-важливих завдань. Це сприяє свідомому баченню дії вивчених законів науки у техніці та виробництві. Все це дозволяє розвинути винахідницькі та конструкторські уміння і навички учнів і студентів.

Одним з напрямків розвитку політехнічного мислення при вивченні хімічних дисциплін є складання технологічних схем одержання хімічних продуктів та розрахунково-графічні завдання щодо моделювання хіміко-технологічних процесів. Окрема увага приділяється розв'язку задач з екологічним та політехнічним змістом. Так, у зміст задач покладено хімічні основи стандартизації продуктів. При підготовці вчителів хімії задачі подібного змісту є важливою складовою при викладанні таких хімічних дисциплін, як «Хімічна технологія», «Біотехнологія», «Нафтохімія», а також спецпрактикумів «Неорганічний синтез», «Органічний синтез» тощо.

Подібні завдання викликають велику зацікавленість як у учнів, так і студентів. Вони є предметом для наукової дискусії та наукового пошуку.

З точки зору хімічної безпеки політехнічне мислення дозволяє здійснювати діяльність людини таким чином, щоб вплив негативних факторів навколишнього середовища, при якому виникає загроза здоров'ю та життю, звести до мінімуму. Це здійснюється за рахунок прогнозування можливих негативних наслідків дії хімічних речовин на організм, а також дозволяє ідентифікувати небезпечні та шкідливі фактори впливу.

Отже, розвиток широкого політехнічного мислення в контексті хімічної безпеки дозволить свідомо засвоювати новий стереотип поведінки людини з метою виживання в нових природних та антропогенних умовах.

СИСТЕМНО-ІНТЕГРОВАНІЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ «ХІМІЯ ДОВКІЛЛЯ»

Федченко Віктор Михайлович, к.х.н., доцент

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Федченко Сергій Вікторович, вчитель хімії та інформатики

загальноосвітня школа №64, м. Харків

Сучасна концепція екологічної освіти і виховання вимагає реалізації *системно-інтегрованого підходу*. Адже метою екологічної освіти є усвідомлення екологічної відповідальності перед майбутніми поколіннями, чітке розуміння складних багатоаспектних інтегрованих зв'язків між станом довкілля і системою екологічних критеріїв.

Система законів природи і суспільного життя складає структурно-інтегроване ядро екологічної освіти. Системність принципів екологічної освіти полягає в їхній цілісності, інтегрованості, міжпредметності з обов'язковим виходом у сферу практичної діяльності. Тільки при системно-інтегрованому підході, при сходженні від предметних знань до загальнонаукових, можна сформулювати систему *інформаційно-екологічних компетентностей* про навколишній світ.

Відповідно до зазначених цілей вузівською програмою підготовки майбутніх вчителів хімії передбачено вивчення навчального курсу «Хімія довкілля», який дає можливість практично сформулювати основи екологічної компетентності у студентів:

- ✓ навколишній світ – це ієрархічна система екосистем різного ступеня складності;
- ✓ на основі системно-інтегрованого підходу виділяють ознаки екосистем (частини, ціле, взаємозв'язки) і будують *ієрархію екологічних систем*;
- ✓ на основі цього принципу моделюють і вивчають схеми *ієрархії рівнів організації речовини* і, відповідно, ієрархічну систему екосистем.

Нами розроблена і апробована авторська програма курсу "Хімія довкілля" для майбутніх вчителів хімії – студентів IV курсу природничого факультету ХНПУ імені Г.С. Сковороди (спеціальність "Хімія", спеціалізація "Інформатика"), яка системно реалізує надзвичайно широкі можливості інтеграції хімічних, біологічних, екологічних та валеологічних знань і забезпечує формування цілісної системи світосприйняття.

Враховуючи специфіку спеціальності "Хімія" (спеціалізація "Інформатика"), при практичній реалізації системно-інтегрованого підходу до змісту програми курсу "Хімія довкілля" застосовуємо впровадження в навчальний процес широкого спектру сучасних засобів ІКТ (комп'ютерне моделювання, комп'ютерний моніторинг, мультимедійні презентації та інші комп'ютерні технології візуалізації).

Розроблений і апробований нами курс «Хімія довкілля» має таку структуру (наводиться в скороченні):

Структура залікового кредиту навчального курсу «Хімія довкілля»

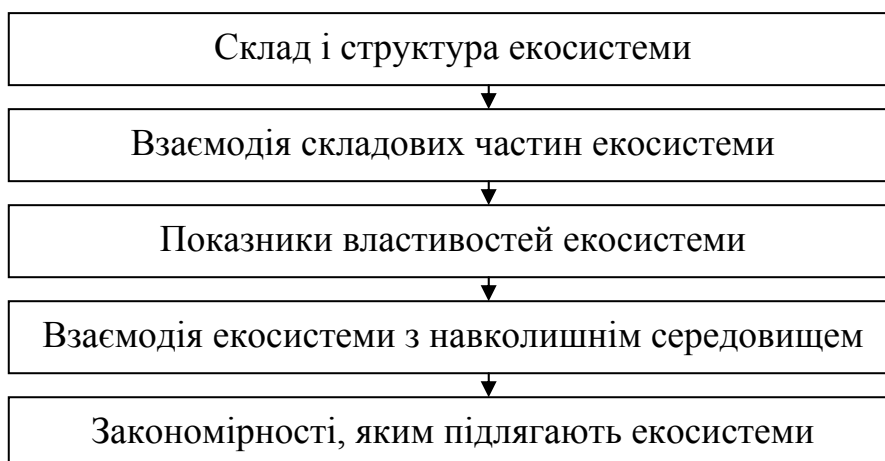
№	Тема	Кількість годин				
		Лк	Сем	СР	ІР	Σ
	Змістовий модуль 1. Хімічні елементи у природі	6	6	10		22
1.	Системно-інтегрований підхід до вивчення хімії довкілля	2		2		4
2.	Біогеохімічні аспекти вчення про біосферу як про структурну оболонку планети Земля	2	4	4		10
3.	Хімічна термодинаміка, хімічна кінетика і вчення про хімічну рівновагу – теоретична основа вивчення обміну речовин і енергії в біогеоценозах	2	2	4		8
	Змістовий модуль 2. Колообіги хімічних елементів	4	20	14	12	50
4.	Міграція хімічних речовин і колообіги хімічних елементів в біогеоценозах	2	14	8	6	30
5.	Хімічні речовини техногенезу в біосфері. Методологічні аспекти формування еколого-валеологічної культури особистості при вивченні хімії в ЗНЗ	2	6	6	6	20
	Разом	10	26	24	12	72

При вивченні курсу «Хімія довкілля» системно формуємо у майбутніх вчителів хімії інформаційно-екологічні компетентності за такими фундаментальними напрямками:

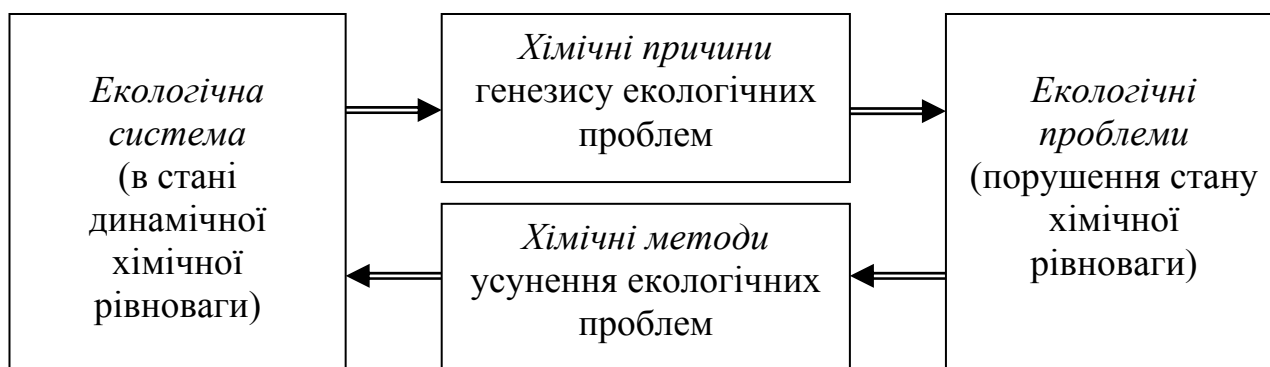
- ✓ біосфера як відкрита нерівноважна система;
- ✓ особливості обміну речовини і енергії в біогеоценозах;
- ✓ закономірності розповсюдження хімічних елементів в біосфері;
- ✓ специфічна роль хімічних елементів в біологічних системах;
- ✓ єдність біохімічної структури будови організмів. Поняття про хімічну еволюцію;
- ✓ колообіг хімічних речовин на Землі як система інтегрованих колообігів окремих хімічних елементів;
- ✓ особливості біогеохімічних циклів хімічних елементів;
- ✓ антропогенний вплив на біосферу та зворотний вплив біосфери на людину;
- ✓ сучасний системний етап розвитку ноосфери.

Застосування системно-інтегрованого підходу до формування інформаційно-екологічної компетентності за зазначеними основними напрямками дає можливість реалізувати зміст курсу «Хімія довкілля» таким чином, щоб без аналізу великої кількості накопичених наукових даних з окремих наук, що вивчаються, зробити можливим формування основних екологічних закономірностей.

З цією метою системно-інтегрований аналіз стану екосистем здійснюємо в певній послідовності:



Надзвичайно важливо разом з вивченням *хімічних причин* у виникненні конкретних екологічних проблем визначити і сучасні *хімічні методи* в їхньому розв'язанні на основі досягнень в різних галузях хімічної науки і технології:



Дотримуючись даної моделі, керуємось принципами системного навчання: ієрархічності, цілісності, структурності, багатоаспектності вивчення екосистем. При застосуванні методу моделювання реалізуємо можливість організації творчого пошуку, зокрема створення комп'ютерних моделей екосистем.

Комп'ютерне моделювання дозволяє глибше проникнути в сутність об'єкта дослідження, бо одержана модель екосистеми, відображаючи предмет вивчення, здатна заміщувати реальну систему таким чином, що всебічне вивчення її дає нову інформацію про цей об'єкт. Хімічний погляд на будь-яку екологічну проблему важливий перш за все для цілісного наукового світосприйняття. Наш досвід свідчить, що системно-інтегрований підхід до екологізації змісту хімічної освіти формує в учнів цілісну систему знань про природу (науково-екологічний світогляд). Практичне впровадження розробленої авторської програми інтегрованого курсу "Хімія довкілля" є методологічною спробою реалізації принципів системно-інтегрованого підходу до формування у майбутніх фахівців хімії інформаційно-екологічної компетентності і як результат – цілісної системи наукових знань.

ШКІЛЬНИЙ ХІМІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ В КОНТЕКСТІ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Хоменко Вікторія Олексіївна, вчитель хімії
загальноосвітня школа I-III ступенів №3, м. Кіровоград
Дитяча екологічна громадська організація «ФЛОРА»

Хімія – експериментально-теоретична наука, тому при вивченні її основ важливу роль відіграє хімічний експеримент – складова частина навчально-виховного процесу. Хімічний експеримент – джерело знань про хімічні речовини і їх перетворення, що дозволяє зацікавити учнів хімічною наукою, сприяє активізації пізнавальної діяльності школярів, розвиває вміння застосовувати теоретичні знання на практиці.

Питанням шкільного хімічного експерименту в умовах реформування навчально-виховного процесу присвячена значна низка наукових праць вчених Беспалова П.І., Буринської Н.М., Вивюрського В.Я., Грабового А.К., Дорофеева М.В., Черткова І.Н., Злотникова Е.Г., Мартиненко Б.В. та ін., у яких розглядаються актуальні проблеми організації і проведення різних форм навчального експерименту як невід’ємної частини словесно-наочно-практичних методів навчання хімії; висвітлюються основні завдання та функції.

Якщо ж під час навчання учень не отримує необхідних практичних знань, якщо почуте від учителя він не може перевірити, то користь від отриманої ним інформації майже мізерна. Учитель може знати свій предмет на відмінно, може навіть уміти пояснити... Але коли це фізика, хімія, біологія, фізкультура тощо, то геніальність учителя не варта і гривні без практичної перевірки учнями почутого. Коли ми говоримо учню, що лід при температурі нуль градусів топиться, то треба взяти лід і помістити його у відповідні умови, щоб довести істину сказаного. Тобто в усьому необхідна практика, як кажуть у народі: "Краще один раз побачити, ніж сотні разів почути".

Однак оснащення кабінету хімії залишає бажати кращого. Щоразу, як крик душі, звучать слова вчителів з різних куточків України на різноманітних форумах та сайтах про неукомплектованість кабінетів, відсутність лабораторій, лаборантів і реактивів. На даному етапі проблема поповнення набору реактивів в школах – це проблема самих учителів. Якщо реактиви і наявні, то в більшості випадків ще радянського виробництва. Так, ми змушені були звернутись до МНС і майже повністю ліквідувати запаси реактивів, оскільки не можна користуватись кислотами 1972 р. випуску і натрієм з проіржавілих циліндрів. Наразі дуже гостро стоїть проблема з наявними реактивами та ліцензіями на ці реактиви, оскільки вони, як правило придбані самими вчителями або надані батьками учнів (індикатори з салону краси, кислоти з підприємств).

До того ж, для проведення робіт, що супроводжуються виділенням шкідливих газів і парів, кабінет (лабораторію) хімії та лаборантську необхідно забезпечити витяжними шафами відповідно до ГОСТ 22360-86 «Шафи демонстраційні витяжні. Типи і функціональні розміри» та під час проведення практичних занять у кабінеті хімії всі учні повинні бути безкоштовно

забезпечені спецодягом і засобами індивідуального захисту (халатами, гумовими рукавицями) за нормами, що передбачені для працівників хімічних лабораторій відповідно до ДНАОП 0.00-4,26-96 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту» і ДНАОП 0.05-3.03-81 «Типові галузеві норми безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту робітникам і службовцям різних професій та посад усіх галузей народного господарства і окремих виробництв». Для більшості шкіл це нездійсненна розкіш.

За такого становища найбільш практично можливим стає демонстраційний хімічний експеримент, і особливо з застосуванням мікрометоду, який проводить учитель перед усім класом, що сприяє формуванню в учнів теоретичних понять, унаочнює хімічні явища, забезпечує безпосереднє сприймання властивостей речовин.

Однак практична робота все ж таки залишається незмінним атрибутом навчально-виховного процесу хімії. Отже, стоїть проблема як проводити практичні роботи за відсутності реактивів? Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є оптимізація навчальної програми з курсу хімії. Наприклад, зараз з програми вилучена практична робота 7 класу «Добування кисню розкладом $KMnO_4$ », адже для її проведення використовують важкодоступну (на даний момент) і не зовсім безпечну речовину. Можна проводити такі практичні роботи, при виконанні яких не потрібно використовувати шкідливі токсичні речовини. Прикладом є практична робота в 11 класі «Видалення забруднень із поверхні тканин». Аналогічними є практичні роботи: № 2 «Ознайомлення з інструкціями з використання окремих хімічних речовин як медичних препаратів, засобів побутової хімії тощо та оцінка їхньої небезпеки»; № 3 «Визначення наявності білків, жирів, вуглеводів у їжі» (біологія 10 клас). Дуже гарно було б перенести їх і в курс хімії. Наприклад, в нашій школі діє гурток «Ми в світі хімії», де є заняття присвячені складу і правильному використанню медикаментів, побутових хімікатів; ведеться усний журнал «Продукти, які ми їмо», під час якого відбувається аналіз харчових продуктів, вміст біологічних добавок та аналіз їх Е-кодів (подібні практичні роботи наявні в курсі хімії, але лише гуманітарного профілю). Ці заняття проходять надзвичайно успішно, школярі відвідують їх з інтересом, однак вони не мають системного характеру, і проводяться як позакласна робота. То чому б, не вилучити з програми частину практичних і лабораторних робіт, які потребують токсичних, і часто недоступних реактивів та є нецікавими і складними для сприйняття учнями із знаннями середнього і низького рівнів, і як правило не мають практичного застосування.

Одним з варіантів відмови від хімічного експерименту з використанням токсичних хімічних речовин і відсутності відповідних умов для його проведення є використання комп'ютерних демонстрацій та комп'ютерних практичних робіт. На даний момент у всесвітній мережі Internet є достатньо ресурсів для цього, і більшість сучасних вчителів широко використовують їх у

своїй практиці, однак вони теж мають ряд недоліків: по-перше – невідповідність новій програмі і по-друге – більшість з них російськомовні.

Таким чином, шкільний хімічний експеримент – це багатокомпонентна, багатофункціональна педагогічна система, що пов'язує між собою діяльність учителя та учнів, навчальний матеріал, методи, мету і завдання навчання. Учителі повинні досконало володіти новими методиками проведення хімічних дослідів, приладами та обладнаннями, які б цілком задовольняли вимогам науковості, наочності, надійності, доступності, точності, економічності, екологічності та безпеки.

ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНИХ ПОТРЕБ СТАРШОКЛАСНИКІВ В УМОВАХ ДІАЛОГІЧНОГО НАВЧАННЯ ХІМІЇ

Чуvasова Наталія Олександрівна, к.пед.н., доцент
Криворізький державний педагогічний університет

Характерною рисою хімічної освіти є її спрямування на діяльність: істотною при цьому є здатність сприймати і тлумачити інформацію про вплив хімічних речовин на стан екосистем та вживати заходів для їх підтримання, збереження та покращення. Пріоритетом загальної середньої хімічної освіти є особистісна орієнтація, що передбачає створення таких умов, за яких хімічні знання стають особистісно цінними для кожного старшокласника.

Основою пізнавальної активності, її внутрішніми стимулами виступають пізнавальні потреби, тобто потреби в набутті нових знань, у поглибленні тих, що вже набуті, в тому, щоб осягти духовну культуру та потреби в самовиявленні. Сама активність людини пов'язана з задоволенням її потреб, тому виступає і як умова, і як реалізуючий момент потреби (кожен індивід має не одну потребу, вони різняться силою, що дозволяє говорити про домінуючі потреби).

