

Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний університет
Факультет природознавства, здоров'я людини та туризму
Кафедра хімії та фармації
Кафедра органічної та біологічної хімії



VI Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція

ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА СУЧАСНОГО ПРИРОДОЗНАВСТВА

Збірник наукових праць



Херсон – 2017

УДК 502. 2(045)

ББК 20Я43

Т33

Теорія і практика сучасного природознавства // Матеріали VI
Т 33 Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Теорія і практика сучасного природознавства» / Збірник наукових праць. – Херсон: Вид-во ПП Вишемирський В. С., 2017. – 106 с.

ISBN 978-617-7273-79-9 (електронне видання)

У збірнику представлені наукові статті VI Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Теорія і практика сучасного природознавства», яка проходила на базі факультету природознавства, здоров'я людини і туризму кафедрою хімії та фармації і кафедрою органічної та біологічної хімії ХДУ в рамках заходів, присвячених 100-річчю Херсонського державного університету.

26-27 жовтня 2017 року.

Редакційна колегія:

Іванищук С.М. – к.ф.-м.н., доцент, завідувач кафедри хімії та фармації ХДУ;

Єзіков В.І. – д.х.н., професор, завідувач кафедри органічної та біологічної хімії ХДУ;

Пилипчук Л.Л. – к.б.н., доцент кафедри хімії та фармації ХДУ;

Решнова С.Ф. – к.п.н., доцент кафедри органічної та біологічної хімії ХДУ;

Близнюк В.М. – д.х.н., професор кафедри хімії та фармації ХДУ;

Глущенко І.І. – к.п.н., декан факультету природознавства, здоров'я людини і туризму ХДУ;

Белашева А.М. – відповідальний секретар.

УДК 502. 2(045)

ББК 20Я43

ISBN 978-617-7273-79-9 (електронне видання)

© ХДУ, 2017

© ПП Вишемирський В. С., 2017

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1 ХІМІЧНІ І БІОХІМІЧНІ НАУКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ	6
ВОЛОШИН М.О., ВОЛОШИН О.М., ІВАНИЩУК С.М., КРИВЦОВ В.В., МАРТИНЮК Г.В. ПВБ-МЕТАЛОНАНОКОМПОЗИТИ: ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ	6
ВОЛОШИН О.М., ВОЛОШИН М.О., ІВАНИЩУК С.М. ЕЛЕКТРИЧНИЙ ВИБУХ ТОНКИХ МЕТАЛЕВИХ ПРОВІДНИКІВ У МІКРОДИСПЕРСНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ПОЛІМЕРА: ЕНЕРГЕТИЧНІ ВТРАТИ	15
ДІОРДІЦА Я.В. ВПЛИВ АЛЬФА-ЛІПОЄВОЇ КИСЛОТИ ТА КВЕРЦЕТИНУ НА ПЕЧІНКУ ПРИ ПАТОЛОГІЯХ РІЗНОЇ ЕТІОЛОГІЇ	16
ЄЗІКОВ В.І., ШКАРАПАТА Я.Е., КОЗИЧАР М.В., ТИШКО М.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВЕРШЕНИЯ ВОДОПОДГОТОВКИ ПУТЕМ ИСКРОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ	18
КОРІНЬ О.В., ОДІНЦОВ В.В. ТОКСИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БОРА, РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНИХ МЕТАЛІВ ТА ЇХ ДОДЕКАБОРИДІВ	21
КРИВЦОВ В.В., ІЛЛЮК Р.В. СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РІВНЕНСЬКОГО СУКЦИНІТУ	22
ЛИСЕНКО О.М., КОНОВАЛОВА С.О., АВДЄЄНКО А.П. СИНТЕЗ ПОХІДНИХ БЕНЗОФУРАНУ	24
МІЩЕНКО Г.В. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ НА ОКРАШЕННОМ ТЕКСТИЛЬНОМ МАТЕРИАЛЕ МОДНЫХ ЭФФЕКТОВ НЕПРОЗРАЧНЫМИ ПОЛИМЕРНЫМИ ПЛЕНКАМИ	26
МІЩЕНКО О.В., ВЕНГЕР О.О., КУЛІКОВА І.О., КНЯЗЄВА Я.В. СОЛІ КОМПЛЕКСОУТВОРЮЮЧИХ МЕТАЛІВ ЯК ТЕКСТИЛЬНО-ДОПОМІЖНІ РЕЧОВИНИ	30
ПИЛИПЧУК Л.Л., ШИПІЛОВА А. Ю. ВИКОРИСТАННЯ ЛУБ'ЯНИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАПЕРУ	33
ШКАРАПАТА Я.Є., ЄЗІКОВ В.І., КИРИЛОВ Ю.Є., ДЗЮБА В.П., ІВАНЧЕНКО В.О. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ І ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОХВИЛЬОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЗБЕРІГАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ	35
СЕКЦІЯ 2 АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВИКЛАДАННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК	45
БОБОШКО Л.Г., ЛАХТАРЕНКО Н.В. ПОИСК ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ В МЕДИЦИНСКИХ ВУЗАХ	45
ВАСИЛЬЧАК А.В., РЕШНОВА С.Ф. СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ НАВЧАЛЬНИХ ТЕСТІВ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ З ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ	46
ВИШНЕВСЬКА Л.В., ІВАНИЩУК С.М., ПОПОВИЧ Т.А., РЯБІНІНА Г.О., ШТЕМПЕЛЬ А.В. АКТУАЛЬНІСТЬ СТВОРЕННЯ ФАКУЛЬТАТИВУ ХІМІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ «ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ КООРДИНАЦІЙНИХ СПОЛУК» У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ЗАКЛАДАХ	49

ІВАНИЩУК С.М., ПОПОВИЧ Т.А., РЯБІНІНА Г.О., ВИШНЕВСЬКА Т.А., БЛИЗНЮК В.М. ГУМАНІТАРИЗАЦІЯ ВИКЛАДАННЯ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН ПРИ ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛІВ ХІМІЇ	52
КОЖИНА Н.М., ІВАНИЩУК С.М. ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МЕТОДОМ ПРОЕКТІВ НА УРОКАХ ХІМІЇ	54
ЛІПНІЦЬКА Н.В., ПОПОВИЧ Т.А., ВИШНЕВСЬКА Л.В. ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ ЯК ОДНА З ПЛАТФОРМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРІ.....	58
ОХРИМЕНКО О.В., БІЛА Т.А. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ-ЕКОЛОГІВ НА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТТЯХ З ДИСЦИПЛІНИ «БІОГЕОХІМІЯ ТА ГІДРОХІМІЯ»	60
ПИЛИПЧУК Л.Л., ВОЛКОВА С.А., КІСТІН О., БОРОДІНА О.Є. МЕТОД УРАХУВАННЯ СТУПЕНІВ ОКИСНЕННЯ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ КОЕФІЦІЄНТІВ У ОКИСНО- ВІДНОВНИХ РЕАКЦІЯХ.....	62
РЕЧИЦЬКИЙ О.Н., РЕШНОВА С.Ф. РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ З ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ	64
РОЙ Д. В. ШКІЛЬНА ХІМІЧНА ОСВІТА В УМОВАХ НЕОБХІДНОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СВІТОГЛЯДУ ОСОБИСТОСТІ	66
СЕМЕНЮК В.П. НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ.....	68
ШЕВЧУК Т.М., БОРДЮК М.А. СИНЕРГЕТИЧНІ ПІДХОДИ ФОРМУВАННЯ ЗНАНЬ ПРО ПОЛІМЕРИ У СТУДЕНТІВ ТА ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ	69
<hr/> СЕКЦІЯ З ЕКОЛОГІЯ І ПРОБЛЕМИ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ	
ВОГНІВЕНКО Л.П. БУДОВА ТА РОЛЬ ПОЛІСАХАРИДІВ У ПРОЦЕСАХ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ВОДОРОСТЕЙ.	72
ГУРОВА А. І. ЗМІНИ В ОРГАНІЗМІ ЖІНОК ПІД ЧАС ЗАНЯТЬ ОЗДОРОВЧОЮ ФІЗКУЛЬТУРОЮ	73
КАРПУХІНА Ю.В. ОСОБЕННОСТИ ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У СЛАБОСЛЫШАЩИХ ДЕТЕЙ	75
КОЗІЙ Т.П. РЕАБІЛІТАЦІЙНІ НАПРЯМКИ ФІТНЕСУ ДЛЯ ЖІНОК СЕРЕДНЬОГО ВІКУ	78
КУЗНЕЦОВ С.И. РАЗРАБОТКА Zn-Cu-Cr-Al КАТАЛИЗАТОРОВ ДЛЯ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ МОНООКСИДА УГЛЕРОДА	79
МАЛЄЄВ В.О., БЕЗПАЛЬЧЕНКО В.М. ГЕОЕКОЛОГІЧНА ЗАГРОЗА ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ –ПІДТОПЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ	82
НАЗАРОВА В.В., ВОЛЬСЬКА А.Г., КАРАТНИЦЬКИЙ А.О. ВПЛИВ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПАЛЬНОГО НА ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНОГО БАСЕЙНУ СВІТОВОГО ОКЕАНУ	86

РЕЧИЦЬКИЙ О.Н., СИДОРОВИЧ М.М., КОТ С.Ю., КУНДЕЛЬЧУК О.П. ВПЛИВ ДЕЯКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ФІТОТЕСТІВ НА РІСТРЕГУЛЮЮЧІ ВЛАСТИВОСТІ КОМПЛЕКСУ СПІРОКАРБОНУ З БУРШТИНОВОЮ КИСЛОТОЮ.....	87
<hr/>	
СЕКЦІЯ 4 АНАЛІТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЗА СТАНОМ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА, ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ	90
<hr/>	
БАЛЬОХА Г. Ю., РЯБІНІНА Г. О. ВИЗНАЧЕННЯ ДЕЯКИХ ПОКАЗНИКІВ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ДОЩОВОЇ ВОДИ М.ХЕРСОН	90
ДОВЖИК А. В., РЕЧИЦЬКИЙ О. Н. ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ЗЕРНОВИХ, БОБОВИХ ТА ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР	94
ДОЛГОВА А.О., ПОПОВИЧ Т.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ М. ХЕРСОН ТА ДЕЯКИХ РАЙОНІВ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	96
МАЛЄЄВ В.О., БЕЗПАЛЬЧЕНКО В.М., СЕМЕНЧЕНКО О.О., КАВУЗА К.Б. АНАЛІЗ СПОЖИВАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК СТУДЕНТАМИ.....	98
ПОНОМАРЕНКО М.М., РЕШНОВА С.Ф. ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ПІДПРИЄМСТВ М. ХЕРСОНА ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ	100 103

СЕКЦІЯ 1

ХІМІЧНІ І БІОХІМІЧНІ НАУКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 539.199:541.64

*ВОЛОШИН М.О.
*ВОЛОШИН О.М.
**ІВАНИЦЬУК С.М.
*КРІВЦОВ В.В.
*МАРТИНЮК Г.В.

ПВБ-МЕТАЛОНАНОКОМПОЗИТИ: ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

**Рівненський державний гуманітарний університет*

***Херсонський державний університет*

Унікальні хімічні і фізичні властивості композицій, які містять наночастинки, перспективи створення на їхній основі нових матеріалів зумовлюють бурхливе зростання досліджень у цій галузі [1]. Як правило, введення наночастинок у полімери змінює комплекс їхніх фізико-хімічних та експлуатаційних властивостей [2]. Одним з перспективних методів одержання нанодисперсних частинок (НДЧ) є метод електричного вибуху провідників (ЕВП), який дає змогу одержувати НДЧ в широкому діапазоні розмірів – від 1 нм до 100 мкм при швидкостях охолодження від 10^5 до 10^{12} К/с [3].

Результати досліджень останніх років стверджують, що особливо інтенсивно структуру полімера можна скеровано змінювати за допомогою нанорозмірних частинок, серед яких одне із провідних місць належить НДЧ металів, зокрема, НДЧ міді [4].

Для полімерних металонаноккомпозитів на основі поліетилену високого тиску (ПЕВТ), полівінілхлориду (ПВХ) та інших [5, 6] встановлено, що наявність у них НДЧ Cu змінює комплекс властивостей матеріалів на їхній основі. Однак, залишається недослідженим комплекс властивостей систем на основі полівінілбутиралу (ПВБ), який наповнений нанодисперсними частинками міді. Відповідно мета роботи полягає у дослідженні впливу НДЧ Cu на фізико-хімічні властивості ПВБ та їхньому аналізі на основі елементів теорії молекулярної акустики [7].

Досліджували ПВБ марки ПШ (ГОСТ 9481-02) [8] зі ступенем полімеризації $1,2 \cdot 10^3$ Нанодисперсні частинки міді одержували безпосередньо у масі дисперсного ПВБ шляхом вибуху мідного провідника за рахунок імпульсу електричного струму значної густини, який пропускали через нього [9, 10]. Вміст нанодисперсних частинок міді у ПВБ-системах змінювали в діапазоні $(0 \div 0,17)$ об. %.

Монолітні зразки ПВБ-металонаноккомпозитів (ПВБМНК) з різним об'ємним вмістом (φ) НДЧ міді одержували гарячим пресуванням у T - p режимі при температурі $T = 345$ К і тиску $p = 8$ МПа [11].

З метою визначення середнього розміру $\langle d \rangle$ НДЧ Cu у ПВБМНК використовували метод рентгенофазового аналізу (РФА). Зйомку рентгенівських дифрактограм одержаних зразків ПВБМНК товщиною $6,8 \cdot 10^{-4}$ м та порошкового еталона α - Al_2O_3 з розміром частинок $(1 \div 4) \cdot 10^{-5}$ м здійснювали при ідентичних умовах на дифрактометрі ДРОН-3 у режимі покрокового сканування лічильника квантів з використанням фільтрованого за допомогою нікелевого β -фільтра CuK_{α} -випромінювання з довжиною хвилі $\lambda = (1,542 \pm 0,002)$ Å при робочій напрузі $U = 24$ кВ та силі анодного струму $I_a = 20$ мА в інтервалі кутів $34^\circ \leq 2\theta \leq 78^\circ$.

Для дослідження об'ємних та динамічних механічних властивостей одержаних ПВБ-металонаноккомпозитів використовували метод об'ємної дилатометрії та імпульсний ультразвуковий метод з прохідним сигналом спільно з використанням методу обертаючої пластини на частоті 0,4 МГц [11].

Встановлено, що для всіх досліджуваних зразків на рентгенівських дифрактограмах спостерігаються дифракційні максимуми. Вони, згідно з рентгенографічними порошковими стандартами JCPDS PDF2, відповідають кристалітам Cu та вказують на відсутність кристалітів CuO та Cu_2O у ПВБМНК.

Середній розмір $\langle d \rangle$ НДЧ Cu визначали за формулою Дебая-Шерера-Селякова [12]:

$$\langle d \rangle = \frac{1,33\lambda}{\beta_d \cos \theta}, \quad (1)$$

де λ – довжина хвилі рентгенівського випромінювання, β_d – розширення дифракційного максимуму, θ – брегівський кут. Розширення дифракційного максимуму знаходили як

$$\beta_d = \sqrt{B^2 - b^2}, \quad (2)$$

де B – півширина дифракційного максимуму досліджуваного зразка, b – півширина дифракційного максимуму еталона.

Математичну обробку експериментальних результатів здійснювали за допомогою програм X-Ray Scanner 1.1, X-Ray GraphicV 1.28 та ORIGIN 6.0.

Розрахунки згідно (1) та (2) показали, що середній розмір НДЧ міді не залежить від їхнього об'ємного вмісту у ПВБМНК і складає (45 ± 2) нм.

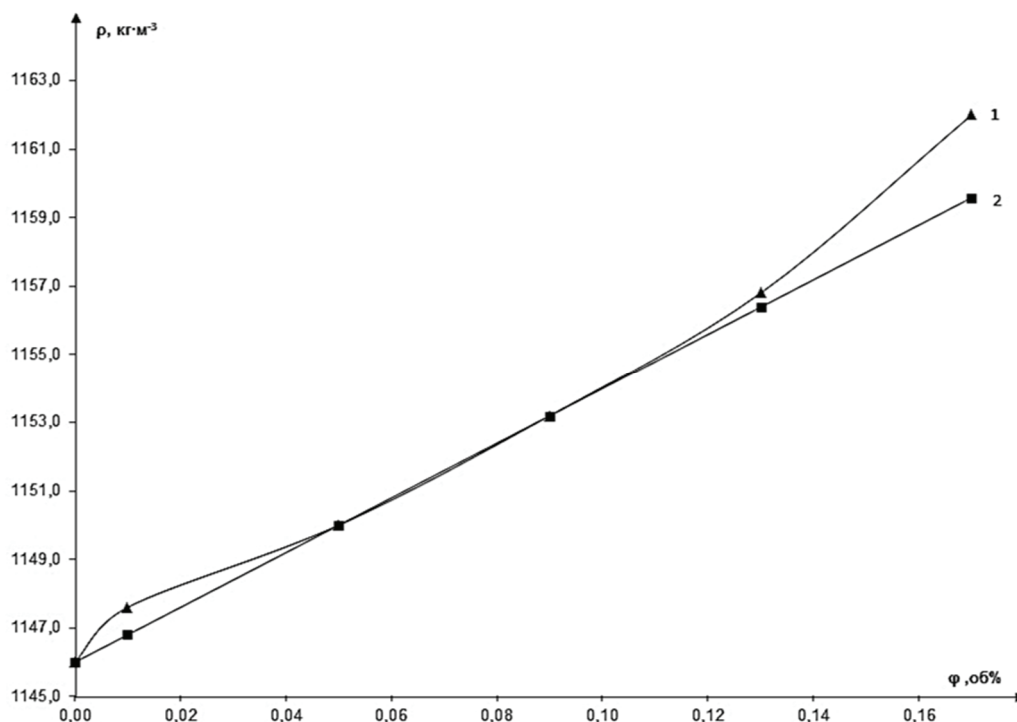


Рис. 1. Концентраційна залежність величини густини ПВБМНК ПВБ + φ НДЧ Cu при $T = 293$ К: 1 – експеримент; 2 – розрахунок за співвідношенням (4).

З експериментально одержаних значень величини густини (ρ) металонаноккомпозитів ПВБ + φ НДЧ Cu, результати яких представлені на рис. 1, слідує, що вона залежить від об'ємного вмісту нанодисперсного наповнювача (ϕ). При цьому для всіх одержаних ПВБ-систем спостерігається зростання величини ρ в усьому діапазоні вмісту наповнювача.

Аналіз концентраційної залежності ρ показує, що величина густини ПВБМНК нелінійно зростає в області концентрацій $0 < \phi \leq 0,17$ об.% НДЧ Cu, маючи локальний максимум при $\phi = 0,01$ об.% НДЧ Cu, та описується функціональною залежністю:

$$\rho(\phi) = 2215,1\phi^3 - 369,29\phi^2 + 91,244\phi + 1146,3. \quad (3)$$

Вище викладене можна пояснити тим, що в залежності від вмісту нанодисперсного наповнювача в металонаноккомпозиті реалізується різний ступінь активності взаємодії структурних елементів ПВБ з активними центрами нанодисперсного інгредієнта [13].

Порівняння експериментальних значень величини густини (ρ) з результатами теоретичних розрахунків, виконаних за правилом адитивності (рис. 1):

$$\rho_a = (1 - \phi_n)\rho_{ПВБ} + \phi_n\rho_n, \quad (4)$$

де ϕ_n – об'ємний вміст нанодисперсного наповнювача; ρ_n – його густина, – шляхом визначення їхньої відмінності за формулою

$$\Delta\rho = \rho - \rho_a \quad (5)$$

дозволило встановити величину ступеня ущільнення ПВБМНК (рис. 2). Характерно, що у діапазонах концентрацій $0 \leq \varphi < 0,05$ та $0,11 < \varphi \leq 0,17$ об.% НДЧ Си у композиціях спостерігається ущільнення систем, а в діапазоні $0,05 \leq \varphi \leq 0,11$ об.% НДЧ Си – ці значення співпадають (рис. 2).

Зміна об'ємних характеристик ПВБ-металонаноккомпозитів знаходить свій прояв і у їхніх в'язкопружних властивостях.

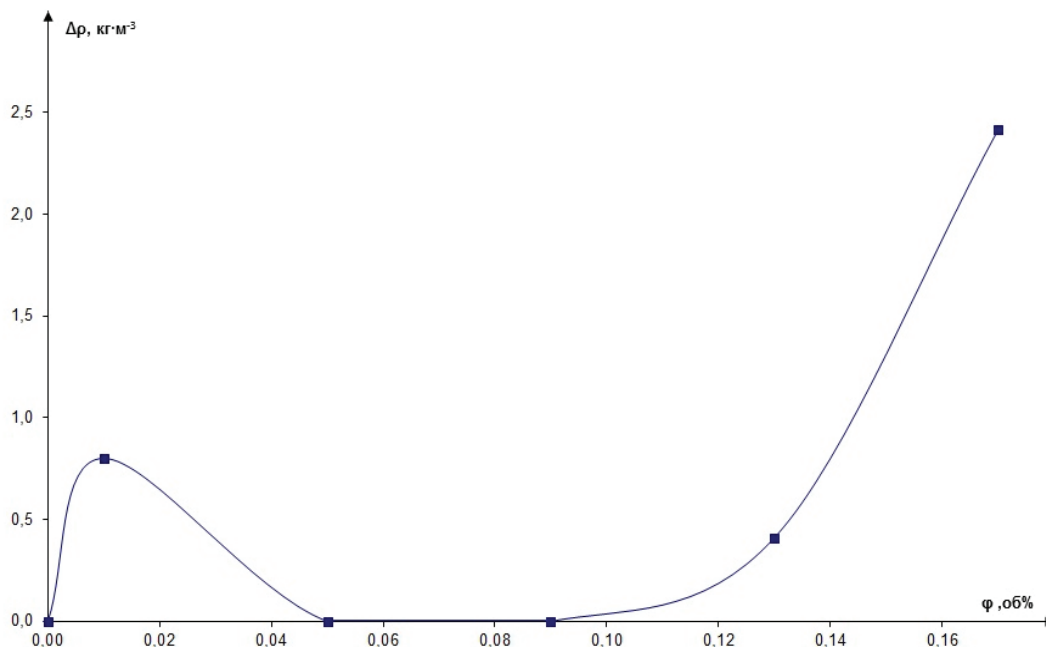


Рис. 2. Концентраційна залежність величини ступеня ущільнення ПВБМНК ПВБ + φ НДЧ Си при $T = 293$ К.

З концентраційних залежностей величин дійсної та уявної складових модулів поздовжньої ($E'(\varphi)$, $E''(\varphi)$) (рис. 3, рис. 4), поперечної ($\mu'(\varphi)$, $\mu''(\varphi)$) (рис. 5, рис. 6), об'ємної ($k'(\varphi)$, $k''(\varphi)$) (рис. 7, рис. 8) деформацій, а також величин швидкостей поширення поздовжньої ($u_l(\varphi)$) (рис. 9) та поперечної ($u_t(\varphi)$) (рис. 10) ультразвукових хвиль, коефіцієнта Пуассона систем ($\nu(\varphi)$) (рис. 11), тангенса кута механічних втрат ($\text{tg}\delta(\varphi)$) (рис. 12), коефіцієнтів поглинання поздовжньої ($\alpha_l(\varphi)$) (рис. 13) та поперечної ($\alpha_t(\varphi)$) (рис. 14) ультразвукових хвиль, значення яких розраховували за формулами згідно [11], слідє що локальний максимум величин E' , E'' , μ' , μ'' , k' , k'' , u_l , u_t , ν , $\text{tg}\delta$, α_l та α_t притаманний лише для ПВБ + 0,05 об.% НДЧ Си. Це вказує на утворення просторової топології нанодисперсного наповнювача у ПВБ-системі за рахунок виникнення поперечних зв'язків між структурними елементами полімерної матриці.

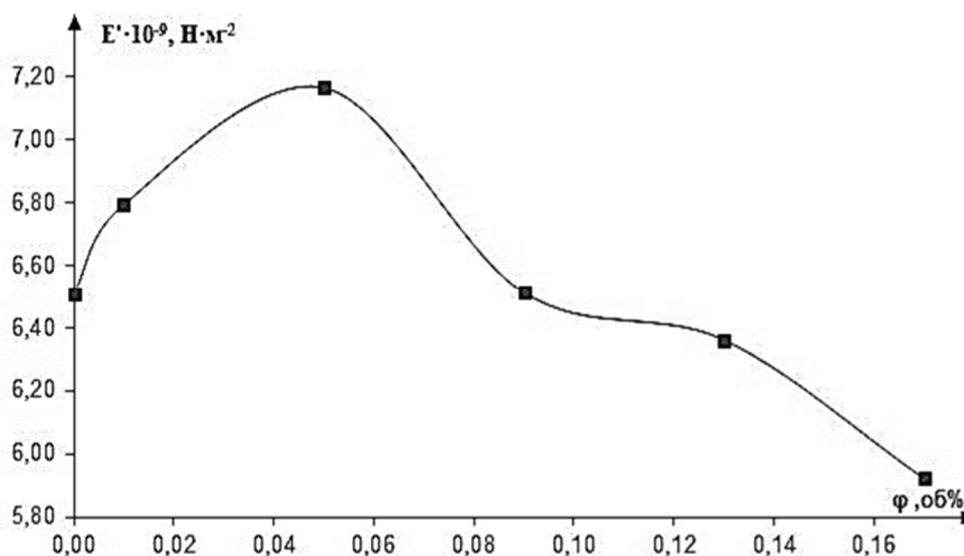


Рис. 3. Концентраційна залежність величини дійсної складової модуля пружності поздовжньої ультразвукової хвилі у ПВБМНК ПВБ + φ НДЧ Си при $T = 293$ К.

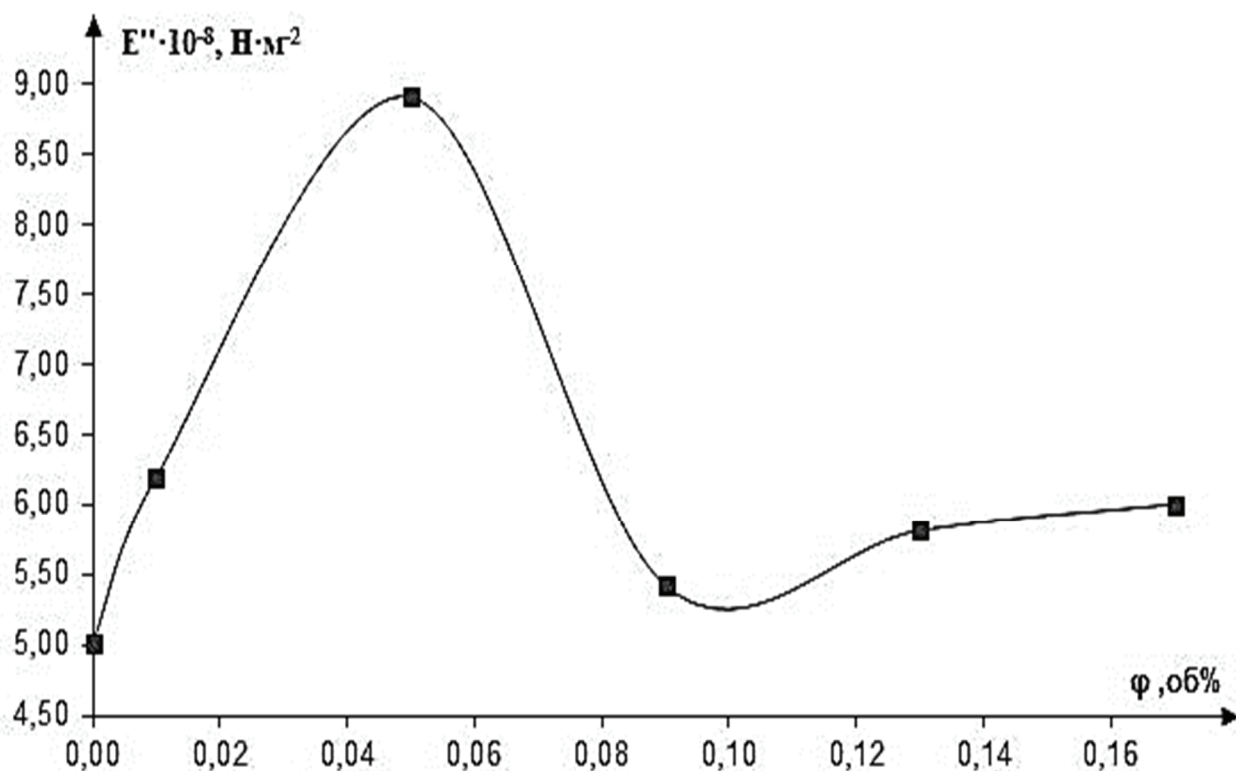


Рис. 4. Концентраційна залежність величини уявної складової модуля пружності поздовжньої ультразвукової хвилі у ПВБМНК ПВБ + φ НДЧ Si при T = 293 К.