Проблема формування пізнавальних потреб знайшла глибоке обґрунтування в працях психологів (Б.Ананьєва, Л.Божович, П.Гальперіна, М.Добриніна, О.Матюшкіна та ін.), педагогів (М.Данилова, В.Ільїна, Д.Вількєєва, Ю.Шарова, Л.Лернера, М.Махмутова).

Потреба – це об'єктивний нестаток людини у визначених умовах, що забезпечують його життя і розвиток. У потребах відбивається залежність особистості від конкретних умов її існування. Потреби – джерело активності особистості. Вивчення індивідуальних особливостей старшокласника варто починати із з'ясування наявних у нього потреб. Опора на нормально розвинуті потреби школяра – абсолютно обов'язкова умова для усунення відхилень, подолання труднощів вікового розвитку. Лише тоді, коли є необхідність, яка спонукає людину до діяльності, стимулюється і активність особистості.

Задоволення одних пізнавальних потреб зумовлює виникнення нових, але потреба у пізнавальній діяльності не виникає в учнів сама собою. Тому необхідно створювати нові умови пізнавальної діяльності школярів, які б спонукали їх до активної пізнавальної діяльності.

В основі формування пізнавального мотиву лежить пізнавальна потреба, що є стимулятором пізнавальної діяльності людини. Одночасно сама потреба формується в діяльності. Цей підхід і повинен здійснюватись у процесі формування пізнавальної потреби.

Пізнавальна потреба, викликаючи цілеспрямовану пошукову активність учня, є тим осередком, який породжує пізнавальну діяльність. Однак, вона не визначає загалом діяльності учня. Одна й та сама пізнавальна потреба може бути задоволена різними об'єктами пізнання, різними способами. Предмет її відображення – невідомі знання – визначаються лише тоді, коли учень починає діяти, тобто в складному психічному процесі мотивації, суть якого полягає,

насамперед, у формуванні й закріпленні у школярів позитивних мотивів пізнавальної діяльності.

При вивченні пізнавальної потреби на уроках хімії виявилось, що учні з високо розвинутою пізнавальною потребою характеризуються саме установкою на тривале запам'ятовування, тобто запам'ятовуючи що-небудь цікаве або важливе, вони часто неусвідомлено, а іноді цілком усвідомлено, дають собі завдання „запам'ятати назавжди”. І це прямо впливає на можливості пізнання: потреба в пізнанні і можливості пізнання прямо залежать від наявного пізнавального фонду і від способів засвоєння нового.

Школярі з низькою пізнавальною потребою значно менше звертали увагу на особливості своєї пам'яті, вважаючи, що головне – якнайбільше повторювати матеріал, причому незалежно від особливостей своєї пам'яті, хотіли повторювати його вголос, хоча деяким школярам це анітрохи не допомагало в процесі запам'ятовування, а в деяких випадках навіть заважало.

Цілком ймовірно, учителів, маючи на увазі саме пізнавальний розвиток учнів, у тому числі розвиток у них пізнавальної потреби, а потім за нею і розумових здібностей, доцільно провести бесіду і спеціальні практичні заняття з недостатньо розвиненими в пізнавальному відношенні учнями.

Активним у навчанні може бути тільки той учень, що усвідомлено оперує предметом діяльності. У шкільній практиці вчителі і методисти приділяють дуже багато уваги формуванню системи знань з хімії, оволодінню ж способами діяльності – надзвичайно мало. Тим часом, без цього неможливо здійснити активізацію навчання. Головне призначення уроків опрацювання навчального матеріалу полягає не в тому, щоб викрити незнання учнів, а в тому, щоб застосовуючи діалогічне навчання, навчити всіх і кожного, продовжити формування таких позитивних рис особистості, як уміння працювати в колективі, відстоювати власну точку зору й поважати погляди інших.

У старшому шкільному віці психологічно ускладнюється навчальна діяльність учнів, підвищується її теоретичний рівень, зростає діалогічна спрямованість процесів мислення. Головна відмінність щодо застосування діалогічності в пізнавальній діяльності полягає в систематичному усвідомленні учнями невизначеності і невідомого знання й завдяки цьому глибшому пізнанню сутності процесів і явищ в дійсності. Звідси основне завдання вчителя – впроваджувати діалогічне навчання.

Реалізація діалогічного принципу в дослідженні і розвитку мислення припускає взаємну симетричну пізнавальну активність партнерів по діалогу і спільному розв'язанню розумової задачі. Розвиток пізнавальної активності в навчанні хімії припускає як психологічну умову, необхідність взаємної активності вчителя і учня, учня й іншого учня, вчителя і класу. Головне призначення уроків опрацювання навчального матеріалу полягає не в тому, щоб викрити незнання учнів, а в тому, щоб застосовуючи діалогічне навчання, навчити всіх і кожного, продовжити формування таких позитивних рис особистості як уміння працювати в колективі, відстоювати власну точку зору й поважати погляди інших.

Пізнавальні проблеми характеризуються застосуванням раніше засвоєних знань для одержання нових (визначення істотних ознак нового поняття, порівняння, виявлення причини явища, висування гіпотез тощо). Постановка таких проблем можлива на кожному уроці, оскільки матеріал нової теми завжди спирається на раніше вивчений.

Виконання розрахункових і хімічних вправ сприяє глибшому засвоєнню основних хімічних понять, теорій, законів і розумінню на їх основі хімічних перетворень; служить простим, зручним і ефективним засобом перевірки й систематизації знань, умінь і навичок учнів, дає можливість у найбільш раціональній формі повторювати матеріал, конкретизувати, розширювати і поглиблювати знання. При діалогічному навчанні учні залучаються до аналізу відповідей товаришів, доповнюють і виправляють їх. Таким чином продовжується процес засвоєння матеріалу, вдосконалення знань учнів.

Соціальним досвідом, накопиченим людством у своєму історичному розвитку, учень може опанувати, якщо він буде озброєний способами навчання. Часто відставання школяра в навчанні виникає через те, що він цими способами не володіє. Завдання полягає в тому, щоб у процесі навчання поступово формувати в школярів уміння самостійно здобувати знання з хімії, оцінювати їх і застосовувати на практиці. Відсутність будь-якого з компонентів діяльності викликає активність, бо потрібен пошук об'єкту потреби, засобів її задоволення. Якщо не буде потреби, не буде й активності людини. Водночас без активності людини не виникають і потреби. Активність виступає і як умова, і як момент, що реалізує потреби, бо вона спонукає до задоволення потреб, що в свою чергу призводить до виникнення інших.

Будь-які порушення в сталому складі хімічних речовин або поява нових, здатні викликати негативні процеси, які будуть згубно впливати на природне середовище і є шкідливими для людини. Зв'язок навчальної діяльності з життєво важливими проблемами докільця надає учням відчуття значущості роботи, що вони виконують, навіртає до нагальних питань дійсності. Таким чином відбувається соціологізація навчального процесу, що відіграє позитивну роль в активізації пізнавальної діяльності учнів.

Але для того, щоб готовність, прагнення до діяльності реалізувалися в конкретній діяльності, найчастіше потрібні вольові зусилля, що сприяють цьому процесу. У цій діяльності, що характеризується визначеною активністю, народжуються нові потреби, формуються мотиви, інтереси, визначається нова мета діяльності тощо, тобто це нескінченний процес. Таким чином, активність особистості знаходиться в діалектичній єдності з іншими її якостями, що і визначає формування і розвиток особистості людини.

1. Аристова Л.П. Активность учения школьников. – М.: Просвещение, 1986. – 139 с.
2. Асеев В.Г. Мотивация поведения и формирование личности. – М.: Мысль, 1976. – 76 с.
3. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Прогресс, 1983. – 365 с.

**ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ
ИЗУЧЕНИИ ПЕСТИЦИДОВ В КУРСЕ
«ЭКОХИМИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

Шенаева Татьяна Алексеевна, к.б.н., доцент

Криворожский государственный педагогический университет

Химические науки в процессе своего развития способствовали значительному развитию общества благодаря разнообразным применениям природных и синтетических веществ.

Но к середине XX века использование некоторых токсикантов привело к значительной биодegradации водных и террестриальных экосистем и к существенному ухудшению здоровья человека. В качестве примера можно привести хлорорганические пестициды (в том числе, ДДТ и продукты диенового синтеза), которые попадают по трофическим цепям в организм человека, накапливаются в нём и вызывают поражение нервной и эндокринной систем, нарушение репродуктивного здоровья, новообразования и другие серьёзные заболевания.

В 70-х годах XX века были доказаны токсикологические эффекты многих органических, неорганических и металлоорганических веществ в воздухе, воде, почвах, растениях, животных и людях и приняты законодательные акты, запрещающие использование некоторых токсических веществ. Очень показательным является пример с ДДТ. За успешное применение ДДТ в борьбе с малярией швейцарскому исследователю Паулю Мюллеру в 1948 году была присуждена Нобелевская премия по физиологии и медицине, а в 1972 году ДДТ в развитых странах был запрещён к использованию в связи с тем, что была доказана его биоаккумуляция в живых организмах и токсичное действие на них. (В.С. Петросян, 2010).

Видимо, в это же время формируется понятие химической безопасности, а также понятия и термины, которые позволяют дать количественную оценку токсичности индивидуальных химических веществ и их смесей.

Что же такое химическая безопасность? До сих пор даже на уровне ООН нет общепринятого толкования понятия «химическая безопасность населения». В научной литературе находим такие определения:

- ✓ химическая безопасность – область человеческой деятельности, направленная на предотвращение неблагоприятного воздействия на человека химических соединений, а также уменьшение последствий таких воздействий, обусловленных авариями и иными событиями (Г.А. Евтюгин и др., 2007);
- ✓ химическая безопасность – это когда человек и биота не испытывают химических стрессов, то есть, воздействия приоритетных органических, неорганических и металлоорганических токсикантов осуществляются на безопасном уровне, в результате чего удаётся сохранять здоровье населения и биоразнообразие (В.С. Петросян, 2010).

В подготовке будущего учителя химии немаловажная роль принадлежит такой дисциплине как «Экохимия и охрана окружающей среды». Одной из

важных тем курса является тема «Окружающая среда и химизация сельского хозяйства», в рамках которой изучают пестициды, их применение и влияние на окружающую среду. Эта тема является богатным материалом для формирования основ химической безопасности у студентов.

В связи с этим при изложении темы необходимо выделить следующие моменты:

1. В настоящее время и в ближайшем будущем нельзя обойтись без химических средств защиты растений, которые необходимы для повышения урожайности сельскохозяйственных культур (И. Трахтенберг, 2000, Е.Г. Гончарук, 2003).

2. Пестициды имеют такие особенности по сравнению с химическими веществами другого назначения:

- ✓ *непредотвратимость циркуляции их в биосфере;*
- ✓ *они предназначены для уничтожения живого,* поэтому потенциально опасны для живой природы и здоровья людей;
- ✓ *при использовании создаются определённые концентрации пестицидов, способные уничтожить вредителей,* уменьшать которые нельзя, но они могут быть опасны и для живой природы и здоровья людей;
- ✓ *контакты больших масс населения с пестицидными препаратами* в связи с циркуляцией последних во внешней среде и наличием остатков в пищевых продуктах.

3. Пестициды являются токсикантами, поэтому необходимо оценивать их токсичность.

Действие токсического вещества определяется его природой, временными масштабами воздействия, концентрацией. В связи с этим для количественной оценки действия химических соединений применяют дозы воздействия: токсодоза (ингаляционная, кожно-резорбтивная, вызывающая определённое повреждение), предельно-допустимая концентрация (ПДК). ПДК – это норматив, который устанавливает концентрацию вредного вещества в единице объёма (воздуха, воды), массы (пищевых продуктов, почвы) или поверхности (кожа работающих), которые при воздействии за определённый промежуток времени практически не влияют на здоровье человека и не вызывают неблагоприятных последствий у его потомства.

4. В зависимости от характера зависимости доза – эффект все химические вещества делят на две большие группы:

- ✓ вещества, для которых зависимость доза – эффект носит сигмоидный характер;
- ✓ вещества, которые даже в малых количествах оказывают неблагоприятное воздействие на здоровье человека. Для таких веществ используют величину *социально-допустимого риска*. Для канцерогенов она составляет 1:1000000 (это значит, что присутствие канцерогена вызывает один дополнительный случай онкологического заболевания на миллион человек).

5. Существует несколько классификаций пестицидов по назначению, по химической природе, по патогенным свойствам для теплокровных животных и

человека, которые соответственно называются *производственная, химическая и гигиеническая*.

6. Пестициды – представители одного и того же класса химических соединений имеют разные пестицидные и токсические свойства, реже отличаются по направленности, хотя и близки по строению. В то же время представители одного и того же класса соединений имеют и сходные свойства, и часто одни и те же первичные механизмы действия.

7. На основании анализа данных о существующих пестицидах и их действии выдвинуты следующие гигиенические требования к пестицидным препаратам:

- ✓ в сельском хозяйстве должны применяться малотоксичные для теплокровных животных и человека препараты (исключение составляют зооциды и протравители семян);
- ✓ не должны применяться стойкие вещества, не разлагающиеся в природных условиях на нетоксические компоненты в течение двух и более лет;
- ✓ не следует применять препараты с резко выраженной кумуляцией;
- ✓ не допускаются к применению вещества, если при предварительном их изучении установлена реальная опасность канцерогенности, мутагенности, эмбриотоксичности и аллергенности.

8. Очень важно указать основные критерии вредности пестицидов в гигиенической классификации Л. И. Медведя и соавторов (1968): токсичность при введении в желудок экспериментальным животным; кожно-резорбтивная токсичность; опасность веществ по степени летучести; кумуляция; стойкость.

9. В связи с тем, что применение пестицидов все же необходимо, химизацию сельского хозяйства следует сочетать с широкими и действенными профилактическими мероприятиями:

- ✓ во всех странах мира строго ограничено использование пестицидов I класса опасности стойких хлорорганических веществ (ДДТ, ГХЦГ);
- ✓ остановлено производство и запрещено использование полихлорированных бифенилов;
- ✓ токсические и стойкие действующие вещества пестицидов заменяют на более безопасные;
- ✓ разработка химиками-синтетиками пестицидов, которые бы обладали высокой избирательностью;
- ✓ разработка и внедрение в практику менее стойких, «короткоживущих» пестицидов, легко распадающихся во внешней среде, обладающих меньшей подвижностью и миграционной способностью;
- ✓ современное научное обоснование гигиенических нормативов и регламентации использования пестицидов;
- ✓ обеспечение и контроль допустимого содержания в воздухе рабочей зоны используемых пестицидов, контроль пищевых продуктов на содержание пестицидов;
- ✓ экологически безопасное хранение пестицидов и уничтожение запасов запрещённых к применению пестицидов.

**ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ У НОВОКАХОВСЬКОМУ
ГУМАНІТАРНОМУ ІНСТИТУТІ УНІВЕРСИТЕТУ «УКРАЇНА»**

Шкуткова Олена Валеріївна, к.х.н., викладач

Новокаховський гуманітарний інститут Університету «Україна»

Прийшов час, коли в сучасному світі постає питання не просто про екологію планети, а й про культуру людства. Французький географ Елізе Реклю сказав: «Людина створює навколишнє середовище за своїм образом і подобою».

Цінностями і сенсом свого буття людство зробило соціокультурну революцію, яка обумовила прорив його на якісно новий рівень технологічної свободи і створення нової індустріальної людини, з новим мисленням і відношенням до природи, до буття. Екологічний аспект свідомості повинен був певною мірою виконувати протилежну функцію – обмежувати втручання людини в природні процеси рамками екологічно допустимих на даному етапі історичного розвитку.

Конструктивне вирішення проблеми ліквідації глобальної екологічної кризи неможливе поза рамками екологічної культури, яка виступає необхідною передумовою оптимізації взаємовідносин суспільства та природи. Шлях до формування екологічної культури населення лежить через ефективну екологічну освіту та просвіту. Заява Міністрів екології Європейських країн «Про освіту в інтересах сталого розвитку», яка підписана на Міжнародній конференції «Київ–2003», підтверджує, що основою виховання майбутнього покоління повинна стати екологічна освіта. У зв'язку з заявою міністрів екології, ООН оголосило «Десятиліття екологічної освіти з 2005 р. до 2015 р.». Проблема екологічного виховання в теорії та практиці викладання не є новою. Особливий інтерес до цієї проблеми виник ще у 70 – 80-ті роки. За цей час була розроблена «Концепція неперервної екологічної освіти в Україні».

Необхідно визнати, що частина намічених концепцією завдань на сьогодні певною мірою реалізується, особливо в шкільних закладах. Тоді, як у вищих навчальних закладах, де хімія та екологія не є фаховим напрямком, не виділяється достатня кількість годин на викладання екологічних основ або курс «Екологія» є, але скорочений.

Тому проблема екологічного виховання молоді у вищих навчальних закладах є актуальною. Метою роботи було знайти дисципліни, в які можна ввести екологічний аспект і адаптувати їх до навчального процесу; залучити студентів до вирішення екологічних проблем через практичний досвід. Таке поєднання дає більше шансів, що розуміння законів і принципів природокористування із одержанням фахових знань у молоді перейде на рівень свідомості і стане частиною життя.

Щоб досягти цієї мети було зроблено кілька кроків. Першим кроком було вирішено впроваджувати виховну екологічну роботу для технічної спеціальності «Будівництво» через дисципліни «Хімія» і «Технічна механіка

рідин і газів», а для спеціальностей гуманітарного напрямку - через «Соціологію».

У курс «Хімія», крім викладення основних понять і законів хімії, було введено такі теми «Вплив професії на природу та шляхи його оптимізації», «Нітрати у побуті і як можна захиститись», «Хімія прання: користь і шкода або чому безфосфатні порошки?», «Історія виробництва гуми». Щоб студенти замислились над раціональним використанням водних ресурсів, проводиться екскурсія на Новокаховський водоканал і завод «Електромаш».

У дисципліні «Технічна механіка рідин і газів» студентів ознайомлюють із середньовічною системою водопостачання, для усвідомлення того, що люди в давнину, впроваджуючи гідросистеми, використовували закони природи і головне, рахувались з ними! Зокрема, ознайомились із гідросистемами Феодосії і досвідом одержання конденсаційної води – конденсатором Ф.І. Зібольда. У рамках курсу значна увага приділяється питанням використання екологічно чистих джерел енергії – геліоенергетики, вітроенергетики, біоенергетики тощо.