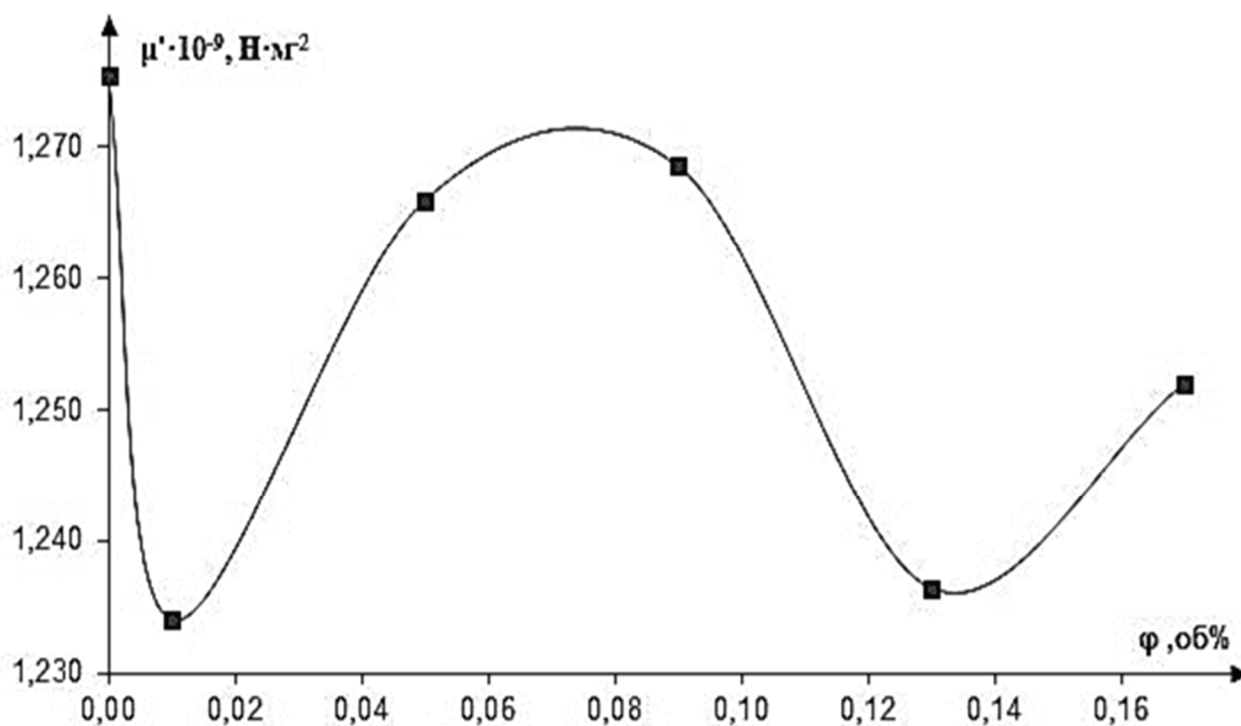


Рис. 5. Концентраційна залежність величини дійсної складової модуля пружності поперечної ультразвукової хвилі у ПВБМНК ПВБ + φ НДЧ Si при T = 293 К.

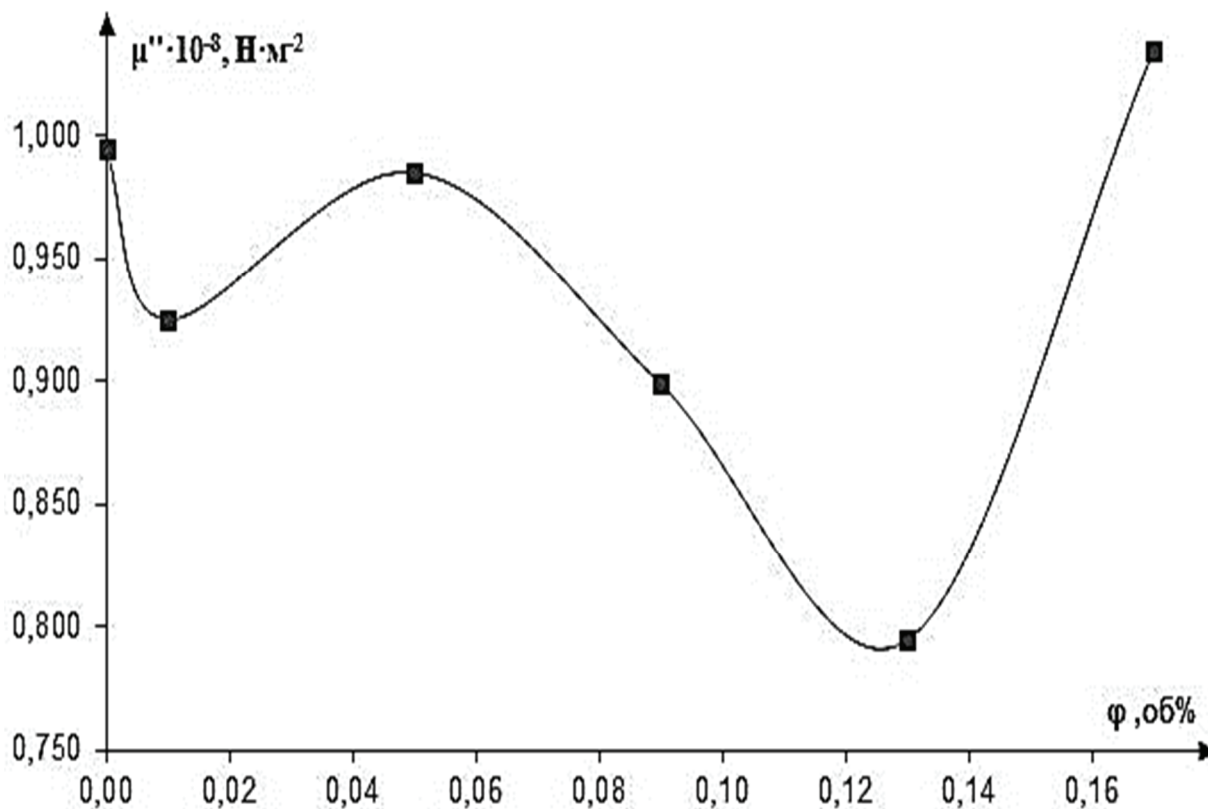


Рис. 6. Концентраційна залежність величини уявної складової модуля пружності поперечної ультразвукової хвилі у ПВБМНК ПVB + φ НДЧ Си при T = 293 К.

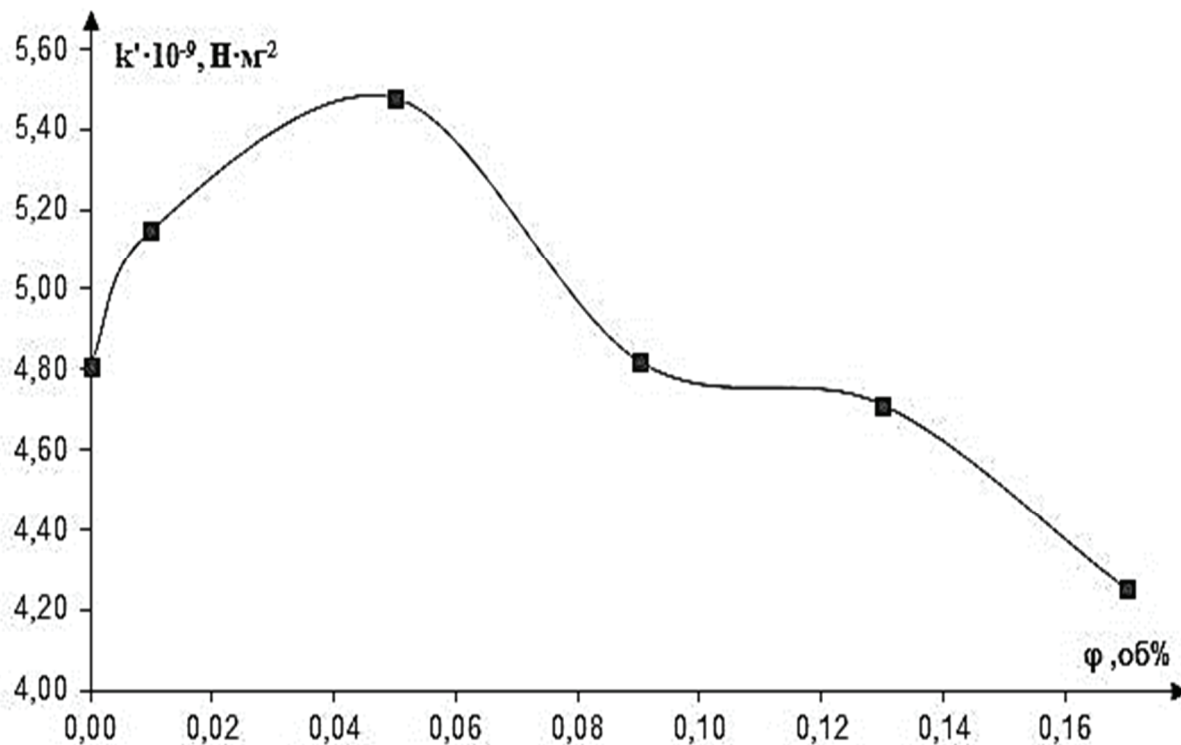


Рис. 7. Концентраційна залежність величини дійсної складової модуля об'ємної деформації ультразвукової хвилі у ПВБМНК ПVB + φ НДЧ Си при T = 293 К.

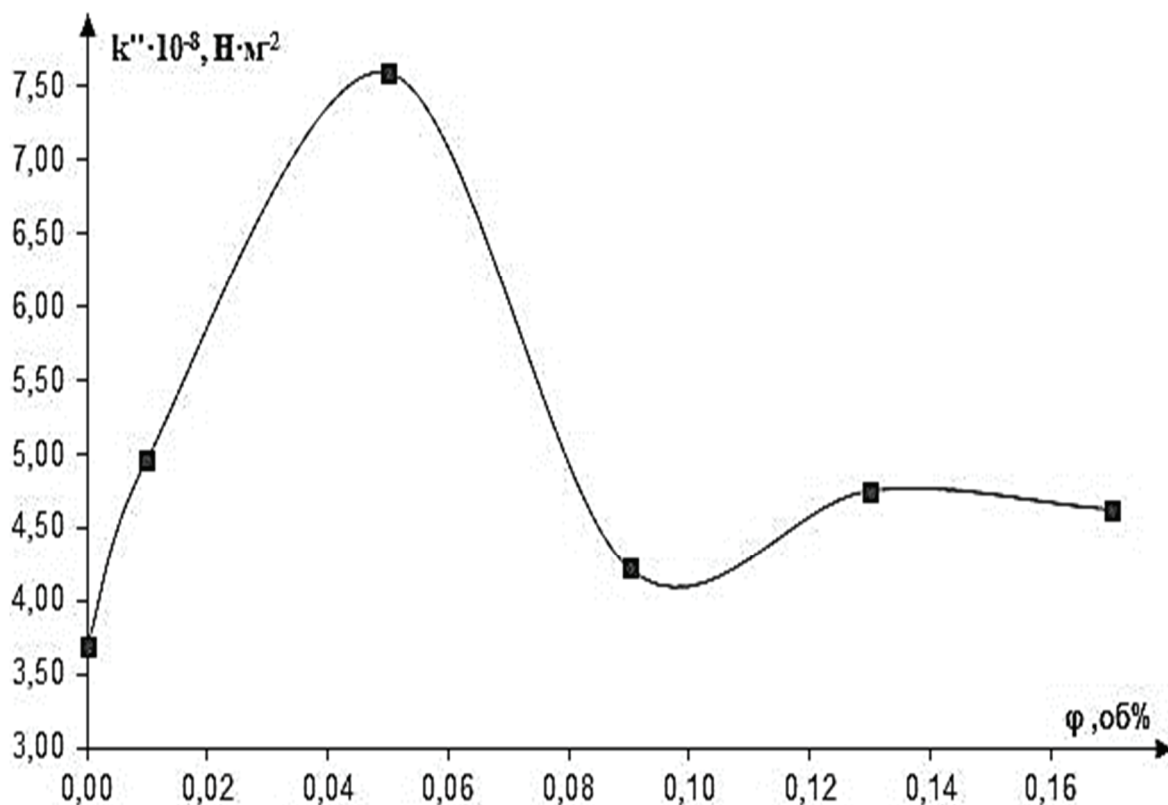


Рис. 8. Концентраційна залежність величини уявної складової модуля об'ємної деформації ультразвукової хвилі у ПВБМНК ПВБ + φ НДЧ Си при $T = 293 \text{ K}$.

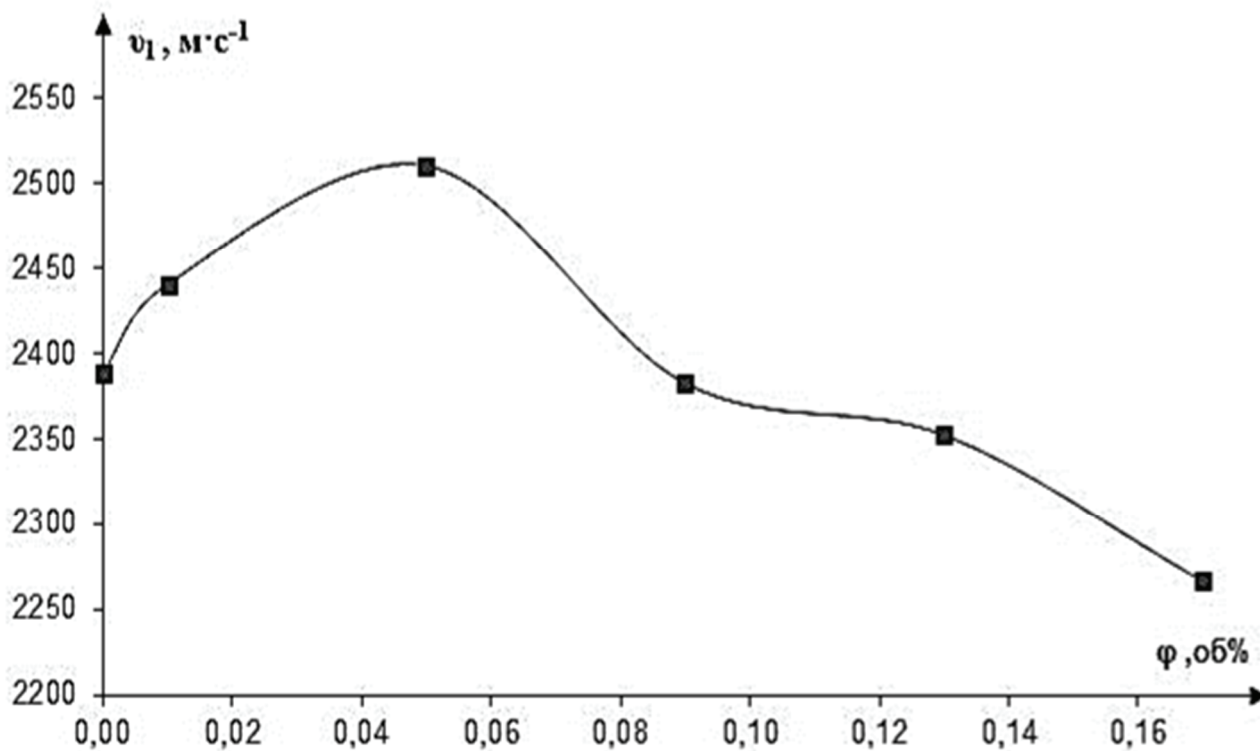


Рис. 9. Концентраційна залежність величини швидкості поширення поздовжньої ультразвукової хвилі у ПВБМНК ПВБ + φ НДЧ Си при $T = 293 \text{ K}$.

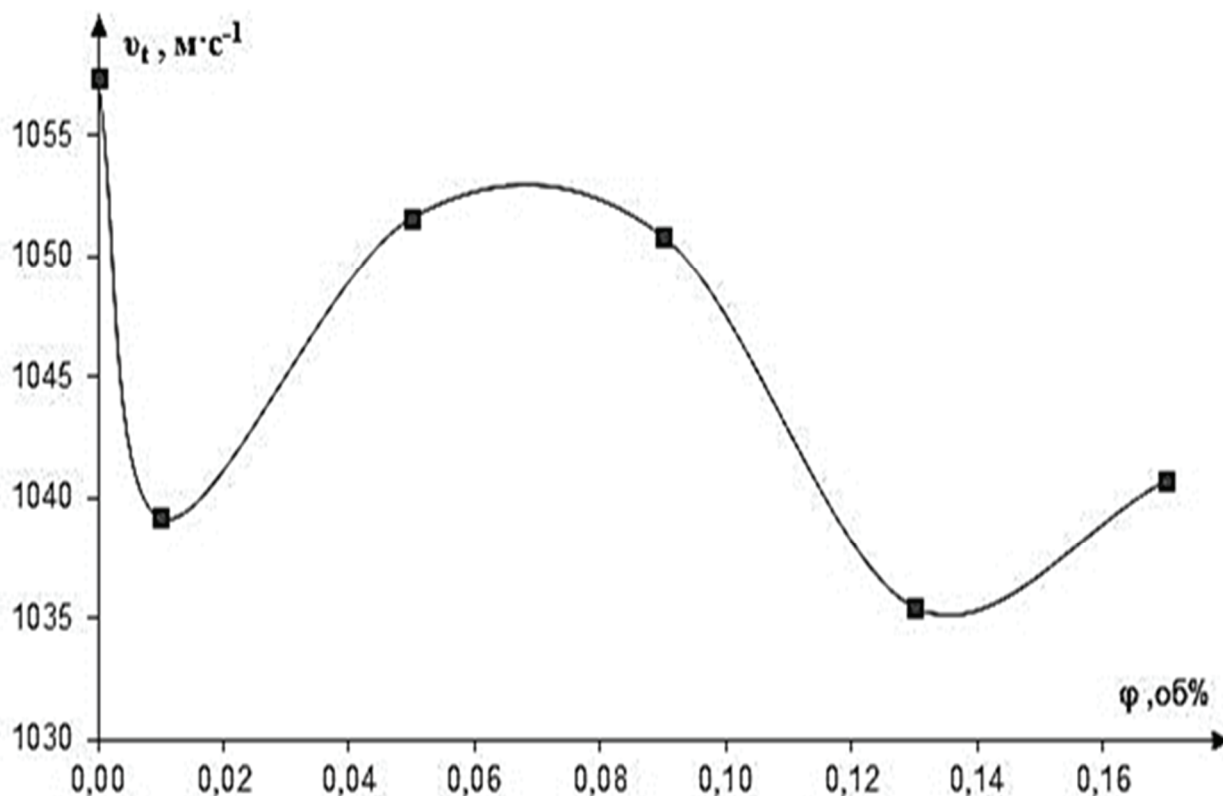


Рис. 10. Концентраційна залежність величини швидкості поширення поперечної ультразвукової хвилі у ПВБМНК ПВБ + ϕ НДЧ Си $T = 293$ К.

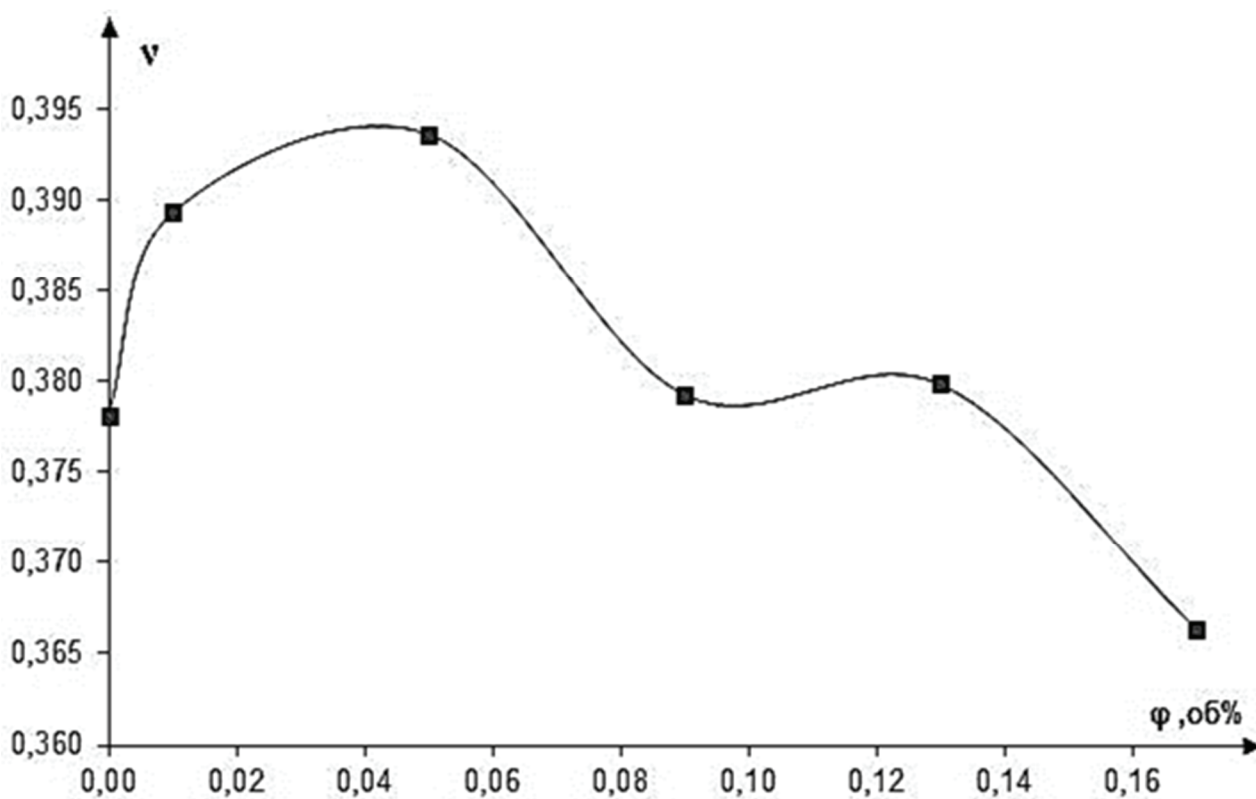


Рис. 11. Концентраційна залежність величини коефіцієнта Пуассона для ПВБМНК ПВБ + ϕ НДЧ Си при $T = 293$ К.

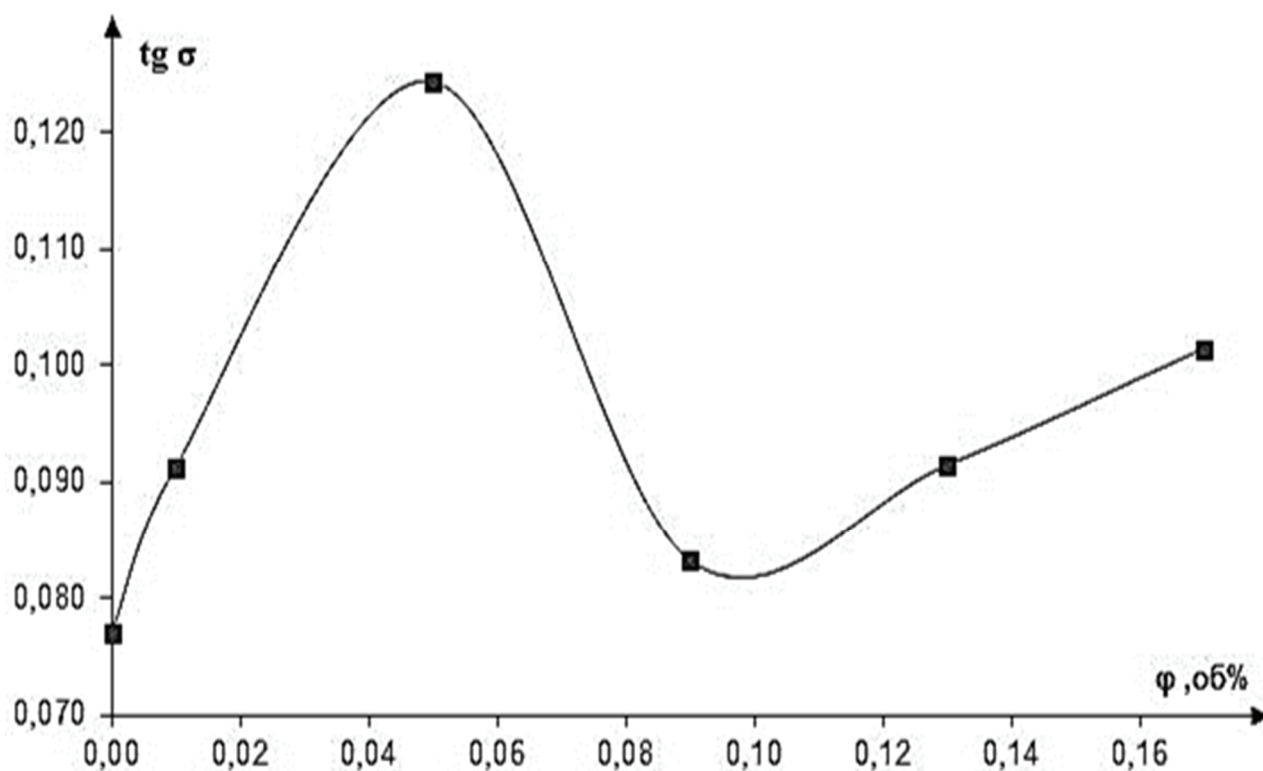


Рис. 13. Концентраційна залежність величини коефіцієнта поглинання поздовжньої ультразвукової хвилі у ПВБМНК ПVB + φ НДЧ Si при T = 293 K.

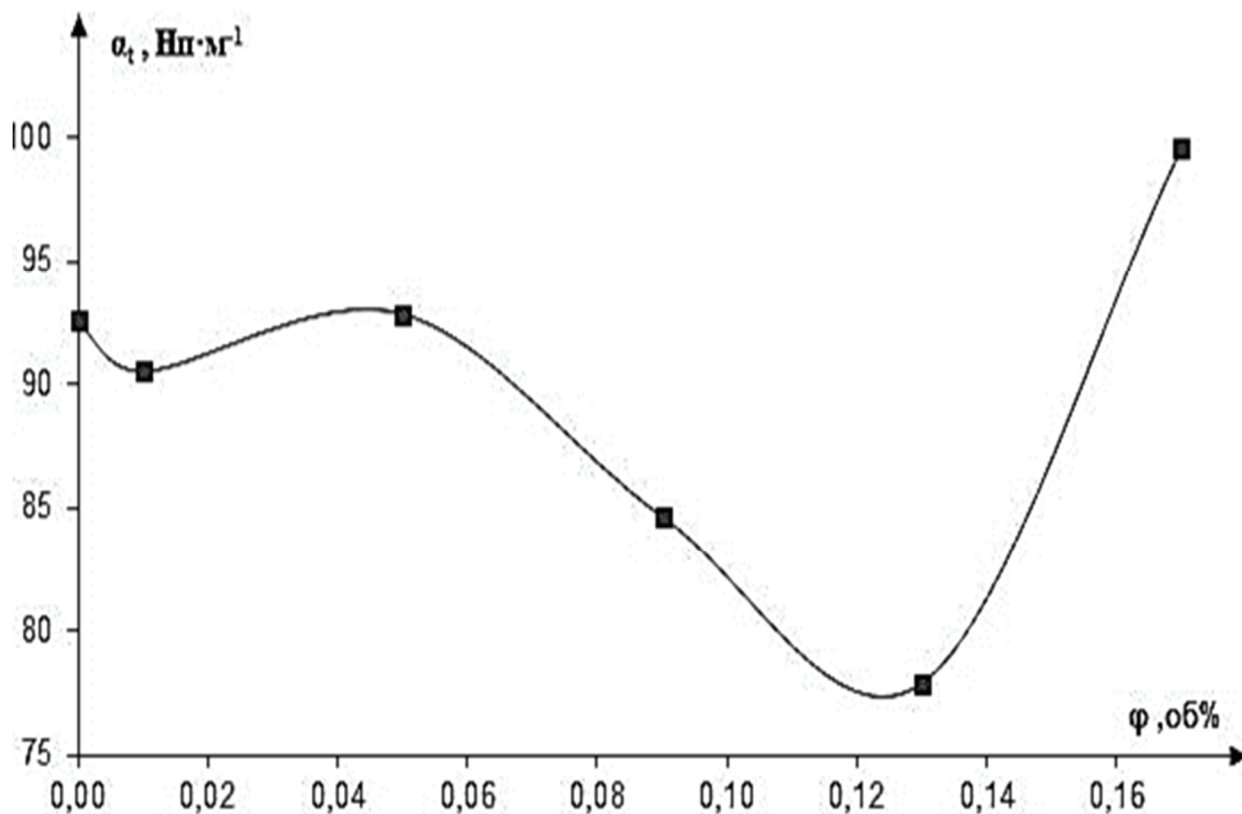


Рис. 14. Концентраційна залежність величини коефіцієнта поглинання поперечної ультразвукової хвилі у ПВБМНК ПVB + φ НДЧ Si при T = 293 K.