З курсу «Хімія» і «Технічна механіка рідин і газів» виділяється на самостійну та індивідуальну роботу 54 години і 18 годин відповідно. Тому замість рефератів, які студенти скачують з Інтернету, ми пропонуємо заповнити цей час, залучаючи їх до наукової роботи.

Другим кроком підвищення ролі природоохоронного аспекту у фаховій роботі була співпраця з головою Новокаховської громадської екологічної організації «МАМА-86» Т.Ф. Козак. Спільна праця з «Мама-86» дозволяє вести системну екологічну освіту і виховання студентів через участь у різних заходах і проектах, які проводяться екологічною організацією.

Так, кожен рік студенти університету беруть участь в акції «Джерельце», в якій допомагають розчищати берегову смугу Дніпра. Саме там, вони усвідомлюють, що їм доведеться усувати ті перешкоди, які сьогодні так безвідповідально нагромаджують дорослі та їхні однолітки.

Разом з «МАМА-86» студентами було проведено моніторинг сміттєзвалищ Північно-Кримського каналу біля с. Чернянка. Стихійний ринок за межами села створював сміттєзвалище, сміття з якого потрапляло у канал. Експрес-тести на нітрати показали підвищений їх вміст – 50 мг/дм³. За результатами моніторингу були надіслані листи до місцевої сільської ради. Результати діяльності студентів 2 курсу за спеціальністю «Будівництво» Благиня О. і Левашова А. представили на науково-практичному семінарі «Вода: властивості і проблеми», який відбувся 22 березня 2010 р. і був присвячений міжнародному Дню води. На семінарі були проведені експрес-аналізи виявлення нітратів у воді р. Дніпра (Нова Каховка) і водопровідній воді. Показано, що вміст нітратів у воді не перевищував норми (50 мг/дм³) і складав 10-25 мг/дм³.

В рамках програми «Зменшення гострих ризиків від непридатних пестицидів в Україні» студенти їздили до с. Коробки, Новокам'янки, Дмитрівки Каховського району Херсонської області. В усіх трьох селах знаходились склади, в яких колись зберігали хімікати, а на сьогодні вони зруйновані. Студенти змогли побачити, як в 50 м від зернотоку знаходиться розвалений

склад із розсипаними пестицидами, які ж до того мали стійкий різкий запах. Голова колгоспу с. Дмитрівка не одноразово звертався до влади, щоб ці пестициди утилізували. Така діяльність запам'ятовується краще, ніж виведена формула на дошці.

Екологічна організація «МАМА-86» одна із перших звернула увагу на підвищений вміст нітратів у колодязній воді, коли в Полтавській області почали помирати немовлята. Громадськість «забила тривогу» і привернула увагу Полтавської СЕС до причини цієї проблеми: нітрати у воді.

У Херсонській області теж є такі села, де відсутній водопровід, а в колодязній воді вміст нітратів перевищує норму. Студентки 3 курсу Безуглая В. і Проскуріна В. поїхали в с. Корсунка і взяли інтерв'ю у мешканців. Результати своєї роботи представили на конференції «Экологическая культура и безопасная санитария», яка відбувалась у Феодосії 29-30 вересня 2010 р на базі Феодосійського політичного інституту за підтримки Феодосійської громадської екологічної організації «МАМА-86». Провівши дослідження вони з'ясували, що поінформованість населення щодо якості питної води в с. Корсунка на належному рівні завдяки роботі, яку проводила Новокаховська «МАМА-86». Було проаналізовано можливі причини підвищеного вмісту нітратів у колодязях: однією з них є використання нітратних добрив у теплицях жителів села. Інша причина – неправильне планування помешкання і об'єктів санітарно-гігієнічного призначення (15 м від помешкання і 20 м від джерела води). Так, в с. Корсунка із 10 проб, взятих на аналіз, 6 не відповідало бактеріологічним показникам, 9 – санітарно-гігієнічним нормам (вміст нітратів від 51 до 178 мг/дм³).

У поєднанні зусиль викладачів Новокаховського гуманітарного інституту з працівниками громадськості, зокрема з екологічною організацією «МАМА-86» студенти отримують знання та вміння, необхідні для реалізації в майбутній діяльності екологічного аспекту трудової підготовки. Зауважимо, що системою профорієнтаційної підготовки проблему формування екологічної культури майбутніх виробничників повністю вирішити неможливо, але зробити певний внесок у цю справу і можна, і треба. Адже на етапі професійного самовизначення молоді найбільш стійко формуються ті переконання, з якими людина буде звиряти свою діяльність протягом усього життя. І надто важливо, щоб ці переконання мали відповідне екологічне підґрунтя.

РОЛЬ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ПОПЕРЕДЖЕННІ ХЕМОФОБІЇ УЧНІВ

Ярошенко Ольга Григорівна, д.пед.н., професор

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

В епоху високотехнологічного інформаційного суспільства без природничої освіти розв'язання таких глобальних проблем, як збереження довкілля і здоров'я нації, цілком і повністю залежить від якості хімічної підготовки випускників загальноосвітніх навчальних закладів. На тлі цього здавалося б логічним очікувати посилення ролі природничої освіти та її окремих ланок. В дійсності ж, престиж хімічних знань падає. Випускників ЗНЗ, котрі бажають продовжувати навчання за хімічними спеціальностями з року в рік стає менше, відповідно кількість випускників, котрі обирають ЗНО з хімії невелика (приблизно 5 %).

Не знімаючи відповідальності з учителів за якість знань учнів, за застосування сучасних засобів і новітніх технологій навчання, а з розробників програм та авторів підручників за зміст і якість навчально-методичного забезпечення навчального процесу, зазначу, що формуванню позитивної мотивації школярів до навчання хімії зашкоджують наслідки забруднення навколишнього середовища, падіння престижу хімічних спеціальностей, захоплення сучасних випускників спеціальностями, що виходять за межі сфери матеріального виробництва. А також зменшення обсягів виробництва продукції вітчизняної хімічної промисловості, застаріла матеріально-технічна база багатьох підприємств, внаслідок чого хімічні професії не потрапляють у число престижних. І це не може не турбувати вчителів, батьків, суспільство.

Сьогодні ми вимушені констатувати, що у багатьох людей хімія асоціюється не з усвідомленням її непересічної ролі у розв'язанні нагальних проблем людства, розвитку суспільного господарства, забезпеченні добробуту людини, а з забрудненням навколишнього середовища техногенними катастрофами, наркоманією, хімічною зброєю тощо. На фоні цього розвивається хемофобія – страх хімічного отруєння неякісними продуктами харчування, забрудненим відходами хімічних виробництв повітрям та водою. Безперечно, хімічні виробництва забруднюють навколишнє середовище, а окремі речовини, що використовуються у побуті, при неправильному використанні наносять шкоду людині. Однак, чи знайдеться нині хоча б одна людина, котра б добровільно відмовилася від благ цивілізації – металів, пластмас, ліків, нафтопродуктів тощо?

Тож слід усвідомлювати, що причиною негативного впливу хімічної продукції на живу природу, здебільшого, є відсутність у працівників заводів належних хімічних знань, або нехтування ними у виробничій діяльності. Тобто, одні й ті ж самі хімічні закони та процеси, в руках одних творять добро, а в руках інших – зло. Сприяти першому, й уберегти учнів від другого – ось головне призначення шкільного курсу хімії. Тільки у такий спосіб можна уникнути хемофобії.

Хімічні знання нині необхідні не лише тим, хто працює на хімічних виробництвах, а й усім без винятку людям. Відтак, сучасному випускнику загальноосвітніх навчальних закладів необхідно мати відповідні знання та уміння щодо безпечності речовин та правильного використання хімічної продукції.

Особлива роль, на наш погляд, у цьому покладається не на репродуктивну діяльність із вивчення формул, рівнянь реакцій тощо, хоча і це має неабияке значення у навчання хімії, а на дослідницькій діяльності учнів. По-перше, воно розвиває самостійність, вчить робити передбачення (висувати гіпотези), здійснювати пошук способів доведення. По-друге, безпосередньо працюючи з речовинами, учні опановують способами їх практичного використання без шкоди власному здоров'ю і довкіллю. Так, з метою закріплення і застосування знань учні виконують на уроках короткотривалі дослідження від самого початку вивчення хімії в основній школі і до завершення навчання у випускному класі старшої школи. Перш за все, це лабораторні досліди і практичні роботи, передбачені програмою. Однак спектр дослідницької діяльності учнів можна відчутно розширити за рахунок довготривалих досліджень, які виконуються у межах навчальних проектів. Навчальні проекти – це освітня технологія, що передбачає дослідницьку діяльність учнів під керівництвом вчителя. Робота над проектом містить ряд етапів: вибір теми, аналіз можливостей виконання проекту, збір необхідної інформації, висування ідеї проекту, планування, організацію і виконання роботи, самооцінку, захист. Тобто, виконання проектів – це шлях до практичного втілення хімічних знань та вмінь учнів, до творчого розвитку школярів, до формування переконання в тому, що не хімія винна у негараздах навколишнього середовища, погіршенні стану здоров'я багатьох людей, а відсутність належних хімічних знань. Таке переконання не залишає місця для хемофобії.

Зазвичай, дослідницька діяльність учнів у процесі навчання хімії тісно пов'язана з біологією, екологією, географією, економікою тощо. Все це забезпечує дослідницькій діяльності роль важливого чинника формування високоосвіченої особистості

**РОЛЬ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ
СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ЕКОЛОГІЯ, ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**

Яшук Людмила Борисівна, к.х.н., доцент

Черкаський державний технологічний університет

Фесак Олександр Юрійович, к.х.н., доцент

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Процеси європейської інтеграції дедалі сильніше впливають на таку важливу сферу життя українського суспільства як освіта. Сучасний університет здійснює модернізацію освітньої діяльності в контексті європейських вимог, дедалі наполегливіше працюючи над практичним приєднанням до Болонського процесу. Це проявляється у вдосконаленні методології вищої технічної освіти і приведенні її у відповідність до значних суспільних та технологічних перетворень, які відбуваються як у нашій країні, так і у світі в цілому. Таким чином, реформуючи методи навчання, викладачі намагаються вести підготовку фахівців, здатних подолати виклики природи, суспільні, економічні, технологічні та інші запити сучасного світу. Вихідним положенням екологічної освіти у вищій школі є продовження базової шкільної освіти на наступному, більш високому рівні з метою формування у студентів екологічних знань та основ біосферного світогляду. Активізація господарсько-виробничої діяльності людини в сучасних умовах природокористування й глобальні масштаби її антропогенного впливу на головні складові біосфери створюють ситуацію гострої екологічної кризи, обумовлену деградацією об'єктів навколишнього середовища. Сучасному фахівцю в галузі охорони навколишнього середовища і раціонального природокористування необхідно уміти передбачати наслідки впровадження нових технологій, знати особливі властивості різних хімічних сполук при їх попаданні в навколишнє середовище, оцінювати їх дію на біосферні процеси. Це важливо при розробці стратегії переходу до стійкого розвитку, оскільки збереження і вдосконалення людської цивілізації можливе лише в умовах стабільного функціонування біосферних систем підтримки життя на Землі. Відомо, що в основі процесів, що обумовлюють сучасний стан біосфери, лежать фізико-хімічні перетворення в літосфері, гідросфері, атмосфері і живих організмах. Ці перетворення є предметом вивчення таких областей хімії як геохімія, агрохімія, фотохімія, гідрохімія, біохімія тощо. Проте глобальні процеси, що відбуваються в навколишньому середовищі і обумовлені як природними, так і антропогенними чинниками, свідчать про тісний взаємозв'язок між явищами, що відбуваються за участю абіотичних компонентів в різних геосферах, і біогеохімічними циклами. Цей взаємозв'язок підкреслював В.І. Вернадський в своїй книзі „Хімічна будова біосфери Землі і її оточення”.

Програма підготовки фахівців з екології включає ряд дисциплін хімічного профілю, до яких належать: нормативна дисципліна "Хімія з основами біогеохімії", та дисципліни вибіркової частини "Неорганічна хімія",

"Аналітична хімія", "Колоїдна хімія" "Хімія навколишнього середовища", "Хімія органічних сполук" тощо. Вибір дисциплін обумовлюється спеціалізацією, діяльністю навчального закладу, розвитком регіону. Головним завданням таких дисциплін є поглиблення базових знань з хімії, вивчення процесів міграції і трансформації хімічних сполук природного і антропогенного походження в атмосфері, гідросфері та літосфері, характеристика основних хімічних полютантів, визначення рівня забруднення та шляхів запобігання емісії цих речовин в біосферу.

Метою курсу "Хімія органічних сполук" є формування та закріплення знань про будову органічних сполук, їх властивості та шляхи трансформації, вплив основних класів органічних сполук та їх похідних на навколишнє природне середовище. В процесі викладання курсу висвітлюються питання класифікації сполук, їх хімічних властивостей, галузей застосування та екологічних наслідків їх впливу на довкілля. Значна увага приділяється питанню впливу окремих токсикантів на здоров'я людини.

Робоча програма курсу «Хімія органічних сполук» включає 17 основних розділів, які відображають теоретичний лекційний матеріал дисципліни.

У програму включено систему критеріїв оцінювання знань студентів за 2 модулями:

- ✓ модуль №1: «Будова органічних сполук»;
- ✓ модуль №2 «Екологічні аспекти застосування органічних сполук».

Програма курсу розрахована на вивчення дисципліни у одному семестрі та включає наступні види аудиторних занять: лекції та лабораторні роботи. Також передбачається виконання поточних та модульних контрольних робіт.

Здобуття практичних навиків роботи з обладнанням та хімічними реактивами відбувається на лабораторних заняттях, тематики яких підібрані з урахуванням сучасних вимог підготовки фахівців-екологів. З метою якісного засвоєння знань визначено перелік тем самостійної роботи студентів з усіх основних розділів курсу та запропонована література для виконання індивідуальних завдань.

Особливості професійної підготовки студентів-екологів та системні дослідження в сфері антропогенного впливу на природне середовище попередньо обумовлюють наявність комплексних знань та інтеграції цілої низки дисциплін. Вивчення нормативних дисциплін, поряд із хімічними, потребує розробки міждисциплінарних програм навчання студентів, реорганізації наукових досліджень орієнтованих на вирішення складних екологічних проблем, розширення та поглиблення знань студентів, здобутих у процесі вивчення теоретичних курсів. Таким чином, накопичені знання потрібні для аналітичного мислення, здатності аналізувати та розв'язувати нестандартні екологічні проблеми, які нині все частіше виникають. Це сприяє глибокому аналізу наявних екологічних проблем регіону, розробці пріоритетних напрямків подолання негативних антропогенних чинників.

ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ ХЛІБА

Бойко Юлія Володимирівна, II курс бакалаврату

Качан Світлана Володимирівна, доцент кафедри хімії

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Проблемі харчування завжди приділяли велику увагу в усіх країнах світу і основним напрямком вирішення цієї проблеми є забезпечення фізіологічних потреб населення в харчових речовинах і енергії залежно від норм споживання, що враховують стать, вік та інтенсивність праці людини. Неповноцінність харчування – це дефіцит повноцінного білка (10–26% потреби); "прихований голод" макро- і мікроелементів; дефіцит вітамінів, передусім, антиоксидантного характеру і фолієвої кислоти; нестача поліненасичених жирних кислот.

Як відомо, хліб – всьому голова, необхідний і корисний продукт, що вживається людиною кожного дня. Тому дуже важливо, щоб він був не тільки смачним, але й корисним. За рахунок вживання хлібобулочних виробів більш ніж наполовину задовольняється добова потреба людини у вуглеводах, на 30-40% – у білках.

Хімічний склад хлібобулочних виробів залежить в основному від сорту борошна, з якого вони виготовлені, та рецептури, в якій вказується кількість добавок (наприклад, яйця, цукор, масло тощо) в кілограмах на 100 кг борошна. Основною складовою хліба є вуглеводи. Їх уміст складає від 40% у хлібі житньому з обойного борошна до 70% у сухарях. Це крохмаль і продукти його гідролізу - декстрини: оліго-, ахро- і еретродекстрини; моносахариди - глюкоза, фруктоза, пентоза, арабіноза, ксилоза, галактоза; дисахариди - сахароза, мальтоза, лактоза. Серед вуглеводів є нерозчинні полісахариди: целюлоза, геміцелюлоза, клітковина, пектин та пектинові речовини.

Білкові речовини у хлібі складають 6,5-11%. Вони представлені власне білками, а також продуктами їх гідролізу - пептидами, поліпептидами, амідами, амінокислотами. Серед амінокислот є всі незамінні, яких немає в організмі людини: валін, лейцин, ізолейцин, метіонін, треонін, лізин, фенілаланін, триптофан. Але кількість валіну та фенілаланіну близька до оптимальної, вміст лейцину, ізолейцину і треоніну близький до норми, а кількість триптофану, лізину та метіоніну менша за норму.

Внаслідок спиртового та молочнокислого бродіння тіста, а також подальшого випікання, у хлібі утворюються органічні кислоти (0,3-1,3%), переважно молочна, оцтова, винна, яблучна, шавлева, мурашина та інші органічні речовини – спирти, альдегіди, кетони.

Хліб є основним джерелом біологічно-активних речовин – вітамінів (вітамінів групи В – тиаміну (В₁), рибофлавіну (В₂), ніотинової кислоти (РР), а також вітаміну Е – токоферолу) та мінеральних речовин, уміст яких складає від 1,2 до 2,5%. Найменше у хлібних виробках жирів, які внесені разом з борошном (0,6-1,2%). Жири представлені тригліцеридами, насиченими та ненасиченими жирними кислотами.

Харчова цінність хлібопродуктів залежить від виду і сорту борошна, рецептурних добавок і вологості виробу. Так, енергетична цінність здобних виробів значно вища, ніж хліба з того ж сорту борошна, що обумовлене вмістом у їх рецептурі цукру, жиру, яєць, і значно меншою вологістю, ніж вологість хліба. Вироби з житнього борошна мають нижчу енергетичну, але вищу біологічну цінність у порівнянні з виробами із пшеничного борошна (вищий вміст незамінних амінокислот, вітамінів, мінеральних речовин).

За підрахунками, при вживанні житнього або пшеничного хліба з обойного борошна повністю покривається потреба у вітаміні РР і на 2/3 - у вітаміні В₁, потреба в рибофлавіні покривається тільки на 15%. При вживанні хліба вищого гатунку потреба в трьох вітамінах залишається непокритою.

Хліб добре засвоюється організмом. Це пояснюється тим, що він має розпушену, еластичну м'якушку, в якій білки оптимально денатуровані, крохмаль клейстерезований, цукри розчинні, жири емульговані, оболонки розм'якшені. Такий стан сполук хліба робить їх легкодоступними для дії ферментів шлунково-кишкового тракту.

Хліб вважається соціальним продуктом (він доступний для всіх верств населення та є одним з найбільш вживаних продуктів), тому дуже важливо робити його функціональним і в першу чергу слідкувати за його якістю.

Якість хлібобулочних виробів нормується державними стандартами. Її визначають за органолептичними та фізико-хімічними показниками; контролюють також уміст важких металів, мікотоксинів та радіонуклідів. Органолептично визначають форму хліба, колір і зовнішній вигляд скоринки, смак і запах, еластичність, пористість, свіжість м'якушки і повну масу виробів. Смак, свіжість, запах, хрускіт (його наявність або відсутність) визначають дегустацією; колір м'якушки, пористість – візуально на зрізі хліба; еластичність м'якушки - натисканням пальцем на зріз хліба; повну масу виробів – одночасним зважуванням не менше 10 шт.

Для оцінки за фізико-хімічними показниками визначають вологість, кислотність, пористість, набрякання хліба, вміст у ньому жиру й цукру. Оцінюють ці показники за середньою пробою. При підвищеній вологості м'якушка хліба липка, волога на дотик, нееластична, після легкого натискання пальцями не набуває початкової форми, хліб важкий. При заниженому вмісті вологи у виробі м'якушка їх ущільнена. Серед різних хлібних виробів вища вологість у житніх сортах хліба (48-51%), а нижча – у пшеничних з борошна високої якості (43-45%). Кислотність хліба зумовлена бродінням тіста. Кислоти, що містяться у хлібних виробі, позитивно впливають на їх фізико-хімічні властивості і смак. Кислотність хліба виражається у градусах кислотності, яка для житніх сортів не перевищує 12, житньо-пшеничних – 11 і пшеничних 3 – 4°. Під пористістю хліба розуміють відношення об'єму пор м'якушки до загального об'єму м'якушки і виражають у відсотках. Пористість житнього хліба має бути не менше 45-48%, пшеничного – 63-72%. Хліб з підвищеною вологістю й кислотністю й зниженою пористістю вважається нестандартним і не допускається в продаж населенню. Він може бути використаний для

приготування сухарів, хлібного квасу або повертається на переробку для випікання нижчих сортів хліба. Збільшення вологості й кислотності хліба погіршує його смакові властивості й знижує харчову цінність. Вживання хліба з підвищеною кислотністю може стати причиною загострення захворювань органів травлення. Тому, на нашу думку, цей показник є визначальним і в першу чергу говорить нам про якість хлібобулочних виробів.

Нині існують наступні варіанти поліпшення харчової цінності хлібобулочних виробів: додавання до борошна апейронового шару зерна та зародка, які містять достатню кількість мінеральних речовин, вітамінів та рослинного білка; включення в борошно вищої якості висівок, багатих вітамінами групи В і мінеральними речовинами; додавання до борошна, отриманого з чистого ендосперму, синтетичних вітамінів, амінокислот і мінеральних речовин; включення в борошно вищого гатунку натуральних продуктів, багатих вітамінами, білками і мінеральними речовинами. В якості таких натуральних продуктів можна використовувати дріжджі, зародки злаків, соєве борошно, сухе молоко; вирощування нових сортів культур за допомогою селекції. Нові сорти злаків повинні містити достатню кількість вітамінів, мінеральних солей і білків.

Нами проведена порівняльна характеристика хімічного складу за чотирма показниками: вмістом білків, жирів, вуглеводів та вітамінів, а також енергетичної цінності хліба, який виробляють хлібокомбінати №2, №11, № 12, БКК ДП ВАТ «Київхліб» та « ІКС 5 Україна». Проаналізовані такі найменування хліба: «Дарницький», «Білоруський», «Український», «Заварний» та «Хліб на хмелю». Встановлено, що найбільшу енергетичну цінність має «Хліб на хмелю», дещо меншу – хліб «Білоруський» та «Український», хліб «Дарницький» та «Заварний» мають однакову енергетичну цінність, проте «Заварний» хліб має вищі показники щодо харчової цінності, а отже є більш корисним.

Як зазначено вище, одним з основних показників якості хліба, на нашу думку, є кислотність, визначити яку неозброєним оком простому споживачеві неможливо. Тому перед нами постає аналітична задача перевірки кислотності хліба та питання її відповідності стандартам якості.

На даний момент проблема безпечного харчування в шкільних програмах розглянута недостатньо глибоко, тому, на наш погляд, включення її у навчальні програми (в рамках уроків та факультативних занять) з таких предметів, як хімія, біологія, основи безпеки життєдіяльності, основи екології, є конче необхідним. Кожен учень повинен змістовно оцінити важливість цієї теми в житті кожної людини, а завданням кожного вчителя є насамперед зацікавлення учнів цією темою та забезпечення відповідною теоретичною базою. Вважаємо, що тему безпеки продуктів харчування треба включити ще в курс «Природознавства» молодшої школи, і вже тоді починати виховувати у дітей культуру харчування.

Хліб є основним продуктом масового споживання, і від того, якою буде якість цього продукту, залежить здоров'я населення нашої країни.

ПРОБЛЕМА НІТРАТІВ У ПИТНІЙ ВОДІ

Висовень Тетяна Сергіївна, спеціаліст

Нікітіна Світлана Василівна, к.х.н., доцент кафедри хімії

Вуколова Світлана Іванівна, старший викладач кафедри хімії

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Вода є одним із важливих елементів довкілля. Основними проблемами екології, які пов'язані з гідросферою планети, є забезпечення населення якісною водою. До недавнього часу ці проблеми не поставали так гостро, в зв'язку з відносною чистотою природних джерел водопостачання та їх достатньою кількістю. Але в останні десятиріччя ситуація різко змінилась. Значна концентрація міського населення, різке збільшення промислових, транспортних, сільськогосподарських, енергетичних та інших антропогенних викидів призвели до порушення якості води, появи в джерелах водопостачання невластивих природному середовищу хімічних, радіоактивних та біологічних агентів. Тому забезпечення населення якісною водою є провідною проблемою сучасності.

Проблема питного водопостачання в Україні як і в інших країнах світу, існує не ізольовано. Її розв'язанню сприяють Водний і Земельний кодекси України, державні стандарти та галузеві нормативні документи, що регулюють утримання джерел питного водопостачання і забезпечення належної якості питної води. В зв'язку з цим проблема забезпечення населення доброякісною питною водою може бути вирішена при створенні моніторинга гідросфери, особливо підземних та поверхневих джерел водопостачання.

Нітрати вважаються одними із найбільш небезпечних хімічних сполук, оскільки здатні викликати серйозні порушення в організмі людини. Джерелом нітратного забруднення є перш за все нітратні добрива, продукти гниття органічних речовин, промислові і комунально – побутові відходи тощо. Нітрати накопичуються у воді та продуктах харчування, після чого потрапляють до організму людини і тварин. Під впливом мікроорганізмів у шлунково – кишковому тракті відбувається метаболізм нітратів з подальшим утворенням нітритів, нітрозамінів та нітрозамідів.

Згубний вплив нітратів на здоров'я людини проявляється у випадку перевищення допустимих добових норм їх споживання з їжею. Шкідливі для здоров'я є не самі нітрати, а продукти їх відновлення — нітрити, що утворюються як під дією високих температур (кип'ятіння), так і безпосередньо в організмі під впливом мікрофлори шлунково-кишкового тракту. Вченими доведено, що нітрити викликають метгемоглобінемію, нітрозаміни – рак, вони руйнують нервову і серцево-судинну системи впливають на розвиток ембріонів.

Для людини смертельна доза нітратів становить від 8 до 14 г. Гостре отруєння настає при прийомі від 1 до 4 г. Ознаки отруєння проявляються через 1 – 6 годин після надходження нітратів до організму. Отруєння супроводжується: нудотою, запамороченням, головним болем, сонливістю,

порушенням координації, зниженням артеріального тиску, втратою свідомості.

До 60 – х років ХХ ст. головною небезпекою використання нітратних добрив вважалась метгемія, то зараз більшість дослідників вважають головною небезпекою рак (шлунково-кишкового тракту), який формується через 20 – 25 років після систематичного вживання нітратовмісних продуктів чи води.

До недавнього часу визначення нітратів було доволі трудомістким і дорогим процесом. Існує багато методів визначення нітратів у воді, овочах та фруктах. Але всі ці методи мають певні недоліки. Зараз є чудова можливість скористатися спеціальним приладом для визначення нітратів – нітратоміром Н-401. Нітратомір може за декілька секунд з високою точністю провести тест визначення нітратів у воді, овочах, фруктах та інших продуктах харчування.

Проведені дослідження показали, що більшість обстежених джерел децентралізованого водопостачання в Київській області забруднені нітратами. В більшості обстежених криниць вміст нітратів перевищує гранично-допустиму концентрацію в 2 - 4 рази (ГДК – 10 мг/л), а в деяких – в десятки разів (с. Сотниківка Яготинського р-ну – 366,7 мг/л; с. Шубівка Кагарлицького р-ну – 257,8 мг/л; с. Дмитрівка Києво-Святошинського р-ну – 77,6 мг/л). Така вода непридатна для вживання людиною, може бути використана тільки для господарських цілей.

Чиста вода – це запорука здоров'я нашого і наших дітей. Шкода, що не всі ми маємо змогу вживати чисту від нітратів воду. Відсутність нітратів у водопровідній воді централізованого водопостачання гарантована Державним стандартом України на питну воду.

1. Вредные химические вещества. Справочник. // Под ред. Л.А. Ильина, В.А. Филатова. Л.: "Химия", 1990. – С. 464
2. Циганенко О. І. Нітрати в харчових продуктах. – К.: Здоров'я, 1990. – С. 56.
3. Журавлёва В.Ф., Цапков М.М. Токсичность нитратов и нитритов // Гигиена и санитария. – 1983. – №1. – С. 60–69.

ФОСФАТНІ ДОБРИВА ЯК ДЖЕРЕЛО ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Данилюк Іванна, II курс бакалаврату

Нікітіна Світлана Василівна, к.х.н., доцент кафедри хімії

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Тема «Добрива» входять до програми шкільного курсу хімії та курсів хімічних дисципліни при підготовці еколога, вчителя хімії та біології.

Вивчення цієї теми спрямоване на визначення складу основних добрив, їх добування та застосування. Менше уваги приділяється фізіологічній ролі N, P, K і проблемі забруднення навколишнього середовища надлишковими кількостями хімічних елементів. Наразі найбільше досліджена проблема нітратів.

Застосування добрив пов'язане з небезпекою забруднення ґрунтів важкими металами і продуктами їх радіоактивного розпаду, що входять до складу природних домішок в добривах. Серед цих домішок визначають значні кількості Cu, Zn, Cr, Sr, U, Th тощо. Особливо багато домішок у простому суперфосфаті.

Дослідження природних фосфатів, що застосовує для виробництва добрив показав, що середній вміст Ra складає $18 \cdot 10^{-18}$ Ки/кг, що приблизно в 30 разів більше ніж природний вміст Ra в ґрунті ($6 \cdot 10^{-10}$ Ки/кг); урану в середньому 59 мг/кг, що приблизно в 10 разів більше ніж звичайно міститься в ґрунті.

Ізотопи радіоактивних елементів легко проникають в рослини і накопичуються в них. Ізотопи як Стронцій-90 і Цезій-137, легко проникають у кореневу систему і всі органи рослин. Ізотопи Sr і I перемішуються в рослині досить швидко і вже через 90 год. знаходяться в усіх її частинах. Особливу високу рухливість має Цезій-137.

У результаті забруднення ґрунту радіоактивними домішками мінеральних добрив в десятки разів збільшується вміст мікроелементів, що не спричиняє негативної дії на рослини, але виявляє шкідливий вплив на організми тварин та людини.

Крім того, фосфатні руди завжди містять Флуор. У процесі переробки фосфату, Флуор хімічно активізується і створюється можливість засвоєння його рослинами, а через них організмами тварин і рослин.

Установлено, що 1 т елементарного фосфору в подвійному суперфосфаті містить приблизно 80 кг Флуору, а в простому суперфосфаті – 122 кг. Таким чином, якщо природа створює бар'єр, що захищає живі організми від впливу Флуору, то людина своєю сільськогосподарською діяльністю його руйнує. Тобто виникає необхідність чітко визначити фосфатні добрива як одне з джерел радіації і Флуору, що в цілому впливає на все населення.

Фосфатні добрива, внесені на сніг у високих дозах частково змиваються у річки і озера. Там вони викликають інтенсивне цвітіння води, що призводить до зміни екологічної характеристики водойм та збіднення їх флори і фауни. Навіть невеликі дози Фосфору у водах, вистачає для того, щоб створити умови для

бурхливого розвитку мікрофлори і планктону, вимирання яких призводить до порушення кислотного режиму водойм. У розрахунку на 1 кг Фосфору, що потрапляє у воду, утворюється приблизно 100 кг фітопланктону.

Підрахунки вчених агрохіміків показали, що з 10 частин Фосфору, який витрачено на вирощування кормових рослин, одна частина засвоюється людиною з продуктами харчування, три частини залишаються увібраними ґрунтом, а шість частин з відходами тваринницьких ферм змиваються у водойми, якщо їх не використовують як органічні добрива. Ця частина фосфатів і є джерелом забруднення природних вод. На сьогодні майже 3–4 млн. т фосфатів щорічно надходять з континентів у Світовий океан.

Збільшення концентрації важких металів призводить до серйозних анатомо-фізіологічних змін у рослинах. Присутність великої кількості Нікелю в ґрунті і рослинних тканинах обумовлює склеювання хлоропластів. Збільшені дози металів спричиняють різкі зміни в активності ряду ферментів. Це все впливає на рослинність, а разом з тим на тварин та людину.

Сучасний розвиток науки і техніки дозволяє так організувати використання мінеральних добрив, що вони не шкодитимуть навколишньому середовищу, а навпаки його оздоровлятимуть. Для досягнення таких результатів потрібно обрати шляхи попередження негативного впливу мінеральних добрив на довкілля.

На сьогодні питання про мінеральні добрива як джерело забруднення навколишнього середовища є досить актуальними, тому їх потрібно розглядати під час навчання хімії як у ЗНЗ, так і у ВНЗ.

ФОРМУВАННЯ ЗНАТЬ ПРО ХАРЧОВІ ДОБАВКИ В УЧНІВ ЗНЗ ТА СТУДЕНТІВ ВНЗ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ

Івашко Марія Анатоліївна, магістрант

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Багато століть тому перелік продуктів, які людина «винайшла» сама, а не запозичила у природи в готовому вигляді, був обмеженим. До нього належали хліб, кисломолочні продукти, пиво, вино, цукор. Науково-технічний прогрес порушив цю ідилію, і нині крім широкого асортименту продуктів харчування маємо великий вибір фаст-фудів, напівфабрикатів, сухих сніданків тощо.

Життя сучасної людини характеризується помітним впливом багатьох техногенних та антропогенних чинників, які призводять до забруднення повітря, води та продуктів харчування. Кожен з нас щодня отримує частку хімічних речовин-ксенобіотиків.

Певний внесок у цьому плані роблять і харчові добавки. Ці речовини додають до харчових продуктів з метою покращення їхніх властивостей: смаку, запаху, кольору тощо. Але це не забезпечує повною мірою покращення якості продуктів чи підвищення їх харчової цінності.

Незважаючи на те, що харчові добавки ретельно вивчають, важко гарантувати їх повну безпечність. Тому в світі найбільше цінується їжа, яка не містить добавок.

Зараз все детальніше досліджують фізіологічний вплив харчових добавок на організм людини, описують нові негативні прояви їх дії. Часто споживачі завдають шкоди своєму здоров'ю через брак інформації про продукти, які щоденно використовують. Проведене соціологічне опитування в м. Новоград-Волинську свідчить, що покупці або не звертають уваги на складники, або оминають будь яку продукцію, що містить зазначені компоненти з індексом «Е». Тому важливою ланкою екологічного виховання учнів і студентів є просвітницька робота серед населення.

Відповідно до навчальної програми з хімії, затвердженої Міністерством освіти і науки України, в 11-му класі введено вивчення теми «Харчові добавки. Е-числа». При розгляді цієї теми необхідно ознайомити учнів із основними класами харчових добавок, галузями їх використання та дією на організм. Виконання демонстраційних та лабораторних дослідів навчальною програмою не передбачено. Проте, для зацікавлення учнів, а також кращого засвоєння ними матеріалу, доцільно було б на рівні стандарту впровадити проведення демонстраційного експерименту з визначення штучних барвників у кондитерських виробах та неорганічних добавок у м'ясних продуктах, меді, молоці, а також здійснити перевірку певних харчових продуктів (кави, меду) на фальсифікат. У класах із поглибленим вивченням хімії варто подібні досліди запропонувати як лабораторні.

У педагогічних ВНЗ пропонується вивчення теми «Харчові добавки» в межах курсу «Прикладні аспекти хімії», а також проведення серії лабораторних

дослідів з визначення різних класів харчових добавок у продуктах та природних об'єктах.

При розгляді теми варто приділити увагу добавкам, які дозволені до використання в Україні, але виявляють негативну дію на організм людини. Це зокрема такі як тартазин, понсо 4R, бензойна кислота, нітрати, нітроти, глутамати, а також штучні підсолоджувачі – ацесульфам калію, аспартам, сахарин та інші.