Синбатно $E'(\varphi)$ (рис. 3) і $\mu'(\varphi)$ (рис. 5) змінюються величина швидкості поздовжньої ($u_l(\varphi)$) (рис. 9) і поперечної ($u_t(\varphi)$) (рис. 10) ультразвукових хвиль у нанокompозитах. Це вказує на зміни характеру структурних елементів, що знаходять свій прояв у відповідних характеристиках (рис. 1, 2) матеріалу.

Висновки

Одержано новий тип наповнених ПВБ-систем.

Показано, що при зміні вмісту наночастинок міді у ПВБ у діапазонах концентрацій $0 \leq \varphi < 0,05$ та $0,11 < \varphi \leq 0,17$ об.% спостерігається ущільнення металонанокompозитів.

Результати акустичних досліджень показують, що основний внесок у дисипацію енергії ультразвукових хвиль у нанокompозитах вносять структурні елементи системи, природа участі яких при деформації зсуву та об'ємній деформації різна. Це відкриває можливість у дослідженому діапазоні вмісту наповнювача скеровано регулювати дисипацією енергії системою та модулі в'язкопружності ПВБ-металонанокompозитів.

Об'ємний вміст нанодисперсних частинок міді в кількості 0,05 об.% у ПВБ є найбільш оптимальним для одержання ПВБ-металонанокompозиту з покращеним комплексом фізико-хімічних та фізико-механічних властивостей.

Одержані ПВБМНК можна використати як вібропоглиначі елементи конструкцій та акустичні лінії затримки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бучаченко А.Л. // Успехи химии. 2003. Т. 72, № 5. – С. 419.
2. Помогайло А.Д., Розенберг А.С., Уфлянд И.Е. Наночастицы металлов в полимерах. М.: Химия, 2000.
3. Бурцев В.А., Калинин Н.В., Лучинский А.В. Электрический взрыв проводников и его применение в электрофизических установках. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 288 с.
4. Андриевский Р.А., Рагуля А.В. Наноструктурные материалы. – М.: Академия, 2005. – 286 с.
5. Запис К.В., Джумалиев А.С., Ушаков Н.М., Кособудский И.Д. // Письма в ЖТФ, 2004, том 30, вып. 11. – С.89 – 94.
6. Волошин М.О. Физико-механические свойства нанокompозитов на основе ПВХ. // Материалы докладов XIV Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых "Ломоносов". – М.: Издательский центр Факультета журналистики МГУ им. М.В. Ломоносова, 2007.)
7. Френкель С.Я., Цыгельный И.М., Колупаев Б.С. Молекулярная кибернетика. – Львов: Свит, 1990. – 186 с.
8. Бомба А.Я., Колупаев Б.Б., Колупаев Б.С., Лебедев Е.В., Присяжнюк И.М., Роголя А.М. // Пласт. массы. 2006. №2. – С. 12.
9. Voloshin M. // Abstracts of International Conference of Students and Young Scientists in Theoretical and Experimental Physics "Heureka-2009". Lviv, 2009. – P. D12.
10. Колупаев Б.Б., Колупаев Б.С., Волошин О.М., Левчук В.В. Спосіб одержання гетерогенних полімерних систем на основі нанодисперсних металевих наповнювачів / Патент № 80988 UA, C08K 3/22, Опубл. 10.06.2013, Бюл. No.11.
11. Колупаев Б.С. Релаксационные и термические свойства наполненных полимерных систем / Под ред. С.Я. Френкеля. – Львов: ЛГУ, 1980. – 203 с.
12. Лиопо В.А. Рентгеновская дифрактометрия: Учеб. пособие / В.А. Лиопо, В.В. Война. – Гродно: ГрГУ, 2003. – 171 с.
13. Липатов Ю.С. Физико-химические основы наполнения полимеров. – М: Химия, 1991. – 264 с.

Анотація

Одержано системи на основі полівінілбутиралу, який наповнено наночастинками міді. Показано, що топологічні та фізико-механічні властивості матеріалу залежать від вмісту нанодисперсних частинок наповнювача та структуроутворень полімерної матриці.

Obtained on the basis of polyvinilbutyral systems filled copper nanoparticles. Shown that the topological and physical-mechanical properties of materials depend on the content filler particles and structure of polymer matrix.

ЕЛЕКТРИЧНИЙ ВИБУХ ТОНКИХ МЕТАЛЕВИХ ПРОВІДНИКІВ У МІКРОДИСПЕРСНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ПОЛІМЕРА: ЕНЕРГЕТИЧНІ ВТРАТИ

*Рівненський державний гуманітарний університет

**Херсонський державний університет

При експериментальному дослідженні поведінки металів під час швидкого джоулевого нагрівання, а саме – дисипації енергії при електричному вибуху провідників (ЕВП), використовувався комплексний підхід: поряд з вимірюваннями енергетичних характеристик провідника і контура визначалися також характеристики одержуваних наночастинок (золу).

Вперше дослідження електричного вибуху провідників у широкому діапазоні за густиною струму (від $0,1 \text{ TA/m}^2$ до 5 TA/m^2) в умовах однорідного нагрівання здійснені Седим В.С. і К^о у 1999 році. [1] Ним показано, що густина введеної в провідник енергії (w_h) у початковій точці електричного вибуху провідника може в декілька разів перевищувати густину енергії сублімації (w_s) металу. Умови однорідного нагрівання, згідно з класифікацією за Чейзом та Левінім [2], відповідають таким режимам, коли час нагрівання менший за часи розвитку капілярних і магнітогідродинамічних нестійкостей і більший за час сканування струму.

Однак і в цих умовах нагрівання не є однорідним. Джоулеві втрати більші на межі кристалітів і дефектів, оскільки електричний опір там більший, і з самого початку в металі, який розширюється, – зароджуються ядра. А з них, у кінцевому результаті, утворюються наночастинок. Експерименти показали, що, за інших ідентичних умов, середній розмір наночастинок добре корелює із середнім розміром кристалітів. Причому, згідно одержаних експериментальних даних, середня густина введеної енергії дорівнює енергії сублімації даного металу.

З іншого боку, при однаковій густині введеної енергії розмір наночастинок зменшується зі збільшенням швидкості нагрівання або густини струму. Природно припустити, що збільшення швидкості нагрівання (dw/dt) призводить до зародження додаткових флуктуацій густини в конденсованій фазі і мікроструктури з більш дрібним масштабом. Утворюється нова поверхня і новий канал дисипації енергії. А це в свою чергу призводить до ще більшого зменшення розміру новоутворених наночастинок та до переміщення початкової точки електричного вибуху в область підвищених густин енергії. Підсумовуючи сказане можна стверджувати, що відношення густини введеної в провідник, який знаходиться в мікродисперсному середовищі полімера, енергії до густини енергії сублімації металу пропорційне кореню четвертого степеня із швидкості нагрівання:

$$w_h/w_s \sim \sqrt[4]{dw/dt}.$$

ЛІТЕРАТУРА

1. Sedoi V.S., Mesyats G.A., Oreshkin V.I., Valevich V.V., and Chemezova L.I. IEEE Transactions on Plasma Science, 1999, Vol. 27, No. 4, P. 845-850.
2. Chace W.G., Levin M.A., J. Appl. Phys, 1960, Vol. 31, No. 7, p. 1298.

Анотація

Показано, що при електричному вибуху провідників відношення густини введеної в провідник, який знаходиться в мікродисперсному середовищі полімера, енергії до густини енергії сублімації металу пропорційне кореню четвертого степеня із швидкості нагрівання.

ВПЛИВ АЛЬФА-ЛІПОЄВОЇ КИСЛОТИ ТА КВЕРЦЕТИНУ НА ПЕЧІНКУ ПРИ ПАТОЛОГІЯХ РІЗНОЇ ЕТІОЛОГІЇ

Херсонський державний університет

Патологія печінки займає провідне місце серед порушень діяльності органів травної системи. ВООЗ щороку відзначає зростання захворювань печінки, що викликані ксенобіотиками різного походження. В економічно розвинених країнах хронічні хвороби печінки і цироз входять в шість основних причин смерті пацієнтів у віці від 35 до 60 років. Щороку в світі вмирає 40 млн людей від цирозу, гепатоцелюарної карциноми, що розвивається на фоні вірусного гепатиту В. ВООЗ оцінює Україну як країну з середнім рівнем поширення вірусного гепатиту С. За її даними, у нас інфіковано близько 3% громадян, що становить приблизно 1,2 млн осіб. До отрут з гепатотоксичністю відносять більше 40 груп хімічних речовин це близько 80 000 ксенобіотиків і більше 200 лікарських препаратів. 30% гострих отруєнь мають клінічні ознаки хімічного ураження печінки, у 7 % хворих при вживанні лікарських препаратів розвивається токсичне ураження печінки. Зростання соціальної та медичної значимості хронічних хвороб печінки вимагає нових підходів у лікуванні та профілактиці цих хвороб. Тому досить актуальним є використання речовин з гепатопротекторними та антиоксидантними властивостями.

До найбільш поширених антиоксидантів, що проявляють гепатопротекторні властивості належать кверцетин та альфа-ліпоєва кислота.

α -ліпоєва кислота (тіоктова кислота) – потужний антиоксидант, що синтезується в організмі при окисному карбоксилуванні α -кетокислот. Міститься в різних органах, проте найбільша її кількість зосереджена в печінці. Екзогенна α -ліпоєва кислота надходить в організм в основному з яловичиною, субпродуктами, яйцями, молочними продуктами та капустою. Антиоксидантний ефект α -ліпоєвої кислоти зумовлений наявністю 2 тіоктових груп в молекулі, а також здатністю зв'язувати молекули всіх відомих вільних радикалів та вільного тканинного заліза, що запобігає його участі в ПОЛ. Вона також має здатність зв'язувати йони важких металів своїми вільними сульфгідрильними групами, тому використовується як антидот при отруєнні важкими металами та антибіотиками.

Ліпоєва кислота захищає від окиснення аскорбінову кислоту, сприяючи довшому збереженню вітаміну С в організмі, підтримує роботу глутатіонової та убіхінонової антиоксидантних систем.

Тіоктова кислота, приймає участь в регуляції вуглеводного обміну: знижує концентрацію глюкози в крові, зменшує інсулінорезистентність, гальмує процеси гліуконеогенезу та кетогенезу, тому активно використовується у лікуванні порушень печінки при цукровому діабеті. Ліпоєва кислота приймає участь у ліпідному обміні: зменшує утворення холестерину, вивільнення жирних кислот з жирової тканини, знижує процеси ліполізу і суттєво уповільнює жирове переродження печінки, має позитивну ліпотропну дію, що полягає в утворенні коензиму А та перенесенні ацетату і жирних кислот з цитозолу в матрикс мітохондрій та їх окисненні. Ці процеси зменшують жирову дистрофію гепатоцитів, активізує метаболічну функцію печінки, стимулює утворення жовчі [3].

Ліпоєва кислота сприяє репарації молекул ДНК після ушкоджень, які викликані окисним стресом, тобто проявляє адаптогенні властивості. Її гепатопротекторні властивості виявляються у сповільненні процесів ПОЛ та накопиченні глікогену в гепатоцитах, пригніченні синтезу гепатоцитами оксиду азоту (NO) в умовах токсичних та інфекційних уражень печінки.

При введенні препарату Діаліпон в комплексну терапію лікування токсичного гепатиту у дітей від 10 до 16 років внутрішньовенно крапельним шляхом у дозі 300 мг 2 рази на день протягом 10-15 днів спостерігали суттєві зміни показників сироватки крові: зниження рівня АлАТ, АсАТ, повернення показників загального білірубину та його фракцій до норми. Також спостерігали зміни показників УЗД печінки, які через 2-4 тижні лікування поверталися до норми. Тобто введення ліпоєвої кислоти сприяє зниженню активності патологічних процесів в печінці [5].

Введення Діаліпону в комплексі з Вітаксом при корекції неалкогольної жирової хвороби печінки викликало нормалізацію процесів ПОЛ, зниження показників трансаміназ, лужної фосфатази, гама-глутамілтранспептидази. Також спостерігали зниження рівня загального холестерину та його ефірів. [2].

Комплекс альфа ліпоєвої кислоти з селеном та силімаріном є ефективним при лікуванні вірусного гепатиту С, оскільки він пригнічує запально-некротичну реакцію, гальмує розвиток фіброзу, знижує ризик злоякісної трансформації гепатоцитів.

Пероральний прийом альфа ліпоєвої кислоти в дозі 150 мг/кг на добу протягом 8 тижнів підвищує рівень глутатіону в крові та печінці щурів.

Ліпоєва кислота в дозі 100 мг/кг при пероральному введенні запобігала загибелі щурів від смертельних доз ацетамінофену.

При корекції алкогольного ураження печінки дія ліпоєвої кислоти спрямована на зниження токсичних продуктів метаболізму етанолу, збільшення співвідношення НАДФ/НАД, збільшення синтезу глутатіону, зниження перекисного окиснення ліпідів. При введенні 600 мг/добу в комбінованій терапії алкогольного гепатиту спостерігали зниження вираженої жирової дистрофії гепатоцитів та індексу гістологічної активності [4].