Під час вивчення цієї теми вчитель (викладач) повинен акцентувати увагу на формуванні в учнів (студентів) знань про найбільш використовувані харчові добавки, способи їх ідентифікації, вплив на організм; ознайомленні учнів (студентів) із видами продукції, яку бажано виключити з харчового раціону, а також поглибленні та розширенні знань про безпечне харчування; вихованні в учнів (студентів) бережного ставлення до свого здоров'я.

Оскільки харчові добавки як і будь які хімічні речовини, можуть виявляти різний вплив на організм, то необхідно відзначити специфічність дії деяких із них. Зокрема, потрібно висвітлити обґрунтовані висновки вчених-медиків, що алергікам не рекомендують споживати продукти харчування, які містять E131, E132, E160, E131, E132, E160, E210, E214, E217, E230, E231, E232, E239, E311–313, E951. В астматиків E102, E107, E122–124, E155, E210–214, E217, E221–227 можуть викликати напади. Людям, чутливим до аспірину, потрібно вжити запобіжних заходів щодо E107, E110, E122–124, E155, E214, E217. Вагітним жінкам не рекомендовано використовувати продукти харчування з E233. Розлад травлення можуть спричиняти E338–341, E407, E450, E461, E463, E465, E466. Небажаними для маленьких дітей є харчові добавки E249, E262, E310–312, E320, E514, E623, E626–635. E320 непридатна для людей з підвищеним рівнем холестеролу в крові. E127 може стати причиною порушення функції щитовидної залози. E230–233 не рекомендують вживати людям із шкірними захворюваннями. Людям, які мають проблеми з печінкою і нирками, бажано уникати добавок E171, E173, E220, E302, E320–322, E510, E518.

Безпечне харчування – питання досить актуальне в наш час. ЗМІ постійно публікують інформацію про те, що серед низки харчових продуктів експерти виявляють заборонені добавки, а ті, які дозволені до використання, часто зустрічаються у надто великих кількостях.

Нами проведено перевірку деяких продуктів на вміст консерванту E210 – бензойної кислоти, питання безпеки якої наразі до кінця не вивчено. Згідно з літературними даними ця добавка виявляє алергічні та канцерогенні властивості, спричиняє ріст ракових пухлин у щурів.

Нещодавно у ряді періодичних видань з'явилась інформація про те, що деякі вітчизняні і зарубіжні виробники порушують законодавство України та додають E210 до продукції, яка не повинна її містити (Закон України «Про дитяче харчування» № 44, 2006 р), а також перевищують вміст бензойної кислоти у харчових продуктах.

Для перевірки цієї інформації було проведено якісне та кількісне визначення E210 у продуктах дитячого харчування: сирку «Тьома» (ВАТ

«Галактон», Україна), кисломолочному напої «Actimel» (ТОВ «Данон Индустрия», Россия), популярному серед молоді енергетичному напої «Non Stop» (ГК «Новые продукты», Україна), домашньому сири, який зберігався в холодильнику впродовж трьох тижнів, а також у природних об'єктах: журавлині, калині та горобині.

Якісне визначення проводили за результатами ТШХ (Silufol-254, петролейний ефір: хлороформ:діетиловий ефір:мурашина кислота 50:20:7:3) етилацетатного екстракту відгону, одержаного дистиляцією з водяним паром.

Дослідження показали, що E210 міститься в напої «Non Stop», журавлині, горобині, а також у домашньому сири.

Наявність бензойної кислоти у домашньому сири доводить, що вона в деяких випадках утворюється ендогенно як продукт метаболізму штамів кисломолочних бактерій.

Кількісне визначення E210 проводили шляхом титруванням лугом залишку, одержаного після екстрагування зразку продукції хлороформом з подальшим випаровуванням і додаванням етилового спирту, нейтралізованого за фенолфталеїном.

За результатами проведених досліджень з'ясовано, що вміст E210 в напої «Non Stop» незначною мірою (152,5 мг/кг) перевищував максимально допустиму концентрацію (150 мг/кг). У горобині вміст бензойної кислоти становить – 244 мг/кг, журавлині – 214 мг/кг.

Вивчення теми «Харчові добавки» є важливою складовою екологічного виховання учнів (студентів). Висвітлення матеріалу потрібно проводити таким чином, щоб сприяти розумінню проблеми використання харчових добавок і повною мірою формувати життєво необхідні компетенції в цій галузі.

**ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ПРОФІЛЬНИХ КЛАСІВ ЗНАНЬ
ПРО ХІМІЧНУ БЕЗПЕКУ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ЗА ВИБОРОМ
«ХІМІЧНІ ОСНОВИ ТАЙНОПISУ»**

Клец Олена Вікторівна, магістрант

Прибора Наталія Андріївна, старший викладач кафедри хімії
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

За Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти одним із завдань реалізації змісту хімічної компоненти освітньої галузі «Природознавство» є «...розвиток експериментальних умінь та формування на цій основі наукового світогляду, вироблення навичок безпечного поводження з речовинами у буденному житті, ... набуття учнями досвіду практичної та експериментальної діяльності». Особливої актуальності це положення набуває при викладанні хімії у старшій профільній школі.

Зважаючи на інтенсивний розвиток шкільної хімічної освіти, зокрема на її практичне спрямування, формування знань з хімічної безпеки та набуття учнями відповідних навичок при проведенні хімічного експерименту відбувається як на уроках, так і у позаурочній діяльності.

На сучасному етапі розвитку середньої освіти учні профільних класів, як і в основній школі, ознайомлюються з правилами безпеки в хімічному кабінеті на вступних уроках та перед лабораторними роботами під час інструктажу. Враховуючи те, що практичних робіт, передбачених програмою «Хімія. Профільний рівень», мало, то учні переважно обізнані з правилами безпеки в кабінеті хімії, проте навички поводження з хімічним посудом та реактивами сформовані недостатньо.

Вирішення цієї проблеми ми вбачаємо у впровадженні в підготовку учнів профільних класів курсів за вибором практичного спрямування, основу яких становлять учнівські досліди. На відміну від позаурочних заходів і факультативних занять, курси за вибором є обов'язковими, тому у процесі їх викладання можна охопити майже всю учнівську аудиторію. Такі заняття допоможуть не тільки зацікавити учнів хімічною наукою, поглибити та розширити їх знання, але і у достатній мірі нададуть можливості школярам закріпити навички користування хімічним посудом та реактивами.

Одним з таких курсів за вибором є курс «Хімічні основи тайнопису», розроблений нами та апробований експериментально. Він має прикладне спрямування і призначений для початкової допрофесійної підготовки учнів 10-11 класів. Одним із завдань курсу є формування життєвої й соціальної компетентностей учня, його екологічної культури, навичок безпечного поводження з речовинами у побуті та на виробництві. Програма курсу «Хімічні основи тайнопису» передбачає виконання 15 практичних робіт з аналітичного виявлення речовин та дослідження різних видів тайнопису. Безсумнівно, що основною умовою грамотного проведення хімічного експерименту є його безпечність. Саме тому нами були підібрані досліди, що не спричиняють загрози життю та здоров'ю школярів, але є наочними та інформативними.

Відібрані досліди не повторюють програмний матеріал, а базуючись на знаннях та вміннях, одержаних учнями на уроках хімії, дають нові уявлення про речовини, які оточують школярів у повсякденному житті, сприяють формуванню навичок безпечного поводження з ними.

Перед кожною практичною роботою програмою курсу за вибором «Хімічні основи тайнопису» передбачено проведення вчителем інструктажу з правил безпеки, що допоможе учням краще засвоїти основні правила та сприятиме більш якісному формуванню експериментальних вмінь і навичок. При проведенні практичних занять продовжуватиметься формування та удосконалення умінь і практичних навичок учнів працювати з лабораторним обладнанням, здійснювати спостереження за хімічним процесом, проводити опис та розрахунки результатів експерименту, робити висновки та узагальнення. Зважаючи на велику кількість дослідів, можна передбачити, що навички правильного поводження з хімічним обладнанням та реактивами, що були сформовані в основній школі, здобудуть подальшого вдосконалення у старшій.

Ідея неуклінного дотримання правил безпеки при виконанні хімічного експерименту має наскрізно пронизувати всі його види у всіх класах. Тільки такий підхід дозволить сформуванню в учнів філософію безпечної поведінки у довкіллі.

РОСЛИНИ ЯК ПРОТИАНЕМІЧНІ ЗАСОБИ

Козак Яна Вікторівна, магістрант

Прокопенко Валентина Петрівна, к.х.н., доцент кафедри хімії

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Різноманіття поживних речовин рослинного походження, хімічний склад яких відповідає чи не всій таблиці Д.І. Менделєєва, визначив чільне місце багатьох рослин в життєзабезпеченні людини. Існує думка, що природа подарувала рослини не лише в якості продуктів харчування, а й забезпечила людство ліками від усіх можливих хвороб.

Ферум як хімічний елемент входить до складу багатьох рослин. Ті з них, що містять значну кількість цього елемента, виявились ефективним засобом лікування анемії – хвороби, що спричинюється різними факторами, зокрема радіаційним випромінюванням.

Ферум є облігатним біоелементом, що відіграє суттєву роль у забезпеченні нормального функціонування клітин в усіх біологічних системах людського організму. Його роль зумовлена здатністю утворювати різні комплексні сполуки з молекулярним киснем, азотом, Сульфуром та оксигено-, нітрогено-, сульфуро-, селеновмісними лігандами, що виконують важливі функції в організмі. Ферумовмісний білок гемоглобін транспортує кисень від легенів до тканин усіх органів.

Ферум, який входить у порфіринові комплекси цитохромів, переносить електрони від флавінових ферментів до кисню повітря. На шляху перенесення електронів від одного цитохрому до іншого відбувається синтез молекул АТФ, які виконують роль акумулятора в енергетичній системі організму. В цьому полягає роль Феруму в тканинному диханні.

Фізіологічний розпад еритроцитів, що містять Ферум, супроводжується щоденним звільненням 40-80 мг Феруму, який депонується в печінці та селезінці. У печінці, селезінці, кістковому мозку та слизовій оболонці кишечника міститься запасний тривалентний Ферум у вигляді сполуки, яка називається феритином. При синтезі гемоглобіну тривалентний Ферум (Fe^{3+}) переходить у двовалентний (Fe^{2+}). Феритин – металопротеїд, тобто ферумовмісний білок, який є головною резервною формою Феруму в організмі людини й витрачається на утворення гемоглобіну.

Комплексна сполука, що містить Ферум, входить до складу ферментів каталази й пероксидази. Ці ферменти в організмі людини прискорюють окисно-відновні процеси в 100 млн разів.

Якщо вміст Феруму в організмі різко зменшується, в людини з'являється втома, порушується концентрація уваги, послаблюється імунітет, виникають депресивні явища, з'являється сухість шкіри, крихкість нігтів, починає випадати волосся, тьмяніють губи. Нестача Феруму в продуктах харчування і, як наслідок, в організмі людини призводить до анемії, що отримала назву залізодефіцитної (ЗДА). Як свідчать дані вітчизняних та зарубіжних учених, а

також ВООЗ, ЗДА того чи іншого ступеня важкості спостерігається у 20% населення.

Лікування ЗДА здійснюється ферумовмісними засобами і спрямоване на швидке, без побічних ефектів, відновлення рівня гемоглобіну і поповнення депо Феруму. До переліку сучасних препаратів відносять зокрема широко вживані Фенотек («Rusam Pharma Pvt. Ltd, Індія); Фероплект (ЗАО НПЦ «Борщаговський ХФЗ», Київ, Україна); Глобірон-Н («Aglowmed Limited», Індія); Сорбіфер Дурулес («EGIS Pharmaceuticals PLS», Угорщина); Тардиферон («Pierre Fabre Medicament Production" для "Euromedex», Франція) тощо. Проте вживання подібних препаратів нерідко супроводжується небажаними побічними ефектами, та й вартість такого лікування не кожному по кишені.

Набагато безпечніше застосовувати багаті на Ферум рослини, здатні чинити м'який лікувальний ефект без помітних ускладнень. Хворим на ЗДА рекомендують споживати страви з гречки, кукурудзи, пшона, квасолі, моркви, столового буряка, часнику, цибулі, селери. Особливо корисно вживати волоські горіхи, яблука, гранатовий сік, чорниці, суниці, полуниці, малину, черешню, сливи, виноград. Також хворим можна пропонувати фітозбори з трав та плодів, які багаті на Ферум. До таких належать плоди шипшини, бузини, чорної смородини. Листя кропиви, що містить багато вітамінів та мікроелементів, які сприяють збільшенню вмісту гемоглобіну та еритроцитів в крові, також застосовують для лікування анемії.

Досліджено вміст Феруму як в кропиві, так і в традиційних для нас яблуках. Цікаво було порівняти їх фармацевтичну цінність з гранатом, дослідивши різні його органи. Результати фізико-хімічного дослідження представлені в таблиці:

Рослинна сировина	Вміст Fe, мг/100 г сухої сировини
Гранат (сік)	0,925
Гранат (кісточки)	0,125
Гранат (м'якоть)	0,06
Кропива	3,75
Яблуко	1,5
Столовий буряк	0,075

На основі отриманих даних можна, по-перше, констатувати дійсно значний вміст Феруму в кропиві, а отже високу цінність її як протианемічного засобу. І, по-друге, анемію можна успішно лікувати, вживаючи звичайні яблука та сік гранату. Кісточки та м'якоть останнього суттєво бідніші на Ферум. Столовий буряк виявився зовсім небагатим на Ферум, проте він є невід'ємною складовою здорового харчування.

Досліджені рослини цілком доступні, що є підставою для широкого та безпечного вживання їх з метою лікування анемії, зважаючи на стан хімічної безпеки в регіоні, де вони вирощені.

ЯКІСТЬ БДЖОЛИНОГО МЕДУ І НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Курячанська Вікторія Вікторівна, спеціаліст

Прокопенко Валентина Петрівна, к.х.н., доцент кафедри хімії

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Продукти бджільництва – мед, прополіс, квітковий пилок, маточне молочко займають особливе місце серед продуктів харчування. Бджолиний, або натуральний, мед здавна відомий як цінний харчовий і лікувально-профілактичний продукт. У ньому сконцентровані легко засвоювані цукри, містяться всі зольні елементи відповідно до наявності їх у ґрунтах, ферменти, вітаміни, ароматичні й азотисті сполуки, біологічно активні та інші компоненти. Вміст визначається різним ботанічним походженням (сортом) меду, впливом екологічних факторів, технологією виробництва, умовами зберігання. Безперечно, якість та екологічна безпека продуктів бджільництва, що використовуються з лікувальною метою, мають відповідати найвищим вимогам.

Якість бджолиного меду в основному залежить від стану навколишнього середовища. На жаль, бджолярі-практики не завжди звертають увагу на значимість екологічного фактору. Пасіки часто розташовують в населених пунктах, поблизу промислових підприємств та автомобільних доріг. Все це негативно впливає на цінність продуктів бджільництва.

У сучасних умовах виробництва продукції рослинництва та тваринництва зростає роль спеціалістів щодо контролю та нагляду за якістю і безпекою продуктів харчування з метою не допустити до реалізації тих продуктів, що не відповідають вимогам, встановленим чинними нормативно-правовими актами. В зв'язку з цим актуальним є вивчення якості меду, зібраного в різних регіонах України, що важливо для оцінки стану хімічної безпеки в цілому.

Показники якості меду регламентовані «Правилами ветеринарно-санітарної експертизи на ринках» та міждержавним стандартом (ГОСТ 19792-87 «Мед натуральний»). Слід зазначити, що вказані нормативні документи не передбачають показників безпеки меду, а саме допустимих рівнів залишків пестицидів, нітратів та нітритів, забрудненості радіонуклідами тощо. В Україні вміст радіоактивних і хімічних речовин у ґрунті значно перевищує допустимі норми, а на сферу сільськогосподарського виробництва істотний вплив чинять викиди підприємств промисловості та енергетики, а також інші фактори техногенного походження. Вплив останніх на сферу агропромислового виробництва досягнув таких масштабів, що може розглядатися як загроза національній безпеці.

У результаті господарської діяльності людини відбулися зміни в характері та розподілі рослинності на земній кулі, що призвели до погіршення умов медозбору: заміні одних видів медоносних рослин іншими; порушення строків цвітіння медоносів, які щойно з'явилися, в порівнянні з тими, які були поширені в цій місцевості раніше. Все це позначається на життєдіяльності медоносних бджіл та продуктивності бджолиних сімей. Надзвичайну шкоду бджільництву завдає безсистемне застосування інсектицидів.

Забруднення навколишнього середовища важкими металами є однією з найгостріших проблем екології. Особливо актуальною вона стала в останні роки, оскільки тісно перетинається з іншою глобальною проблемою – отримання екологічно чистих продуктів харчування. Важкі метали відносяться до групи потенційно небезпечних для здоров'я людини речовин. За ступенем небезпеки їх поділяють на три класи:

- ✓ речовини високо небезпечні – арсен, кадмій, ртуть, свинець, цинк;
- ✓ помірно небезпечні речовини – молібден, мідь, олово, хром;
- ✓ мало небезпечні речовини – барій, вольфрам, манган, стронцій.

Вже відомо, що забруднення навколишнього середовища важкими металами несе небезпеку для екосистем та здоров'я людей. Особливо небезпечні метали, що проявляють високу токсичність у невеликій кількості – ртуть, свинець, кадмій. Ці речовини, що входять до складу викидів промислових підприємств та автомобільного транспорту, потрапляють до гнізд бджіл при зборі ними нектару, пилку, прополісу.

Міграція важких металів відбувається за ланцюжком: ґрунт – рослини – продукти бджільництва – людина. Важкі метали потрапляють у ґрунт з атмосферними опадами, з викидами і стоками прилеглих підприємств, вихлопними газами автомобільного транспорту, пестицидами та добривами. Основним джерелом забруднення ґрунтів ртуттю є хімічні речовини, які використовуються в сільському господарстві.

Другою ланкою ланцюга є рослини. З ґрунту рослини отримують у вигляді ґрунтово-поглинального комплексу мінеральні речовини, зокрема і важкі метали, які потім акумулюються в органах рослин. Додатково на поверхні рослин можуть накопичуватися важкі метали з повітря, осідаючи на листі і квітках у вигляді аерозолів. В процесі виробництва меду бджоли збирають нектар і згущують його, тим самим збільшуючи концентрацію важких металів у меді.

Вміст важких металів у вегетативних органах рослин відрізняється залежно від регіону і місця зростання, механічного та хімічного складу ґрунту, пори року.

Бджолиний мед, так необхідний людям, є продуктом переробки медоносними бджолами нектару або паді і є солодкою сироподібною рідиною або закристалізованою масою з приємним смаком та ароматом. Це цінний продукт дієтичного харчування, сировина для виробництва ріноманітних харчових продуктів. Мед характеризується високими поживними, лікувально-профілактичними та бактерицидними властивостями. Тому контроль за його якістю є невід'ємною складовою виробництва продуктів бджільництва.

За результатами нашого дослідження зібраний в Рівненській області мед (травневий, квітковий, соняшниковий) врожаю 2010 року відповідає всім стандартам якості, а отже є натуральним і придатним для споживання. Це вказує на задовільний стан екології в даному регіоні.

ПРОБЛЕМИ ХІМІЗАЦІЇ НАРОДНОГО ГОСПОДАРСТВА

Максімова Ірина, к.т.н., старший викладач

Могилів-Подільський технологіко-економічний коледж ВНАУ

Ковалевська Єлизавета Іванівна, к.х.н., доцент

Національний університет харчових технологій, м. Київ

У науці все важливо

Г. Гейне

Хімія завжди була на службі у людини, слугувала її практичній діяльності. І нині хімія розв'язує важливу господарську проблему забезпечення промисловості сировиною і вдосконалення технології виробничих процесів. Хімізація господарства нашої країни покликана відіграти важливу роль в його соціально-економічному розвитку.

Мета хімізації – інтенсифікація і підвищення ефективності промислового і сільськогосподарського виробництва, поліпшення умов життя і піднесення рівня медичного, культурного і побутового обслуговування населення.

Але останнім часом у зв'язку з розвитком хімізації у світі, у т.ч. й в Україні, в суспільстві посилюється неспокій за майбутнє людства і всього живого на нашій планеті. Через негативну ситуацію, що склалася, сформувалася негативна громадська думка щодо хімії взагалі: її часто звинувачують в екологічних проблемах суспільства. Особливо негативним є ставлення до хімічних підприємств.

При цьому не береться до уваги, що винна не хімія сама по собі, а люди, недостатньо хімічно освічені, або такі, хімічні знання яких ще не набули чи вже втратили свою функціональність. Вони, як правило нехтують знаннями про хімічні процеси і речовини, легко порушують норми і правила їх використання, проектують виробництва без належних очисних споруд, закопують відходи в землю або викидають у водойми, розпилюють хімікати, що спричиняють наявність токсикантів у повітрі, підвищення рівня захворюваності населення тощо. Своєю діяльністю вони завдають шкоди здоров'ю людей і навколишньому середовищу.

Хімізація буде ефективною лише за умови високорозвинених хімічної науки і промисловості, хімічного машинобудування і наявності великої армії висококваліфікованих спеціалістів-хіміків.

Однак слід зазначити, що складність і суперечність – це риси, властиві науково-технічному і будь якому прогресу на всіх його етапах. Без нього немає змоги розв'язувати матеріальні й соціальні проблеми, але при цьому прогрес вносить у життя нові труднощі й небезпеку, до яких людині доводиться пристосовуватись, пізнаючи їх теоретично і практично, мінімізувати, зменшуючи їхню ймовірність. Абсолютна безпека недосяжна ні практично, ні теоретично.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ АЦЕТИЛСАЛІЦИЛОВОЇ КИСЛОТИ У КОНТЕКСТІ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Мироненко Олена Петрівна, магістрант

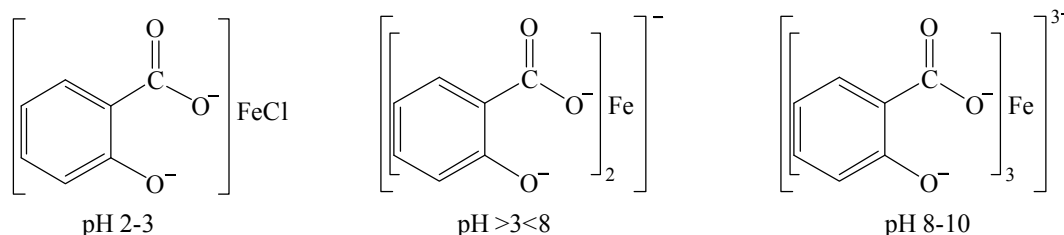
Кодола Юлія Олегівна, III курс бакалаврату

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

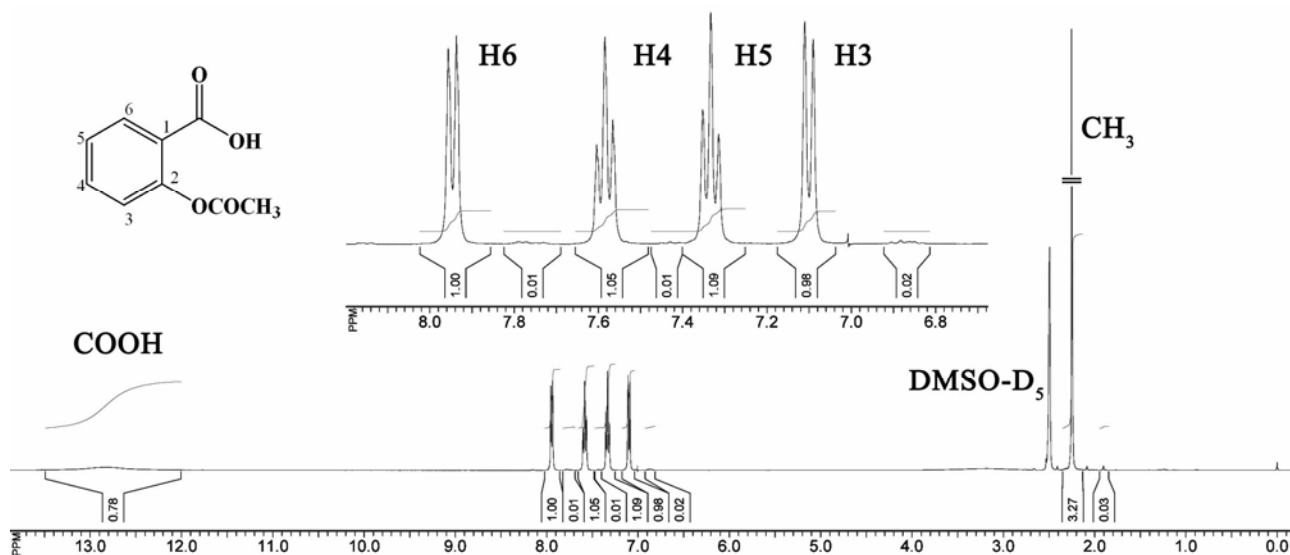
Ацетилсаліцилова кислота (АСК), яка належить до нестероїдних протизапальних засобів, виявляє болезаспокійливу, протизапальну і жарознижуючу дію. Вона перешкоджає агрегації тромбоцитів, що обумовлено пригніченням синтезу тромбоксану. Саліцилати впливають на обмін речовин, тому при цукровому діабеті вони сприяють зниженню вмісту глюкози крові.

На сьогодні лікарські засоби на основі АСК знайшли нову галузь використання – онкологію. АСК у промислових масштабах добувають ацетилюванням саліцилової кислоти. Саліцилова кислота виявляє високі кислотні властивості, тому її домішки спричиняють подразнення слизових оболонок шлунку, ротової порожнини, гортані.

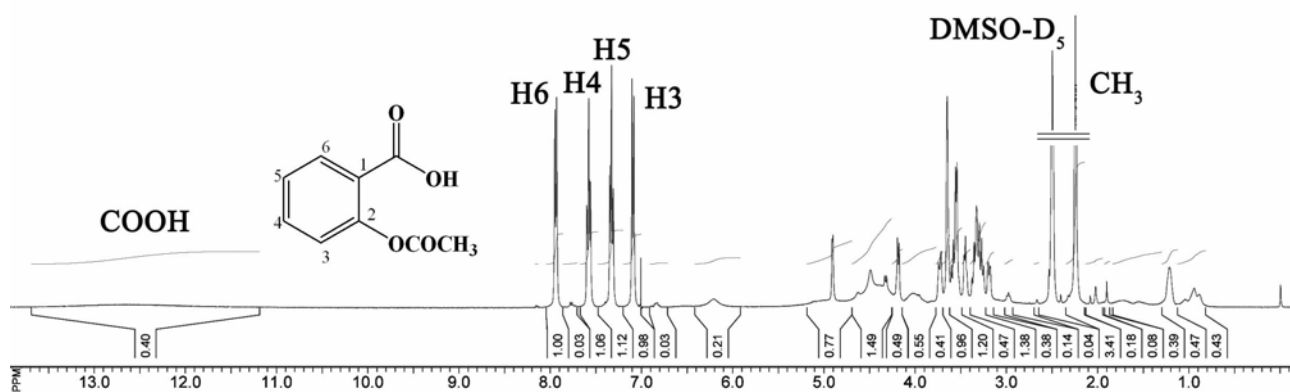
Нами досліджено якість ряду лікарських засобів: ацетилсаліцилова кислота (ЗАТ Фармацевтична фірма „Дарниця”, Україна), аспірин та аспірин кардіо (Bayer, Німеччина), тромбо АСС (Lannacher Heilmittel GmbH, Австрія), ацетилсаліцилова кислота (ВАТ „Монфарм”, Україна), полокард (Фармацевтичний завод „Polpharma”, Польща), ацетилсаліцилова кислота (ВАТ „Лубнифарм”, Україна). Для визначення домішки саліцилової кислоти (СК) проводили якісну реакцію з ферум(III) хлоридом. Позитивний результат був зафіксований для препаратів тромбо АСС і ацетилсаліцилової кислоти (ВАТ „Лубнифарм”). Відомо, що забарвлення і склад комплексу залежать від співвідношення препарату і реагенту, а також рН середовища. За рН 2–3 утворюється моносаліцилат фіолетового кольору, який руйнується при додаванні хлоридної кислоти; за рН 3–8 – дисаліцилат червоного кольору; а за рН 8–10 – трисаліцилат жовтого кольору.



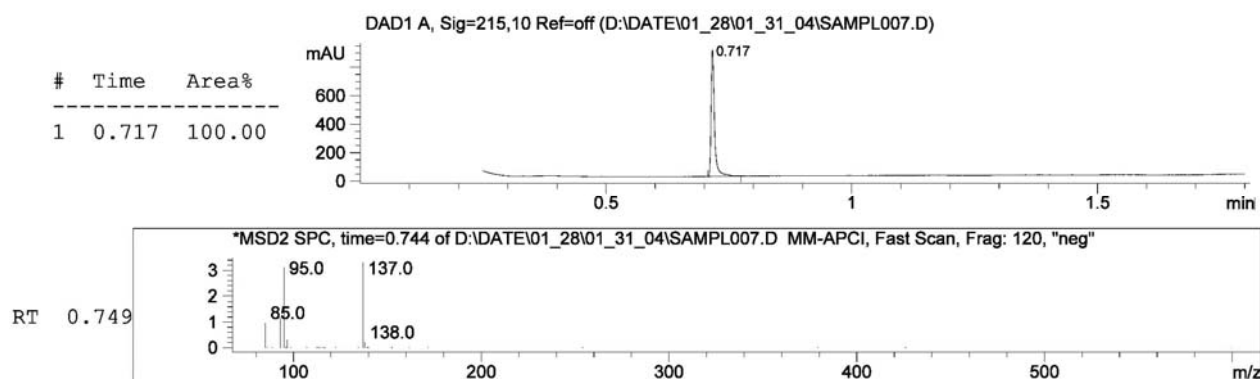
За допомогою методу спектроскопії ЯМР ¹H були досліджені спектральні властивості вищезазначених препаратів. У спектрах ЯМР ¹H (DMSO-D₆/CCl₄ 1:1, Varian Mercury-400 NMR Spectrometer, 400 MHz) всіх досліджених зразків окрім сигналів АСК (синглет 2.25 м.ч., дублет 7.10 м.ч., триплет 7,33 м.ч., триплет 7,58 м.ч., дублет 7,95 м.ч., розширений синглет 12.7 м.ч.) містяться сигнали протонів залишкових кількостей саліцилової кислоти (до 2%): дублет 6.82 м.ч., дублет 6.90 м.ч., триплет 7.45 м.ч., триплет 7.78 м.ч. (наведено спектр ЯМР ¹H аспірину фірми Bayer):



За даними спектру ПМР найбільшу кількість неідентифікованих домішок містить препарат тромбо АСС:



Використання хроматомас-спектрометрії для дослідження якості зазначених препаратів не привело до бажаних результатів, оскільки єдиний наявний в спектрах молекулярний йон з масою 137 відповідав депротонованій СК:



Варто зазначити, що за даними Державної фармакопеї України лікарські засоби на основі АСК повинні містити не менше 99,5% діючої речовини.

ХІМІЧНА ПРИРОДА ТА МЕХАНІЗМИ ДІЇ ПРИРОДНИХ ОТРУТ

Олексієвець Альона Михайлівна, II курс бакалаврату

Качан Світлана Володимирівна, к.х.н., доцент кафедри хімії

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Метою нашого дослідження послужило вивчення природних речовин, які приймають участь у еколого-біохімічних взаємодіях організмів один з одним. Адже прояви, причини та наслідки таких взаємовідносин напряму пов'язані з людиною. Особливо нас цікавила хімічна природа та механізми дії природних токсинів.

Серед природних отрут розрізняють: отрути геологічного походження, мікробні токсини, токсини водоростей (альготоксини), токсини грибів (мікотоксини), отрути рослин (фітотоксини), отрути тварин (зоотоксини).

Нами систематизовані отрути, які здатні виділяти представники вищих грибів, рослин, комах та тварин України. В ході дослідження були встановлені назви і хімічні формули, хімічна будова і приналежність до того чи іншого класу хімічних сполук, хімічні властивості та механізми біохімічної дії токсинів на комах, тварин і людину.

Отрути вищих грибів і рослин містять один чи два токсичних компоненти. Більшість із них відносяться до алкалоїдів, глікозидів чи ціаногенних глікозидів, пептидів. Наприклад, алкалоїд мускарин червоного мухомора вибірково збуджує холінергічні рецептори, розміщені на постсинаптичних мембранах клітин різних органів у закінчень постгангліонарних холінергічних нервів. Аманітини блідої поганки блокують транскрипцію ДНК в РНК і біосинтез білків печінки.

Фітотоксини утворюються в листках, стеблах, квітках, коренеплодах і насінні. Наприклад, механізм дії на людину отруйного спирту із рослин цикути і лабазника цикутоксину полягає у тому, що він є потужним неконкурентним антагоністом рецептора важливого нейромедіатора – гама-аміномасляної кислоти (ГАМК), тому може викликати смерть через розлад ЦНС.

Серед представників фауни отруйні форми зустрічаються частіше, ніж серед рослин. Отруйними є деякі види кліщів, павуків, жуків, жаб, змій; отруйними є укуси мурашок, ос, бджіл.

З підвищенням організації зростає і складність проявів токсичності продукованих певним організмом отрут. Зокрема, на людину зоотоксини здійснюють наступний вплив: надзвичайно сильні больові відчуття, алергічні реакції, порушення тиску, складні порушення функцій центральної нервової та дихальної систем, параліч скелетної і дихальної мускулатури, летальні випадки. Широкий спектр фізіологічної дії та її механізмів пояснюються полікомпонентністю хімічного складу зоотоксинів. Наприклад, отруйна гемолімфа колорадського жука та близького йому виду складається із поліпептиду лептинотарзину і його токсичність для безхребетних і хребетних тварин полягає у дії на нервово-м'язову передачу. Біологічна роль лептинотарзину до кінця не з'ясована. Але зрозуміло, що ефективна детоксикація інсектицидів і, в

зв'язку з цим, широке поширення колорадського жука обумовлене сукупною дією його отруйної гемолімфи та ферментативних систем.

Гідролітичні ферменти отрути шершнів (фосфоліпаза A_2 , лізофосфоліпаза, гіалуронідаза, ДНК-ази, протеази) забезпечують її цитотоксичні властивості. Сукупність гістаміну і ацетилхоліну у отруті обумовлює дуже сильний місцевий больовий ефект при укусі шершня. З присутністю біогенних амінів гістаміну, катехоламінів і ацетилхоліну зв'язують такі дії отрути, як гіпотензивний ефект, збільшення серцевого викиду і стимуляцію дихання. Пептиди мастопарани і крабrolін, що входять до складу отрути шершнів, володіють гемолітичною дією і викликають розупорядкованість окиснювального фосфорилування в мітохондріях.

Особливої уваги заслуговує аналіз хімічного складу і механізмів дії бджолої отрути. Хімічний склад отрути змінюється з віком бджоли. Найбільша кількість поліпептиду мелітину секретується на 10 день життя робочої бджоли, а гістаміну – на 35-40 день. Вважається, що секреція мелітину відображає біологічну спеціалізацію бджоли – охорону гнізда від безхребетних тварин. Отрута бджіл на схилі її життя направлена проти хребетних.

У складі бджолої отрути мелітин – сильний цитолітичний компонент: викликає прямий гемоліз відмитих еритроцитів, звільняє гістамін із тучних клітин, збільшує текучість фосфоліпідного матрикса мембран. Фосфоліпаза A_2 у складі бджолої отрути володіє нейротропною дією і порушує звільнення медіаторів із нервових закінчень. В сукупності з мелітином фермент модифікує клітинні мембрани. Крім мелітину і фосфоліпази A_2 , до складу бджолої отрути входять токсичні поліпептиди : апамін, MCD-пептид, тертіапін, секапін, а також біогенні аміни: серотонін, гістамін, катехоламіни. Своєрідність хімічного складу бджолої отрути обумовлює широкий спектр його фізіологічної дії: гістаміноподібної, гангліблокуючої, антикоагулянтної, антиоксидантної, радіозахисної та дії на серцево-судинну систему. Тому бджолина отрута входить до складу багатьох лікарських препаратів.