Визнаними антиоксидантом природного походження є біофлавоноїд кверцетин. Кверцетин у великих кількостях міститься у овочах, фруктах, насінні, горіхах, деяких зернових, чаї, червоному вині. Середньостатистичний європеець щоденно споживає приблизно 30 мг кверцетину. Продукти метаболізму кверцетину спочатку транспортуються в тонкий кишечник, а потім в печінку, де зазнає подальших перетворень.

Антиоксидантна дія зумовлена великою кількістю гідроксо груп. Він виступає донором електронів або водню і зв'язує перекис та окиснює супероксид-аніон. За наявності пероксидаз кверцетин зменшує кіслкість перекису та запобігає пошкодженню клітин. Побічні продукти цих реакцій є досить шкідливими речовинами, що викликають пошкодження ДНК, білків та активізують процеси ПОЛ, що зрештою можуть викликати апоптоз клітин. Проте, за достатніх концентрацій клітинного глутатіону ці побічні продукти ним нейтралізуються.

Доведено, що тривале введення кверцетину і його досить високі концентрації викликають зменшення концентрації глутатіону.

Таким чином кверцетин може проявляти як антиоксидантні так і прооксидантні властивості, в залежності від концентрації та тривалості введення в організм та рівня глутатіону [1].

Кверцетин нормалізує обмін фосfolіпідів, проявляє мембраностабілізуючий ефект, має виражений протизапальний ефект, що зумовлений блокуванням активності 5-амінооксигенази, в наслідок чого знижується синтез лейкотрієнів з арахідонової кислоти.

Гранули кверцетину в дозі 0,04 г двічі на день впродовж 14-16 днів викликають достовірне зниження концентрації загального білірубину та його фракцій, що в свою чергу викликає зменшення проявів жовтяниці. Також спостерігається зниження концентрації тригліцеридів, зниження рівня холестерину в крові, рівня АлАТ та АсАТ, що свідчить про зниження процесів цитолізу. Зменшення активності лактатдегідрогенази вказує на зменшення інтенсивності окисно-відновних процесів. Зменшився також рівень гаммаглутамілтрансферази, що свідчить про зменшення інтоксикації організму та холестази [6].

Висновок. α -ліпоєва кислота та кверцетин є природними антиоксидантами, що позитивно впливають на морфо-функціональні характеристики печінки при корекції її уражень викликаних гепатитами та цирозами різної етіології, інтоксикаціями, цукровим діабетом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вильчинская Т.В. Кверцетин и его роль как антиоксиданта, цитостатика и онкопротектора / Т. В. Вильчинская // Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія. - 2014. - № 1-2. - С. 55-58.
2. Журавлева Л.В. Влияние сочетаной терапии альфа-липовоевой кислотой и бенфотиамином на течение неалкогольной жировой болезни печени / Л.В. Журавлева, Е.М. Кривоносова // Журнал практикуючий лікар – 2014. - №4. – с. 42 – 47.
3. Журавлева Л.В. Применение альфа-липовоевой кислоты в лечении поражений печени у больных сахарным диабетом / Л.В. Журавлева// 100 избранных лекций по эндокринологии. / под ред. Ю.И. Караченцева и др. – Х., 2014. – с. 86 – 99.
4. Карлович Т.И. Альфа-липовоевая кислота в гепатологии / Т.И. Карлович, Л.Ю. Ильченко // Здоров'я України. – 2009. – с. 28-29.
5. Опыт применения диалипона в терапии токсических гепатитов у детей / Д.В. Дмитриев, А.А. Фомин, Л.И. Остапенко [и др.] // Семейна медицина. – 2009. – №2. – с. 58 - 60.
6. Присяжнюк В.П. Особенности использования кверцетину в комплексном лікуванні хворих на цироз печінки невірусного походження. / В.П. Присяжнюк //Вісник наукових досліджень. – 2013. – №2. – с. 25 - 27.

Анотація

Розглянуто функції та механізми дії кверцетину та альфа-ліпоєвої кислоти на печінку при лікуванні її порушень. Встановлено шляхи екзогенного надходження біоантиоксидантів. Висвітлено ефекти взаємодії ліпоєвої кислоти у комплексі з іншими активними речовинами.

Ключові слова: антиоксиданти, гепатопротектори, альфа-ліпоєва кислота, кверцетин, біофлавоноїди, гепатити.

ЄЗІКОВ В.І.
ШКАРАПАТА Я.Е.
КОЗИЧАР М.В.
ТИШКО М.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВЕРШЕНИЯ ВОДОПОДГОТОВКИ ПУТЕМ ИСКРОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ

*Херсонский государственный университет
Херсонский государственный аграрный университет*

Постановка вопроса. Коррозионная агрессивность оборотной воды в замкнутых схемах предприятий самого широкого профиля и крупных хозяйств во многом определяется ее составом – наличием в ней коррозионно-агрессивных ионов, солей жесткости, органических и неорганических загрязнений и другие. Последнее напрямую зависит от выбранного способа водоподготовки.

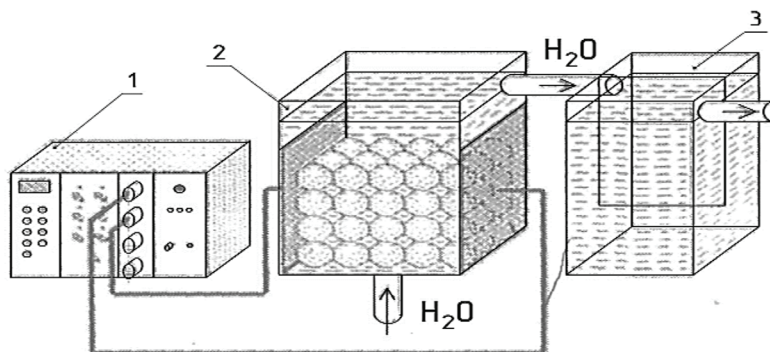
Состояние изучения вопроса. В большинстве случаев эти методы основаны на реагентной обработке блокооборотной воды. Они довольно эффективны для новых систем блокооборотной воды (БОВ), а также в том случае, если основные звенья системы - грязеотделители и градири достаточно чистые. В противном случае, если эти звенья, а также трубопроводы и др. узлы загрязнены отложениями, а отделение, попадающих в воду загрязнителей недостаточно эффективное, эффект от введения добавок в блокооборотную воду ощущается незначительно.

Коррозионная агрессивность воды оборотных систем перерабатывающих предприятий обуславливается, в основном, наличием в ней ионов Cl^- , SO_4^{2-} (1-3). На развитие коррозионных процессов значительное влияние оказывает угольная кислота, присутствующая в воде в равновесной концентрации с атмосферным CO_2 , а также ее диссоциированные формы – HCO_3^- , CO_3^{2-} . Карбонатная форма, соединяясь с кальцием, образует в аппаратах малорастворимые отложения, снижая тем самым теплообмен.

Биогенное поражение, взвешенных в воде органических загрязнений, приводит к образованию H_2S и его диссоциированных форм. Это также отрицательно сказывается на коррозионной стойкости холодильного оборудования. К тому же отложение на теплопередающих поверхностях высоковязких и смолистых загрязнителей существенно ухудшает теплообмен.

Методика исследований. Из выше сказанного следует, что очистка оборотной воды от ионов и солей жесткости, а также коррозионно-агрессивных ионов, различных загрязнений органического и неорганического происхождения приведет к значительному улучшению ее эксплуатационных характеристик.

В данной работе предпринята попытка оценки возможности очистки воды оборотной системы перерабатывающего предприятия современным альтернативным методом - электроэрозионной коагуляцией. Кроме очистки оборотной воды, с применением данного метода, также исследовалась возможность улучшения характеристик Днепровской воды, используемой для запитки ТЭЦ. В местах контактов гранул (алюминия или железа) возникают мощные искровые разряды. Они сопровождаются ультрафиолетовым излучением, микрогидравлическими ударами и образованием эрозионных частиц металла.



Согласно предложенному методу водный поток пропускается через слой гранул алюминия или железа. Гранулы находятся в разрядной камере (2). К их слою периодически подводятся импульсы электрической энергии от генератора (1).

Ети частини, хімічно реагують з оброблюваною водою, утворюють коагулянт. Ефективність такого свіжеприготовленого коагулянта, як показали предыдущие исследования, в 2-3 раза выше, чем полученного химически, а затем добавленного в воду.

Созревание и осаждение коагулянта с захваченными ионами и другими загрязнениями происходит в баке-отстойнике(3).

В лабораторных условиях изучалась эффективность очистки оборотной воды системы БОВ предприятия и Днепровской воды, питающей ТЭЦ, от разных видов загрязнений методом искроэрозионной коагуляции в двух режимах. При одной и той же удельной дозе воздействия, в первом режиме при протоке $Q=3,2$ мл/с вся вода ($V=2030$ мл) обрабатывалась в разрядной камере. Во втором режиме часть воды (245 мл) обрабатывалась при тех же электрических режимах и в течение того же времени, что и в первом режиме, а затем добавлялась в необработанную воду. При этом суммарный объем в первом и втором режиме оставался одинаковым $V=2030$ мл.

Результаты исследований. Всего было обработано четыре серии проб по 2030 мл каждая (два режима, два вида воды в каждом режиме). Во всех режимах емкость разрядного конденсатора составляла $C=50$ мкф, суммарная индуктивность разрядного контура $L = 1$ мкГн, сопротивление шунта $R_{ш}=30$ м, частота следования импульсов $\omega=25$ Гц. Для опытов использовались алюминиевые гранулы среднего диаметра поперечного сечения $d=4$ мм и алюминиевые электроды. Длина межэлектродного промежутка составляла $L=52$ мм, ширина $b=24$ мм и начальная высота слоя гранул $h=38$ мм. Во всех опытах время обработки составляло 10 мин. 35 с.

Электрические параметры разрядных импульсов измерялись запоминающим осциллографом С8-17. Амплитуда напряжения разрядных импульсов на электродах находилась в пределах 290 -350В. Амплитуда тока разрядных импульсов составляла 870-ПООА. Длительность импульсов равнялась 30 мкс. При этом потребляемый из однофазной сети ток не превышал 0,7А. Более подробно параметры режимов приведены в таблице I.

Таблица 1

Параметры процесса обработки воды

Серия проб	Вид воды	Напряжение импульсов, V _м , В	Ток им-пульсов, А	Длительность импульсов, мкс	Частота следования, Гц	Ток потребления, А	Время обработки, T _{об} в сек.	Обработываемый объем, V _{обр.} , мл.	Суммарный объем, V _{сум.} , МЛ.	Проток воды, Q, мл/с.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ТЭЦ	290	1100	30	25	0,7	635	2030	2030	3,2
2	БОВ предпр.	300	1100	30	25	0,7	634	2030	2030	3,2
3	ТЭЦ	320	990	30	25	0,7	637	245	2030	0
4	БОВ предпр.	350	870	30	25	0,7	637	245	2030	0

Об эффективности очистки воды судили по изменению содержания в ней хлоридов, сульфатов, нефтепродуктов и др. органических примесей, солей кальция и магния, величине сухого остатка, а также по содержанию ионов железа, косвенно свидетельствующему об интенсивности протекания коррозионных процессов во всей системе БОВ в целом.

Анализы количественного и качественного состава воды осуществляли по методикам (4-8). Результаты экспериментов приведены в таблице 2.

Из приведенных данных следует, что при искроэрозионной обработке воды /системы БОВ/ в ней заметно снижаются концентрации хлоридов и сульфатов, обладающих коррозионной агрессивностью по отношению к металлу оборудования.

В результате обработки также снижается общая жесткость, содержание загрязнений нефтепродуктами и др. органическими примесями, снижается величина сухого остатка.

При искроэрозионной обработке так же снижается содержание ионов железа в воде, образующихся в результате протекания коррозионных процессов во всей системе циркуляции оборотной воды. Причем, более заметное снижение наблюдается в случае режима с протоком.

Аналогичная тенденция по очистке воды наблюдается и при искроэрозионной коагуляции Днепровской воды - снижение содержания в ней хлоридов, сульфатов, взвешенных органических примесей, солей кальция /см. табл. 2/.

Аналізи кількісного і якісного складу води

Серія опытов показатель	Исходная вода системы БОВ	2	4	Днепровская вода запитки ТЭЦ	1	3
pH	7,05	7,22	7,36	7,76	7,11	7,28
Общая жесткость, мг экв/л	9,2	7,2	7,3	4,4	4,3	4,4
Ca ²⁺ мг. экв. л.	4,4	3,7	4,0	4,0	2,6	2,8
Me ²⁺ мг. экв. л.	3,6	3,1	3,2	1,9	-	1,8
Cl – мг. экв. л.	394	349	379,7	66,4	42,5	42,9
Нефтепродукты, мг/л	7,5	1,08	1,19	0,449	0,183	0,187
Сухой остаток, мг/л	1128	980	1095	489	323	355
Железо, мг/л	0,77	0,59	0,383	0,74	0,344	0,371
SO ₄ ²⁻ , мг/л	390	287	326	184	48,9	49,0

Снижение содержания перечисленных ранее веществ в оборотной воде по-нашему мнению должно привести к снижению ее коррозионной агрессивности, что особо важно при эксплуатации технологического оборудования установок.

Для оценки влияния искроэрозийной коагуляции воды на её коррозионную агрессивность в лабораторных условиях определяли скорость коррозии стали 20, как наиболее распространенной при изготовлении оборудования и трубопроводов, как в исходной воде системы БОВ, так и в воде после ее обработки по описанной ранее схеме /использовали воду серии проб I/.

Замеры скорости коррозии показали, что в результате обработки, последняя снижается от 0,14 мм/год - для исходной воды оборотной системы до 0,05 мм/год для воды после ее обработки.

Варьируя режимами обработки, удалось достигнуть и более глубокую очистку воды. Так, например, удалось достичь снижение общей жесткости от 7,2-9,2 до 0,6 при одновременном улучшении её прозрачности.