Проведений аналіз токсинів дозволяє зробити наступні висновки. Фітотоксини володіють фунгіцидними та інсектицидними властивостями, відіграють роль природного захисту рослин. Тваринні організми виробляють і використовують отруйні хімічні речовини для захисту або нападу. Отже, природні отрути є хімічними посередниками чи хеморегуляторами у міжвидових взаємодіях. Виявляється, забезпечення безпеки проживання людини обумовлене сукупною дією багатьох складових – хімічних, біологічних, екологічних та інших.

ФІЗИКО-ХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА АРТЕЗІАНСЬКОЇ ВОДИ БЮВЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ м. КИЄВА

Пархоменко Світлана Олександрівна, II курс бакалаврату
Качан Світлана Володимирівна, к.х.н., доцент кафедри хімії
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) до 80% усіх захворювань людей викликано неякісною водою. Через це щороку страждають близько 500 млн. чоловік. У багатьох країнах тривалість життя скорочується.

Забезпечення якісною та безпечною для здоров'я питною водою є одним із найважливіших питань і для України, оскільки безпосередньо впливає на стан її соціально-економічного розвитку.

Централізоване водопостачання в Україні здійснюється в основному за рахунок поверхневих джерел (майже 70 %), більшість із яких сильно забруднена за рахунок неконтрольованих скидів стічних вод (господарсько-побутових, промислових, агропромислових комплексів). Це викликає стійку тенденцію до погіршення екологічного стану водойм як за санітарно-хімічними, так і за мікробіологічними показниками. Крім того, у розподільних водопровідних мережах відбувається інтенсивне вторинне її забруднення при нормованій достатньо високій концентрації активного хлору. Адже дезінфекцію водопровідної води здійснюють хлоруванням, на відміну від зарубіжного озонування, тому українські вчені рекомендують замість хлору і хлоратів(І) застосовувати хлор(IV) оксид. Накінець, водопровідна вода в Україні використовується згідно застарілого ГОСТу 2874–82, який не відповідає вимогам ВООЗ і нормам міжнародних стандартів. Зараз підготовлений новий проект ДСТУ «Питна вода. Вимоги та методи контролювання якості» (2010).

Воду поверхневих джерел доцільно використовувати для санітарно-гігієнічних та технічних потреб населення, а для питних цілей краще використовувати більш захищені від забруднення підземні джерела водопостачання. Саме такими є бюветні комплекси. Варто зазначити, що вода, яка видобувається із бюветів, є артезіанською. Як правило, така вода не зазнає безпосередньої дії зовнішнього середовища, атмосферних опадів і різних промислових стоків. Тому має більш стабільний склад солей і газів та майже не містить органічних речовин. Така вода збагачена мінеральними солями головним чином за рахунок вилужування з порід: вапняків, доломітів, гіпсу, кам'яної солі тощо. Ця вода майже завжди безбарвна, прозора, має приємний стійкий смак та не має запаху. Загальна мінералізація артезіанських вод, тобто вміст в них мінеральних солей, достатньо значна, у середньому вона коливається від 50 до 1500 мг/дм³; вміст органічних домішок у артезіанських водах не перевищує 4 мг О₂/дм³.

Перші спроби буріння артезіанських колодязів у Києві розпочались з 1844 року. Тепер комплекс споруд артезіанського водопроводу м.Києва нараховує 371 артезіанську свердловину, 34 помпових водопровідних станції, 25

підкачуваних помпових станцій, 203 бювети. Загальна потужність артезіанського водопроводу складає 360 тис. м³ на добу.

Встановлено природні фактори, які впливають на якість артезіанської води. Найперше, це, безперечно, глибина видобутку.

Артезіанське водопостачання здійснюється з підземних водоносних горизонтів сеноманського та середньоюрського відкладень, надійно захищених багатометровими товщами водонепроникних шарів, які експлуатує ВАТ «АК «Київводоканал»; глибина видобутку сягає 90—320 метрів.

Якщо свердловина неглибока (до 40 м), на якість артезіанської води впливає наявність чи відсутність шару глини, яка виконує затримуючу адсорбційну функцію і не дозволяє проникати поверхневим забрудникам.

Наступним фактором є структура ґрунту, на якому розміщена свердловина. Проаналізовано карту ґрунтів і встановлено, що більшість із них – дерново-підзолисті (північна, північно-західна та західна частина Києва); сірі лісові ґрунти містяться у південній і східній частинах міста (район Голосієво), а у заплаві Дніпра на піщаних відкладах переважають піщані ґрунти. Серед перелічених, дерново-підзолисті мають найнижчу ємність поглинання (5–15 ммоль еквівалентів/100 г ґрунту), пористість та аерацію, натомість мають найвищу щільність. Отже, найбільш захищеними від впливу зовнішніх чинників є артезіанські свердловини в районах залягання дерново-підзолистих ґрунтів.

Показники фізіологічної повноцінності питної води, вперше представлені в [1], визначають адекватність мінерального складу води біологічним потребам організму. Вони ґрунтуються на необхідності для ряду біогенних елементів урахування не тільки максимально допустимих, а й мінімально необхідних рівнів їх умісту в організмі людини. Серед наведених показників нами вибраний як один із найважливіших уміст Кальцію і Магнію у артезіанській воді; за цим показником будемо контролювати якість питної води у деяких із бюветів м.Києва. Також вважаємо за необхідне визначити, чи збалансовані вказані біоелементи у складі артезіанської води.

Досліджено артезіанську воду з трьох бюветних комплексів м. Києва. Результати експериментальних досліджень показали, що загальна твердість у артезіанській воді цих бюветів складає від 4,80 до 6,45 ммоль/дм³ і не перевищує норми за [1], а саме: не менше 1,5, не більше 7,0 ммоль/дм³. Вміст Кальцію складає від 3,80 до 4,90, а вміст Магнію – 1,00 до 1,55 ммоль/дм³. Співвідношення Кальцію та Магнію становить у середньому 3:1 (нагадуємо, що оптимальне співвідношення в організмі людини становить 2:1).

Результати досліджень показали, що альтернативні джерела водопостачання – артезіанські свердловини м. Києва потребують широкого дослідження. Вважаємо за необхідне вивчити мінеральний склад артезіанської води із таких свердловин, збалансованість води за біоелементами та на основі таких досліджень надати рекомендації щодо вживання артезіанської води для пиття.

1. ДСанПіН «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання» від 23.12.1996, № 383 (МОЗ України).

ЇСТІВНІ ГРИБИ – НАКОПИЧУВАЧІ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Плясун Юлія Володимирівна, магістрант

Прокопенко Валентина Петрівна, к.х.н., доцент кафедри хімії

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Відомо [1], що гриби здатні інтенсивно накопичувати важкі метали, подекуди проявляючи специфічну вибірковість. Зокрема, поглинають із довкілля сполуки Плюмбуму, Меркурію, Кадмію, Арсену, Купруму, Аргентуму тощо. Наприклад, вміст Меркурію в них може в 550 разів перевищувати вміст в субстраті, на якому вони ростуть. Види грибів роду *Leccinum* (обабок), *Macrolepiota* (гриб-парасолька) добре поглинають Cd; груздь чорний (*Lactarius pectator*) та дощовик гігантський (*Lycoperdon maximum*) – Cu; види роду *Agaricus* (шампінйон) та білий гриб (*Boletus edulis*) – Hg. Важкі метали необоротно впливають на біохімічний апарат грибів, вживання яких призводить до тяжких отруєнь.

Поглинання важких металів тісно корелює з наявністю в ґрунті рухливих форм елементів і мало залежить від їх валового вмісту. Гриби погано або зовсім не засвоюють важкорозчинні форми. Відомо, що обмінні процеси найбільш інтенсивні в шапках грибів, тому концентрація макро- і мікроелементів там вища, ніж в ніжках. В міру розвитку плодових тіл змінюється й інтенсивність акумуляції елементів. В молодих плодових тілах їх, як правило, більше, ніж в старих. Але оскільки селективність окремих видів грибів по відношенню до металів неоднакова, то досить складно виділити види-біоіндикатори. Так, Pb максимально поглинається жовтим грибом; Zn – білим, горкушкою, сироїжкою; Cu – сироїжкою й горкушкою; Cd – білим. Все ж, в першому наближенні, можна вважати, що кращими біоіндикаторами щодо важких металів є горкушка (*Lactarius rufus*) та жовтий гриб (*Tylophilus fell*).

Гриби – нефотосинтезуючі рослини, вони мають специфічну спорідненість до деяких елементів. Найвищий ступінь накопичення грибами (індекс акумуляції) характерний для Меркурію, Кадмію, Купруму, Цинку та Селену. Біологічним накопиченням Кадмію відрізняються підберезовик, а Купруму – груздь і дощовик. Особливою здатністю до накопичення Кобальту і Цинку виділяються опеньки [1].

Здатність до накопичення важких металів у грибів виражена сильніше, ніж у вищих рослин та інших організмів. Так, вміст Купруму у грибах може бути більшим в 13 разів, Плюмбуму – в 2 рази, Кадмію – в 7 разів, Нікелю – в 2 рази, Хрому – в 2,5 рази, ніж у вищих рослинах.

Вміст Плюмбуму як складової грибів становить не менше 0,5 мг/кг сухої сировини [2]. Надлишок елементу в рослинах знижує дихання і пригнічує процес фотосинтезу, іноді призводить до збільшення вмісту Кадмію і зниження надходження Цинку, Кальцію, Фосфору, Сульфуру. Вважається, що концентрація Плюмбуму вище 10 мг/кг сухої речовини є токсичною для більшості культурних рослин [1].

Плюмбум – типовий токсин. Він не належить до числа життєво необхідних елементів для людини. Частина Плюмбуму все ж виводиться із організму, але при регулярному надходженні система детоксикації не спрацьовує, тому метал накопичується. Це призводить до тяжких захворювань, в першу чергу нервової системи. Основні джерела забруднення навколишнього середовища Плюмбумом – вихлопні гази двигунів внутрішнього згорання, стічні води, добування та переробка свинцевих руд та металу.

Вказану здатність грибів можна використовувати для оцінки ступеня антропогенного забруднення довкілля важкими металами, що надзвичайно важливо для забезпечення хімічної безпеки вцілому.

Досліджено вміст Купруму в білих грибах, зібраних у Волинській області. За результатами дослідження колориметричним методом [3] вміст Купруму в досліджуваних грибах становить 1,18 мг/кг сухої сировини, а фотоелектроколориметричним методом [4] – 1,66 мг/кг, що свідчить про благополучну щодо Купруму екологію Волинського краю [1].

1. Ильин В.Б., Сысо А.И. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях Новосибирской области. – Новосибирск: СО РАН, 2001. – 229 с.
2. Цветнова О.Б., Шатрова Н.Е, Щеглов А.И. Накопление радионуклидов и тяжелых металлов грибным комплексом лесных экосистем // Науч. тр. ин-та ядерных исследований. – Киев, 2001. – №3(5). – С. 171–176.
3. Ринькис Г.Я. Методы ускоренного колориметрического определения микроэлементов в биологических объектах. – Рига: Изд-во АН ЛССР, 1963. – 160 с.
4. В. М. Пешкова и М. И. Громова. Практическое руководство по спектрофотометрии и колориметрии. – М.: Изд-во Московского университета, 1961. – 105 с.

ДОМАШНІЙ ПИЛ ЯК ДЖЕРЕЛО АЛЕРГЕНІВ

Полянко Яна Володимирівна, магістрантка

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Несприятлива екологічна ситуація, що виникла у світі, дає зростання числа хворих на алергічну патологію з одночасним зростанням спектру алергенів. Порівняльний аналіз розповсюдженості алергічних захворювань (АЗ) в Україні та за кордоном при приблизно однаковій смертності від цих хвороб свідчить про актуальність питання.

Як відомо, на розвиток АЗ поряд зі спадковістю впливають екогенні фактори. Населення міст, особливо діти, значну частину життя проводять в приміщеннях. У зв'язку з цим особливий інтерес становлять співтовариства організмів, які формуються в приміщеннях різного призначення, і, в першу чергу, в житлових, де багато організмів своєю життєдіяльністю продукують різні алергени, які входять до складу домашнього пилу (ДП). ДП є виключно антропогенним субстратом, до складу якого, крім частинок піску і ґрунту, входять текстильні волокна, волосся та епідерміс людини, вовна домашніх тварин, пилок рослин, метаболіти синантропних організмів тощо. З домашнім пилом як середовищем існування тісно пов'язані бактерії, синьо-зелені водорості, гриби (плісняви та дріжджові), актиноміцети, а також різні членистоногі (22 видів кліщів). Основним джерелом кліщових алергенів у житлових приміщеннях прийнято вважати кліщів родини *Pyroglyphidae*: *Dermatophagoides pteronyssinus* і *D. farinae*. Вважають, що концентрація кліщових алергенів, що становить 2 мкг/г пилу, викликає у хворих розвиток сенсibiliзації до них, а концентрація у 10 мкг/г пилу може викликати напад бронхіальної астми. У житлових приміщеннях концентрація кліщових алергенів впродовж року може змінюватися від 0,01 до 225,0 мкг/г пилу. Зниження чисельності кліщів, а також концентрації кліщових алергенів відбувається з кінця січня до квітня, а зростання — з кінця червня до кінця жовтня.

Всіх кліщів, які мешкають в ДП, поєднують прямі та непрямі трофічні зв'язки з грибами. Мікобіота житлових приміщень Києва різноманітна (більш ніж 100 видів грибів, що належать до 26 родів) і має специфічні риси, які відрізняють її від мікоценозів навколишнього середовища.

У хворих з побутовою сенсibiliзацією доведено дозозалежна реакція на алергени, джерелами яких є таргани, кішки й собаки. Так головний алерген, що виділяється кішкою (Fel d1), викликає алергічну реакцію при концентрації 8 мкг/г пилу.

Прийнято вважати, що одним з першочергових завдань профілактики та лікування АЗ є елімінація причинних алергенів з безпосереднього оточення хворого. Це пов'язано з тим, що тривала експозиція алергенів навіть низької концентрації призводить до розвитку АЗ в осіб з генетичною схильністю до atopії. Це дасть можливість наблизитися до вирішення проблеми, що має світове значення: поліпшення якості та комплаєнса життя міського населення і, в першу чергу, хворих на алергію.

ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ ІНГРЕДІЄНТІВ ПОДОВЖУЄ ТЕРМІН РЕАЛІЗАЦІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Самойленко Ірина Петрівна, аспірант

Ковалевська Єлизавета Іванівна, к.х.н., доцент

Корецька Ірина Львівна, к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Повсякденне вживання борошняних кондитерських (БКВ) виробів дозволяє вважати їх популярними продуктами харчування. За попитом БКВ займають перше місце серед кондитерських виробів всіх видів і тому їх асортимент постійно розширюється.

У зв'язку з жорсткою конкуренцією перед їх виробниками постає проблема подовження терміну зберігання зі збереженням якості виготовленої продукції. Для борошняної групи кондитерських виробів одним із головних факторів, що впливає на термін реалізації є висихання та черствіння виробів. Виробники використовують різні способи для зниження швидкості цих процесів. Одним із найбільш розповсюджених способів залишається використання добавок, що мають здатність утримувати вологу в харчових продуктах. Для цієї мети використовують як речовини хімічної природи, так і натуральні речовини рослинного та мікробного походження.

Для харчових добавок хімічної природи чітко лімітується дозування, оскільки передозування таких речовин призводить до токсичності кінцевого продукту. Як вологоутримувачі дозволяють використовувати різноманітні гідроколоїди рослинного походження. Дозування таких добавок не регламентується, оскільки вони є абсолютно нетоксичними. До цієї групи відносяться пектин, агар, желатин, фурцеларан, камедь гуару, камедь ксантану, камедь ріжкового дерева та модифіковані крохмалі. Саме ця, остання, група харчових добавок викликає безліч питань та стурбованість серед споживачів. Властивості оброблених крохмалів (модифікованих) практично не відрізняються за біологічною дією на організм від властивостей звичайного крохмалю, хоча у їх технологічних властивостях є суттєві відмінності.

На сьогоднішній час у харчовій промисловості дозволено використовувати біля двадцяти видів модифікованих крохмалів. За міжнародною номенклатурою вони позначаються буквою «Е» з відповідним номером від 1400 до 1451, який і вказує на вид модифікації. Оскільки харчові продукти мають різний рецептурний склад, різні способи приготування та технологічні режими, створюють крохмалі, що мають найкращі функціонально-технологічні властивості, піддаючи їх цілеспрямованим змінам.

Ця група харчових добавок знаходить широке визнання серед виробників харчової промисловості, оскільки дозволяє покращити якість готового продукту та сповільнити процес черствіння і висихання виробів без використання токсикантів.

ФЕРУМ У ПРИРОДНИХ ВОДАХ ЯК РЕЗУЛЬТАТ ПРОЦЕСІВ УТВОРЕННЯ ТА РУЙНУВАННЯ ФЕРУМОВМІСНИХ МІНЕРАЛІВ

Сачук Олена Володимирівна, IV курс бакалаврату

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Робота присвячена вивченню джерел надходження та форм існування сполук Феруму у природних водах. Аналіз літературних джерел показав, що надходження Феруму у гідросферу є результатом процесів хімічного звітрювання гірських порід, яке супроводжується їх механічним руйнуванням і розчиненням. Вміст Феруму у поверхневих водах коливається від десятих часток міліграма (поверхневі води суші) до міліграмів (болота). У підземних водах з низькими значеннями рН концентрація Феруму є найбільшою (до декількох сотень міліграмів у 1 дм³).

У присутності мінеральних і органічних речовин Ферум знаходиться в природних водах у колоїдному стані, у складі розчинних сполук або дисперсних осадів, завислих у водному середовищі. Форми існування Феруму у гідросфері визначаються хімічним складом вод, величинами рН, Eh й температурою.