Выводы и предложения. Полученные лабораторные данные позволяют сделать предположение о том, что реализация электроискровой коагуляции в промышленном масштабе, подбор рациональных режимов обработки может быть действенным методом очистки оборотной воды перерабатывающих предприятий от коррозионно-агрессивных веществ, солей жесткости и различных загрязнений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Шутько А.П., Сороченко В.Ф., Козликовский Я.Б., и др. Очистка воды основными хлоридами алюминия. – Киев.: Техника. – 1984- 136с.
2. Арчаков Ю.И., Тесля Б.М., Бурлов В.В. и др. Современное состояние и перспективы защиты от коррозии конденсационно-холодильного оборудования и градирен от воздействия оборотных вод нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств. // Тематический обзор. М.:ЦНИИТЭ нефтехим, 1983.-59с.
3. Карелин Я.А., Попова И.А., Евсеева Л.А. и др. Очистка сточных вод нефтеперерабатывающих заводов. – М.: Строй издат, 1982.-184с.
4. Нефтепродукты. СЭВ "Унифицированные методы исследования качества вод" – ч.1 – М.– 1987 г. сб.1 "Колоночная хроматография с весовым окончанием" М.1987. –С.6
5. Хлориды. КНД 211.1.4.037-95 "Методика меркуриметрического определения хлоридов в поверхностных и сточных водах". – Киев. – 1995.С.11
6. Железо. КНД 211.1.4.040-95 "Методика фотометрического определения железа с сульфосалициловой кислотой в сточных водах". – Киев. 1995. – С.10
7. Сухой остаток. ОСТ 38.011.95 "Вода техническая, оборотная, сточная нефтеперерабатывающих заводов. Методы определения взвешенных и растворенных веществ. – М. 1982 г. –С.5
8. Жесткость. Методическое руководство по анализу сточных вод нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий. Миннефтехимпром СССР.– М., 1977 г. С. 10.

Анотація

В роботі зроблена спроба оцінки можливості очистки води замкнених систем живлення переробних підприємств, а також води для живлення ТЕЦ, сучасним альтернативним методом – іскроерозійною коагуляцією.

Одержані результати дозволили зробити висновки, що реалізація іскроерозійної коагуляції в промислових масштабах, підбір раціональних режимів для конкретних систем живлення може бути дієвим методом очищення обігової води переробних підприємств від корозійно-агресивних і забруднюючих речовин, солей жорсткості.

Ключові слова: іскроерозійна обробка, коагуляція, солі жорсткості, корозійна агресивність.

ТОКСИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БОРА, РІДКІНОЗЕМЕЛЬНИХ МЕТАЛІВ ТА ЇХ ДОДЕКАБОРИДІВ

Херсонський державний університет

Недолік спеціальних знань, низька загальна та токсикологічна грамотність, відсутність достатньої інформації не дозволяють більшості людей, населення України правильно орієнтуватися в степені небезпеки здоров'ю від дії різних речовин, матеріалів, металів, сполук тощо. Тому наша робота присвячується наданню певної інформації про токсичність бора, рідкісноземельних металів та боридів на їх основі. І пов'язано це з тим, що ми мешкаємо в регіоні дії трьох атомних електростанцій та ще й залишків Чорнобильської, крім того ще й теплоелектростанції викидають немалу кількість речовин, що забруднюють навколишнє середовище [1, 2]. І тому на наш погляд є надання інформації про вплив металів та їх сполук на здоров'я людей.

Найбільше канцерогенну дію на людину виявляє хімічне отруєння оточуючого середовища, в тому числі за рахунок різних стадій ядерного топ ливного циклу (експлуатація АЕС), (викиди ${}^6\text{C}^{14}$, ${}^{129}\text{I}$, ${}^{131}\text{I}$, ${}^{133}\text{I}$, Rn^{272} , ${}_{92}\text{U}^{234}$, ${}_{92}\text{U}^{235}$, ${}_{92}\text{U}^{238}$, Pu^{238} , Pu^{239} та ін.) та теплоелектростанції (сірчаний ангідрид, двоокис азоту, окис карбону, важкі метали). З димовими викидами в атмосферу потрапляють K^{40} , U^{238} , Ra^{226} , Th^{232} і продукти їх розпаду.

У науці були спроби встановити певний зв'язок між хімічними, фізико-хімічними властивостями і токсичністю атомів. М.І. Ніколаєв (1948), аналізуючи та підсумовуючи літературні дані про зв'язки ядовитої дії металів з атомною вагою, не зумів достатньо впевнено довести такої залежності. Інші автори бачили зв'язок дії металів з їх атомною вагою в тому, що по мірі збільшення останнього в даній групі елементів зменшується їх вміст в живому організмі і збільшується токсичність.

Одним з перших Mathews (1904) зробив спробу зв'язати токсичність металів з фізичними властивостями, з іншими, ніж їх атомна вага. Він запропонував, що фізіологічна активність метала визначається легкістю з якою він віддає свій електрон, ступінню споріднення останнього до заряду елемента. В якості фізичного показника цього зв'язку Mathews обрав нормальний потенціал. У наслідок він отримав 27 металів і прийшов до висновку, що їх токсичність змінюється обернено значенню нормального потенціалу.

У 1960 році Е.О. Любимов запропонував формули:

1. $\lg DI. 50 - 0,9 - 0,006M$, де M – молярна вага;
2. $\lg DI. 50 - 0,67H.П. - 1$, де $H.П.$ – нормальний потенціал;
3. $\lg DI. 50 - 0,2 \lg S + 0,75$, де $\lg S$ - константа стабільності сульфіда і метала.

У даній роботі ми хочемо звернути увагу на токсичність бору рідкісноземельних металів ітрієвої підгрупи та їх додекаборидних фаз.

Бор достатньо розповсюджений у природі, елемент, фізико-хімічні властивості якого вивчені недостатньо, тим більш, що говорити саме про токсичність. Стверджують, що бор елемент токсичний. Навіть такі сполуки бора як оксид бору, ортоборна кислота – сильнотоксичні речовини. Тому дитячі препарати на основі бора сьогодні медициною заборонені.

На основі досліджень, проведених МОЗ, для бора була визначена величина дози добового вживання рівна $88 \frac{\text{мкг}}{\text{кг}}$ ваги тіла. Межею токсичності для дорослої людини вважається добова доза до 14 мг, хоча спеціалісти

вважають, що ця кількість поки ще точно не встановлена. Вживати більш ніж 3 мг бора за добу не рекомендується.

Бор дуже часто до організму людини потрапляє з водою, їжею, в процесі різних технологічних процесів. Бор осідає в людському організмі і погано з нього виводиться, призводячи до зневоднення організму, викликає інтоксикацію, що може призводити до блювання, розладу шлунку, відсутності апетиту, лущення та сипу на шкірі.

Згідно прийнятої системи класифікації Ходжа і Стренера [3] сполуки як і самі рідкісноземельні метали відносяться до слабо токсичних. Однак при певних дозах спостерігається утруднене дихання, судоми, вплив на роботу серця.

Експерименти введення рідких земель тваринам показали, що смерть настає в наслідок серцево-судинної недостатності та респіраторного паралічу.

Щодо ітрію до останнього часу не було ніяких відомостей про токсичність, відмічається лише, що він може уявляти серйозну небезпеку для здоров'я. До тих пір, поки не визначать його токсичність з ним слід працювати, підтримуючи особливу обережність. І так з усіма рідкісноземельними елементами. До того ж рідкісноземельні елементи – джерела γ - випромінювання з енергією до 1MeV .

Відомо, що додекаборид урана UB_{12} α - випромінювач. Передбачається, що додекабориди рідкісноземельних металів теж α - випромінювачі і потрапляння їх до людського організму небажане. Воно з організму виводиться дуже погано і діє безпосередньо на живу клітину викликаючи мутації, тяжкі захворювання.

Висновки:

1. Бор – токсичний, небезпечний елемент.
2. Рідкісноземельні метали – слабо токсичні елементи.
3. Додекабориди рідкісноземельних металів YB_{12} , TbB_{12} , DyB_{12} , HoB_{12} , ErB_{12} , TmB_{12} , YbB_{12} , LuB_{12} - α - випромінювачі і потребують обережного з ними поводження: вони не повинні потрапляти до людського організму.

ЛІТЕРАТУРА

1. Булгаков Л.О. О благоприятном влиянии малых доз ионизирующих излучений на развитие организмов и на здоровье человека. //Бюл. По атомной энергии, 2004, №2, с.62-67.
2. Левина Э.Н. Общая токсикология металлов. Ч. 2. – М.: 1972.
3. Hodge H.C., Stemer J.H. Am. Ind. Hyg. Assij Quart, 10, 93, 1993.

Анотація

В роботі розкривається питання про токсичні властивості елемента бора, рідкісноземельних металів та додекаборидів на їх основі YB_{12} , TbB_{12} , DyB_{12} , HoB_{12} , ErB_{12} , TmB_{12} , YbB_{12} , LuB_{12} , UB_{12} . Ці елементи та їх додекабориди в певній мірі токсичні і радіоактивні і потребують обережного з ними поводження.

УДК 549.892:544.174

КРИВЦОВ В.В.
ІЛЛЮК Р.В.

СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РІВНЕНСЬКОГО СУКЦИНІТУ

Рівненський державний гуманітарний університет

На території Рівненської області знаходяться великі родовища та пласти залягання бурштину – корисної копалини рослинного походження, що утворилась із смоли відмерлих дерев, вивчення яких досі триває. Бурштин носить міжнародну геологічну назву «сукцинит», оскільки вважається, що він походить від живиці різних видів сосен, об'єднаних назвою «*Pinus Succinifera*» – сосна бурштиноносна [1].

Найбільш поширеним і популярним у світі є балтійський сукцинит [2]. Дуже близькими до нього за своїми характеристиками є сукциніти, що знаходять на узбережжі Північного моря та в Україні. Усі інші викопні смоли, які зустрічаються на різних родовищах і названі або за місцезнаходженням (бурштин байкальський, сахалінський, гренландський, британський, мексиканський, бразильський, сицилійський та ін.), або носять спеціальні назви (айка, альмашіт, амбре, амброзіні, беккер, бірмі, валховіт та ін.) – це лише бурштиноподібні смоли [3].

Натуральний бурштин є цікавим і унікальним каменем, який відрізняється за кольором, прозорістю, розміром та походженням, він відомий з давніх часів і завжди був предметом торгівлі. Застосування бурштину обумовлено його властивостями. Твердість бурштину в поєднанні з його пластичністю робить цей матеріал придатним для тонкої різьби. Прозорість і багата гамма кольорних відтінків бурштину здавна привертала до нього майстрів ювелірної справи, використовується він і для виготовлення картин, лаків та бурштинової кислоти, електроізоляторів, в косметології, радіотехніці, електроніці, приладобудуванні. Бурштин – цінний матеріал, популярність якого в останній час сильно зросла. За його нелегальне видобування, як і в давнину, передбачене покарання з боку держави. Нині в Україні і не тільки ми чуємо такий вислів як «бурштинові війни», що ведуться за контроль над видобутком та збутом цього «живого каменю». Коштовність, вишуканість, краса, лікувальні та інші властивості бурштину цінуються у всьому світі [4].

Однак, «бурштином» часто називають будь-яку викопну смолу. Крім того, останнім часом з'явилася велика кількість підробок бурштину, які мають інші властивості [5, 6]. Тому метою даної роботи стало вивчення фізико-

хімічних характеристик бурштину з родовищ Рівненської області, які допоможуть його ідентифікації та порівнянню структурних особливостей природного рівненського, балтійського та штучного бурштину.

Для точної ідентифікації викопних смол за їх складом можуть бути застосовані наступні фізико-хімічні лабораторні методи:

а) для визначення відмінностей в молекулярному складі зразка – інфрачервона спектроскопія (ІЧС), тонкошарова хроматографія, мас-спектроскопія та диференціальний термічний аналіз (ДТА);

б) для виявлення і визначення неорганічних сполук (мікроелементів та домішок) – емісійна спектрометрія і нейтронно-активаційний аналіз;

в) для визначення характерного розміщення атомів – рентгенівська дифракція та ядерний магнітний резонанс (ЯМР).

Рівненський сукциніт (янтар) – це бурштин високої якості та широкої гами кольорів [1-4]. У роботі розглянуто фізичні властивості, хімічний склад та структура рівненського бурштину та встановлено, що наявність йонів металів та зв'язків С=О впливає на колір бурштинових матеріалів, а на їхню густину і твердість – ступінь полімеризації смоли. Підтверджено, що в лабораторних умовах можна отримати зразки штучного бурштину (пресований, термооброблений, сплавлений), які зовні будуть схожими на натуральний бурштин, проте відрізнятимуться за структурою та фізико-хімічними характеристиками. Доведено, що рівненський сукциніт не є на 100% полімером, що складається з великої кількості мономерних ланок. Його структура – це макромолекулярна сітка з поперечними зв'язками, пори якої (вільні об'єми) заповнені компонентами молекулярної структури (наприклад, моно- і сесквітерпени). Така складна хімічна будова може бути названа супрамолекулярною [7]. Вона робить бурштин більш компактним та стійкішим до дії зовнішніх чинників, а також сприяє зберіганню рослинних і тваринних інклюзій в бурштині [8].

Не лише розмір, форма і колір визначають цінність бурштину, існують такі чинники як: прозорість, спектральна чистота і світлопроникність, які теж відіграють значну роль. За ступенем прозорості застигла смола переходить від абсолютно прозорого виду, на зразок льоду, до непрозорого. Спектроскопічними методами встановлено, що у напівпрозорих зразках рівненського бурштину пори (бульбашки) займають до 30 % об'єму каменю, в непрозорих – до 50 об.%. Запропоновано спосіб прогнозування фізичних властивостей рівненського сукциніту за його параметрами колірності.