Завислі у воді дисперсні часточки (розмір більше 0,45 мкм) є переважно ферумовмісними мінералами, наприклад, ферум(III) гідроксид оксидом (гетит, лімоніт, гематит тощо) або завислими сорбованими на них сполук Феруму, найчастіше у вигляді комплексних сполук з гумусовими речовинами. Розчинні форми представлені:

- ✓ гідроксокомплексами $[\text{Fe}(\text{OH})_2]^+$, $[\text{Fe}_2(\text{OH})_2]^{4+}$, $[\text{Fe}(\text{OH})_3]^+$, $[\text{Fe}_2(\text{OH})_3]^{3+}$ (в залежності від рН середовища);
- ✓ комплексами, де лігандами є розчинні неорганічні й органічні речовини природних вод, в основному гумусові речовини.

У природних водах розчинними формами є здебільшого сполуки Ферум(II) – в основному у водах з низькими значеннями окисно-відновного потенціалу (Eh). У результаті хімічного й біохімічного (за участі залізобактерій) окиснення Fe(II) утворюються солі Fe(III), які в результаті гідролізу випадають в осад у вигляді Fe(OH)₃ (при рН = 8,0 і більше). Катіон Fe(III), особливо при значних його концентраціях і відсутності природних неорганічних і органічних стабілізаторів дисперсій, не може утворювати розчинні у воді сполуки.

Ферум є біологічно активним елементом і певною мірою впливає на інтенсивність розвитку фітопланктону та якісний склад мікрофлори у водоймі. Зазвичай у водоймах з високою біологічною продуктивністю в період літньої і зимової стагнації концентрація Феруму помітно зростає в придонних шарах води. Осінньо-весняне перемішування водних мас (гомотермія) супроводжується окисненням Fe(II) до Fe(III) і випаданням осадів Fe(OH)₃. Якщо концентрація Феруму у воді перевищує 1–2 мг/л, це погіршує органолептичні властивості води, надаючи їй неприємний в'язкий смак, що робить воду малоприсадною для використання в технічних цілях.

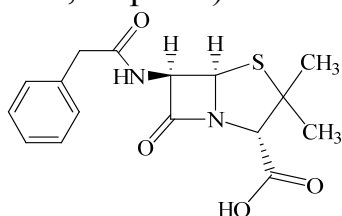
АНАЛІЗ ЯКІСНОГО І КІЛЬКІСНОГО СКЛАДУ АНТИБІОТИКІВ ПЕНІЦИЛІНОВОГО І ЦЕФАЛОСПОРИНОВОГО РЯДІВ

Фурман Сніжана Ростиславівна, магістранта

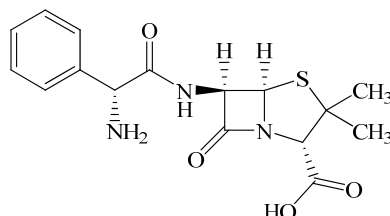
Мельниченко Катерина Володимирівна, II курс бакалаврату

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

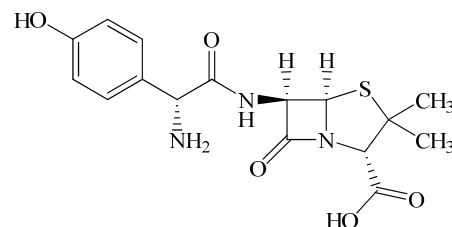
Для антибіотиків пеніцилінового і цефалоспоринового рядів характерна β -лактамна будова. На сьогодні ці препарати як лікарські засоби з антибактеріальною дією широко використовуються у медицині. Нами досліджено кількісний та якісний склад, проведено спектральний аналіз сучасних β -лактамних антибіотиків, представлених на фармацевтичному ринку України. Серед них: пеніциліни – бензилпеніциліну натрієва сіль (ТОВ „Авант”, м. Київ, Україна; ВАТ „Красфарма”, РФ), ампіциліну тригідрат (ЗАО «Лекхім-Харків», м. Харків, Україна), амоксициліну тригідрат (ЗАТ «Лекхим-Харьков», м. Харків, Україна); цефалоспоринони – цефалексин, («Лок-Бета Фармасьютікалс (І) Пвт. Лтд», Індія), цефтриаксон (ВАТ „Київмедпрепарат”, м. Київ, Україна).



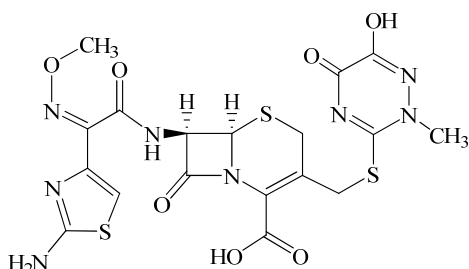
Бензилпеніцилін
(2S,5R,6R)-3,3-диметил-7-оксо-6-[(фенілацетил)аміно]-4-тіа-1-азабіцикло[3.2.0]-гептан-2-карбонова кислота



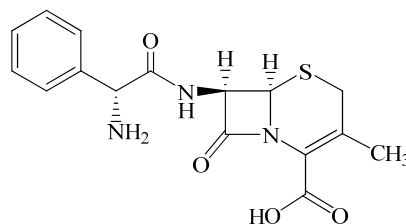
Ампіцилін
(2S,5R,6R)-6-{{(2R)-2-аміно-2-фенілацетил}аміно}-3,3-диметил-7-оксо-4-тіа-1-азабіцикло[3.2.0]-гептан-2-карбонова кислота



Амоксицилін
(2S,5R,6R)-6-{{(2R)-2-аміно-2-(4-гідроксифеніл)-ацетил}аміно}-3,3-диметил-7-оксо-4-тіа-1-азабіцикло[3.2.0]гептан-2-карбонова кислота



Цефтриаксон
(6R,7R)-7-{{2-(2-аміно-1,3-тіазол-4-іл)-2-(метоксиіміно)ацетил}аміно}-3-{{(6-гідрокси-2-метил-5-оксо-2,5-дигідро-1,2,4-тріазин-3-іл)гіо}метил}-8-оксо-5-тіа-1-азабіцикло[4.2.0]окт-2-ен-2-карбонова кислота



Цефалексин
(6R,7R)-7-{{(2R)-2-аміно-2-фенілацетил}аміно}-3-метил-8-оксо-5-тіа-1-азабіцикло[4.2.0]окт-2-ен-2-карбонова кислота

Для визначення якісного складу β -лактамних антибіотиків використовували групові реакції: гідроксамову реакцію, реакцію з хромотроповою кислотою, реактивом Маркі, а також якісні реакції для виявлення кожного з вищеперелічених антибіотиків. Варто зазначити, що препарат цефалексин не утворював забарвлених комплексних сполук з ферум (III) хлоридом при обробці лужним розчином гідроксиламіну та наступним підкисленням.

Кількісний аналіз (йодометричне титрування) зразків деяких антибіотиків, зокрема бензилпеніциліну натрієвої солі засвідчив, що сума пеніцилінів складає 59,2–79,3% замість 96,6%, як встановлено Державною фармакопеею України.

За допомогою методу спектроскопії ЯМР ^1H були досліджені спектральні властивості ряду препаратів різних фірм-виробників: бензилпеніцилін, ампіцилін, амоксицилін, цефтриаксон, цефалексин. Найвищий ступінь чистоти виявили бензилпеніцилін, ампіцилін, цефтриаксон, в спектрах ЯМР ^1H ($\text{DMSO-D}_6/\text{CCl}_4$ 1:1, Varian Mercury-400 NMR Spectrometer, 400 MHz) яких відсутні домішки. Інтерпретацію спектрів ПМР ампіциліну, амоксициліну, цефтриаксону проведено на основі даних спектру ЯМР ^1H бензилпеніциліну. У спектрі ЯМР ^1H бензилпеніциліну (рис. 1) містяться наступні групи резонансних сигналів протонів: двох метильних груп, метиленової групи, трьох метинових груп, ядра бензену, амідної групи. Хімічні зсуви магнітно нееквівалентних метильних груп проявляються при 1.47 та 1.60 м. ч., в більш слабкому полі знаходиться сигнал протонів метильної групи, що просторово наближена до карбоксильної групи. Сигнали діастереотопних протонів метиленової групи проявляються у вигляді двох дублетів ($J = 14$ Гц) при 3.54 та 3.48 м. ч. Сигнал протона метинової групи H_2 проявляється при 3.93 м. ч. Сигнали протонів H_5 і H_6 спостерігаються у вигляді мультиплету в ділянці 5.34–5.38 м. ч. Сигнали двох *орто*- і двох *мета*-протонів мають вигляд чотирьохпротонного мультиплету в ділянці 7.25–7.26 м. ч., а сигнал протона в *пара*-положенні бензенового ядра має вигляд мультиплету в ділянці 7.16–7.21 м. ч. В найбільш слабкому полі спостерігається сигнал протона амідної групи у вигляді дублету ($J_{\text{H}_6} = 7.2$ Гц) при 8.62 м. ч.

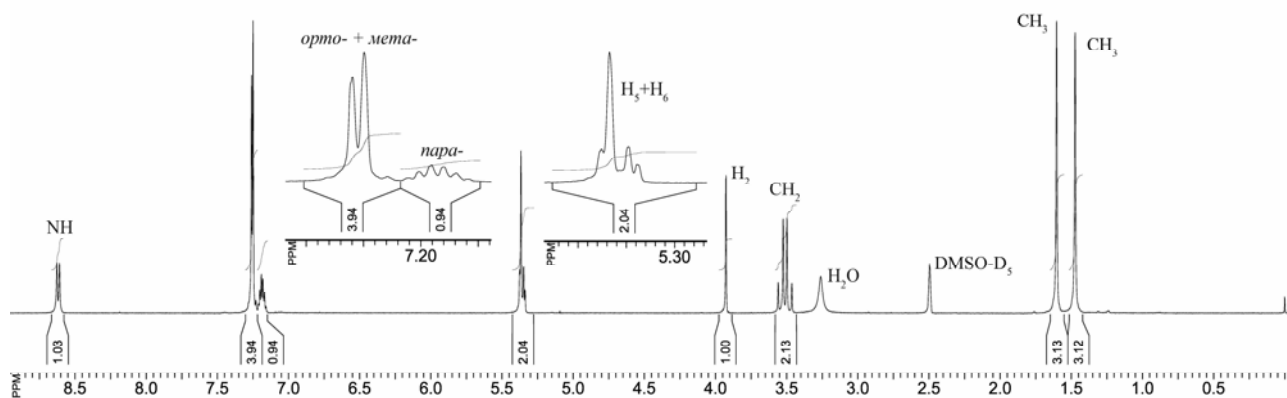


Рис. 1. Спектр ЯМР ^1H бензилпеніциліну ($\text{DMSO-D}_6/\text{CCl}_4$ 1:1, 400 MHz).

За даними спектру ЯМР ^1H препарату цефалексину неможливо довести наявність основної діючої речовини відповідної будови, що свідчить про недостатній ступінь чистоти лікарського засобу.

ПРО ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНІ КОМПОЗИЦІЇ НА ОСНОВІ ПРИРОДНИХ ГЛИН

Чумакова Юлія Сергіївна, IV курс бакалаврату

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Походження життя, згідно однієї з сучасних гіпотез, є зародженням біоорганізмів у глинистих мінералах. Мінерали розглядаються як інформаційні матриці, структурно-функціональні попередники гена, і навіть умовного «Протогена». Інформаційна ємність цих мінералів прирівнюється до ємності молекул ДНК і пояснюється великою кількістю міжшарових, міжпакетних просторових проміжків, особливо в насиченому дефектами стані. Крім того, припускають, що мінерали відіграють також роль каталізаторів синтезу біополімерів.

Будова найпростішої глини є складною. Залежно від фізичних та геологічних умов міжпакетний простір у кристалічній решітці глинистих мінералів, наприклад, монтморилоніту і палигорськіту, змінюються у 10 разів (від 9 до 120 ангстрем). Між пакетами можуть розміщуватись різні органічні молекули – вуглеводні, амінокислоти. Так, у природних шаруватих мінералах можна завжди знайти амінокислоти, хоча і в незначних концентраціях. У кристалографії використовується навіть метод діагностики глинистого мінералу за його здатністю вміщувати молекули етан-1,2-діолу. Експериментально підтверджено, що білки могли синтезуватись з амінокислот у середині структури глинистих мінералів або на їх поверхні. Однак, структурну відповідність і сумісність деяких мінералів з макромолекулярними біосистемами не можна однозначно тлумачити як доказ біостартової ролі мінералів. Більш ймовірно, що вона критерієм відбору мінералів, органічно сумісних з живими тканинами і здатних вбудовуватися в живі системи, утворюючи органо-мінеральні конструкції.

Комплексне вивчення природних органо-мінеральних композицій і синтез нових є одним з пріоритетних сучасних методів розвитку хімічної науки у галузі нанотехнологій. Наприклад, органоглини використовуються як наповнювачі при створенні полімерних нанокомпозитів.

Цікаво було дослідити можливість їх одержання на основі українських глин. Для експерименту було взято косметичні аптечні глини (червона, чорна, рожева, біла), які були ідентифіковані методом адсорбції барвників. В результаті досліджень виявилось, що всі досліджувані глини є каолінітом із домішками гідрослюди. Вміст іонів Ca^{2+} та Mg^{2+} , які можуть знаходитись в структурі глин у вільному стані, виявився незначним ($C(\text{Ca}^{2+}, \text{Mg}^{2+}) = 0,001$ ммоль/л). Сульфат-іони відсутні, натомість кількість хлорид-іонів у зразках є достатньо великою $C(\text{Cl}^-) = 1,665$ моль/л.

Для одержання органо-мінеральної композиції з глин додатково виділили Алюміній у вигляді солі алюміній сульфату, після чого залишилась суспензія, яка містила силіцій оксид. З одержаного SiO_2 потім за стандартними методиками виготовили скло.

АВТОРСЬКИЙ ПОКАЖЧИК

- Manvelyan Elena 19
Александрович Н.О. 82
Астанина Л.А. 20
Біла Л.М. 70
Білий О.В. 70
Блажко О.А. 84
Бобкова О.С. 85
Бойко В.І. 49
Бойко Ю.В. 197
Бойчук Ю.Д. 87, 159
Брюховецька І.В. 41, 44
Будняк Т.М. 30
Ващук О.В. 91
Ведмідський О.Б. 23
Винник О.Ф. 157
Висовень Т.С. 200
Вішнікін А.Б. 172
Волкова С.А. 94
Вуколова С.І. 200
Герашенко Б.І. 61
Глухов І.Г. 96
Голуб О.А. 98
Гордієнко О.В. 98
Григорьєва А.А. 99
Грустілін О.О. 109
Данилюк І. 202
Делян Є.П. 56
Дуброва Н.Й. 102
Жерноклєв К.В. 54
Замай Ж.В. 103
Захарків І.Б. 40
Зуй М.Ф. 40
Івашко М.А. 204
Імшенецька Д.Д. 121
Ісаєв С.Д. 95
Іщенко А.А. 38, 72, 104
Калугін В.Д. 162, 165
Качан С.В. 63, 197, 216, 218
Кирєєв А.А. 54
Кирєєва В.Н. 51
Клец О.В. 207
Клокол Г.В. 106
Ковалєвська Є.І. 213, 223
Ковальчук О.В. 56, 109
Ковтун О.М. 61, 111
Кодола Ю.О. 214
Козак Я.В. 209
Коннова Ю.В. 80
Корецька І.Л. 223
Корнілов М.Ю. 98
Король Я.Д. 49
Корчемлюк М.В. 113
Костова С.К. 64
Котєнєва О.С. 106
Котляр З.В. 116
Кравченко Р.М. 123
Кривов'яз О.О. 119
Крикливий Д.І. 56
Крикливий Р.Д. 56
Кропивницька Л.М. 41, 44
Крючок Л.М. 154
Курбатова О.П. 121
Курко К.В. 123, 157
Курячанська В.В. 211
Кустов М.В. 162, 165
Кусяк Н.В. 91
Кухельна Н.В. 126
Левандовская Т.В. 80
Лукьянова М.Ю. 34
Лут О.А. 70
Луцик О.І. 174
Максимов А.С. 128
Максімова І.М. 213
Малахова Л.В. 31
Малікова С.О. 159
Мальований М.С. 131, 134
Махоткіна Н.С. 111
Мельниченко К.В. 225
Михайленко В.М. 61
Мироненко О.П. 214
Москаленко О.В. 175
Наурзоков Ю.Х. 34
Незруч О.Т. 137
Нікітіна С.В. 200, 202
Нінова Т.С. 140
Ножко Е.С. 143, 144
Олексієвець А.М. 216
Пак М.С. 77
Паливода М.Г. 146
Пархоменко С.О. 218
Пилипчук Л.Л. 94
Плотицына О.В. 64
Плясун Ю.В. 220
Полянко Я.В. 222
Попель П.П. 98
Прибора Н.А. 149, 207
Прокопенко В.П. 209, 211, 220
Речицький О.Н. 151
Решнова С.Ф. 151
Роман С.В. 154
Рябченко Н.М. 61
Сакалова Г.В. 134
Самойленко І.П. 223
Сачук О.В. 224
Свєчнікова О.М. 157
Святська Т.М. 54, 159, 162
Сидоренко О.В. 162, 165
Сичевська І.С. 61
Сковрунська Т.П. 159, 168
Слюсарська Т.В. 169
Сперанская О.А. 11
Старова Т.В. 172
Суйков С.Ю. 174
Сурова Н.А. 144
Суховєєв В.В. 175
Толмачова В.С. 38, 72, 104
Федченко В.М. 178
Федченко С.В. 178
Фесак О.Ю. 195
Фурман С.Р. 225
Харченко Ю.Г. 38
Хожаинов С.П. 51
Хоменко В.О. 181
Хоружая И.А. 99
Хрустальова Н.М. 106
Худоярова О.С. 58
Циганок Л.П. 172
Цигульова О.М. 17
Чувасова Н.О. 184
Чумакова Ю.С. 227
Шарагов В.А. 47
Шафорост Ю.А. 49
Шенаєва Т.А. 187
Шестакова Л.В. 27
Шинкарук Н.О. 109
Шкуткова О.В. 190
Шуміло О.М. 67
Ярошенко О.Г. 193
Ящук Л.Б. 195