Методи ІЧ-спектроскопії дозволяють з високим ступенем точності визначати склад, вид та місце походження різних бурштиноподібних смол, а також відрізнити штучний бурштин від природного. Ці матеріали в роботі вивчали за допомогою ІЧ-Фур'є спектрометра IRAffinity-1S (Shimadzu, Японія) у широкому спектральному діапазоні із застосуванням приставки для порушеного повного внутрішнього відбивання (ППВВ), визначивши, що найінформативнішою для діагностики та їх класифікації є область ІЧ-спектра в діапазоні 1900-400 см⁻¹. Проведений якісний та кількісний аналіз ІЧ-спектрів рівненського сукциніту підтвердив специфічну конфігурація, схожу з ІЧ-спектрами балтійського сукциніту, яка зумовлена певним поєднанням основних смуг поглинання та їхніх інтенсивностей. Так, смуги поглинання, які розташовані між 1270 см⁻¹ та 1120 см⁻¹, для сукциніту є діагностичними, оскільки унікальною характеристикою цього виду смол є наявність широкого горизонтального плеча в діапазоні 1250-1195 см⁻¹ («балтійське плече») в поєднанні з гострим піком, так званим «балтійським зубцем» 1250-1160 см⁻¹, що досягає максимальної інтенсивності близько 1170-1160 см⁻¹.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сребродольский Б.И. Мир янтаря – К.: Наукова думка, 1988 – 143 с.
2. Савкевич С.С. Янтарь. – Л.: Недра, 1970. – 191 с.
3. Сребродольский Б.И. Янтарь Украины. – К.: Наукова думка, 1980. – 124 с.
4. Kosmowska-Ceranowicz B. Bursztyl w Polsce i na świecie. – 2012. – Warszawa – 299 s.
5. Беліченко О.П., Гаєвський Ю.Д. Дослідження бурштину методом інфрачервоної спектроскопії // Коштовне та декоративне каміння. – 2012. – №4 (70). – с. 12-16.
6. Abduriyim A. Green Amber – characteristics and Treatments // InColor. – 2009. – № 12. – P. 26–31.
7. Савкевич С.С., Шакс І.А. Инфракрасные спектры поглощения балтийского янтаря // ЖПХ. – 1964. – Т. 37. – № 4, 5, 12.
8. Kosmowska-Ceranowicz B. Succinite and some other fossil resins in Poland and Europe (deposits, finds, features and differences in IRS) // Est. Mils. Cienc. Nat.de Alava. – 1999. – № 14 (Niini. Espec. 2). – P. 73–117.

Анотація

Спектроскопічні методи дозволяють з високим ступенем точності визначати склад та вид різних бурштиноподібних смол, а також відрізнити штучний бурштин від природного. Дані ІЧ-Фур'є спектроскопії бурштинів рівненських родовищ не викликають сумніїв у тому, що вони мають те ж походження, що і балтійський сукциніт (на ІЧ-спектрах рівненського сукциніту проявляється горизонтальне «балтійське плече» в діапазоні 1250-1175 см⁻¹). Проте, рівненський сукциніт має ряд притаманних тільки йому особливостей, про що свідчать його специфічні фізико-хімічні характеристики та супрамолекулярна структура.

СИНТЕЗ ПОХІДНИХ БЕНЗОФУРАНУ

^а Донецький національний медичний університет,^б Донбаська державна машинобудівна академія

Похідні бензофурану мають широкий спектр біологічної активності. Серед їх представників виявлено сполуки з гіпотензивною, антиангінальною [1] та антиаритмічною [1, 2] активністю, анальгетичною, спазмолітичною [3], місцевоанестезуючою [3, 4], антиалергічною [5], протимікробною [6] дією, а також препарати, що впливають на центральну нервову систему [7].

Метою даної роботи є пошук універсальних напрямків синтезу похідних бензофурану на основі *N*-заміщених 1,4-бензохінонмоноімінів та ацетилацетону з різними замісниками біля атома Нітрогену бензохінонмоноімінів.

Реакцію 1,4-бензохінонімінів **I** з ацетилацетоном проводили у середовищі осушеного діоксану у присутності каталітичної кількості натрій метилату. Маслянистий залишок, що утворився після видалення розчинника, обробляли двома методами.

Перший метод включає два етапи. На першому етапі проводили кристалізацію залишку у водному середовищі. У результаті обробки реакційної маси водою впродовж 1 години виділили продукти 1,4-приєднання, для яких характерна кето-єнольна таутомерія **IIa** ↔ **IIb** (схема 1). При більш тривалій дії води, – протягом доби, з реакційної маси виділили сполуки **IV**, що є продуктами необоротного розкриття бензофуранового циклу внаслідок приєднання молекули води та розриву зв'язку C²=C³. На другому етапі продукти 1,4-приєднання **IIb** обробляли киплячою концентрованою хлоридною кислотою протягом трьох годин, внаслідок чого отримали похідні бензофурану **III**. При обробці продуктів взаємодії ацетилацетону з 2-метил- і 2,5-диметил-*N*-арилсульфоніл-1,4-бензохінонмоноімінами **IIb** киплячою концентрованою хлоридною кислотою протягом шести годин виділили похідні бензофурану **V**.

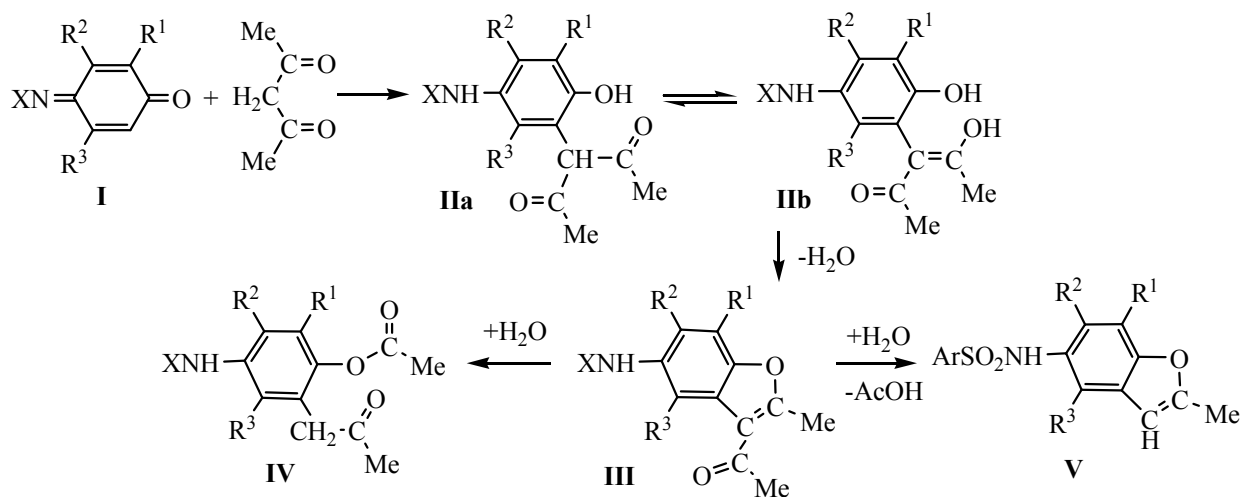


Схема 1

Другий метод є одностадійним. Кристалізацію залишку проводили у середовищі неполярних апротонних розчинників. Внаслідок кристалізації маслянистого залишку в гексані впродовж доби виділили похідні бензофурану **III** як для *N*-ацил-, так і для *N*-арилсульфонілпохідних 1,4-бензохінонмоноіміну.

За результатами експерименту ми припустили, що на першій стадії при взаємодії вихідного хіноніміну та натрій метилату утворюється інтермедіат **A** (схема 2). Далі відбувається перенесення протону з молекули ацетилацетону до нуклеофільного центру інтермедіату **A** – до атома Нітрогену з утворенням хінолідної структури **B** та карбаніона ацетилацетону **C**. Відщеплення групи MeO від структури **B** призводить до утворення протонованої форми хіноніміну **D**. Взаємодія протонованої форми хіноніміну **D** з карбаніоном ацетилацетону **C** призводить до

утворення інтермедіату **E** з подальшим перетворенням у продукт 1,4-приєднання **II**. Продукт **II** у розчинах може існувати у формі двох кето-енольних таутомерів **IIa** ↔ **IIb**. Підвищення температури реакційної середовища, ймовірно, сприяє зміщенню рівноваги в бік енольної форми **IIb**, внутрішньомолекулярна циклізація якої з відщепленням молекули води призводить до утворення похідного бензофурану **III**.

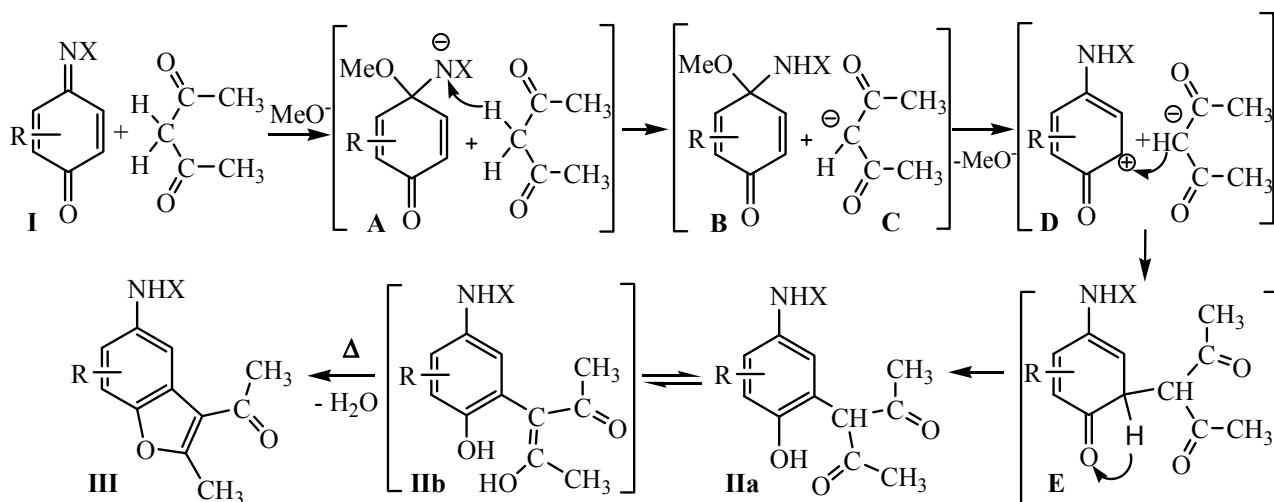


Схема 2

За допомогою програми PASS (Prediction of Activity Spectra for Substances – прогноз спектра біологічної активності сполук) [8] виконано аналіз можливої біологічної активності сполук **III**, **V**, що показали високу ймовірність інгибування ферменту глутаміл ендопептидази 2 (Glutamyl endopeptidase II inhibitor) – 0,640–0,801, інсулін-руйнівного ферменту (Insulysin inhibitor) – 0,635–0,756, і ompT-протеази (Omptin) – 0,511–0,687. Для сполук **IV** ймовірність інгибування ферменту глюконат 2-дегідрогенази [Gluconate 2-dehydrogenase (acceptor) inhibitor] становить 0,802–0,823, глутаміл ендопептидази 2 (Glutamyl endopeptidase II inhibitor) – 0,679–0,782, ompT-протеази (Omptin) – 0,596–0,714, ймовірність прояву властивостей фібринолітиків (Fibrinolytic) – 0,597–0,715, антипіретиків (Antipyretic) – 0,453–0,657.

Аналіз спектрів біологічної активності показав, що наявність як донорних, так і акцепторних замісників у структурі продуктів взаємодії 1,4-хінонмоноімінів з ацетилацетоном знижує ймовірність прояву біологічної активності сполук у порівнянні з незаміщеними в ядрі продуктами.

Результати експерименту дозволяють зробити висновок, що утворення бензофуранів у реакції *N*-заміщених 1,4-бензохінонмоноімінів з ацетилацетоном відбувається за схемою **I** → **II** → **III**, яка включає 1,4-приєднання і подальшу циклізацію. Під час синтезу необхідно уникати тривалого впливу води та інших протонвмісних розчинників, які призводять до необоротного розкриття фуранового циклу сполук **III** за рахунок розриву зв'язку C²=C³ з утворенням похідних 4-аміно-2-(2-оксипропіл)фенілацетату **IV**.

Будову синтезованих сполук доведено за даними ЯМР ¹H, ¹³C, ІЧ-спектрів та елементного аналізу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пат. 2138492 РФ, МКИ С 07 D 307/80. Способ синтеза производных 3-(5-метилфур-2-ил)-бензофурана, обладающих гипотензивной, антиангинальной и антиаритмической активностями / М.Г. Кадиева, Э.Т. Оганесян, В.Т. Абаев, А.В. Бутин, А.В. Гутнов, М.Н. Ивашев. – № 97122135/14; Заявл. 23.12.1997; Опубл. 27.09.1999.
2. Пат. 2373199 РФ, МКИ С 07 D 307/81. Производные бензофурана, композиции на их основе и способы лечения аритмии сердца / П. Друзгала (США); Арикс Терапьютикс. – № 2006139649/04; Заявл. 20.05.2008; Опубл. 20.11.2009. Бюл. № 32. – 12 с.
3. Машковский М.Д. Лекарства XX века. – М.: Новая волна. 1998, 239.
4. Гринев А.Н., Зотова С.А., Столярчук А.А., Гаевой В.П., Мацак В.В. Синтез и фармакологические свойства 2-аминометильных производных бензофурана // Хим.-фарм. журн. – 1979. – Т.13. – № 1. – С.51–54.
5. Пат. 4663347 США, МКИ А 61 К 31/34. Benzofuran 2-carboxylic acid esters useful as inhibitors of leukotriene biosynthesis / J.G. Atkinson, Y. Guindon, C.K. Lau (США); Merck Frosst Canada, Inc.– № 06/725,265; Заявл. 19.04.85; Опубл. 05.05.87; НКІ 514/467. – 40 с.
6. Гринев А.Н., Зотова С.А., Михайлова И.Н., Столярчук А.А., Степанюк Г.И., Мацак В.В., Сизова Т.Н., Першин Г.Н. Синтез и биологическая активность производных 3-арилбензофурана // Хим.-фарм. журн. – 1979. – Т.13. – № 8. – С.39–45.

7. Пат. 2278862 РФ, МКИ С 07 D 405/06. Производные бензофурана / А. Бате, Б. Хельферт, Х. Бёттхер – № 2002102234/04; Заявл. 29.06.2000; Опубл. 10.09.2003. Бюл. №18.
8. Filimonov D.A., Lagunin A.A., Glorizova T.A., Rudik A.V., Druzhilovskii D.S., Pogodin P.V., Poroikov V.V. Prediction of the Biological Activity Spectra of Organic Compounds Using the Pass Online Web Resource // Chem. Heterocycl. Compd. – 2014. – Vol. 50. – № 3. – P. 444–457.

Анотація

Будова продуктів реакції N-заміщених 1,4-бензохінонмоноімінів з ацетилацетоном залежить від умов проведення реакції. Похідні бензофурану III, V отримано в одну стадію при проведенні реакції у середовищі неполярних апротонних розчинників. Обробка реакційної маси полярними протонними розчинниками сприяє виділенню продуктів 1,4-приєднання, для яких характерна кето-енольна таутомерія. Нагрівання останніх у кислом середовищі дозволяє виділити похідні бензофурану III, а для окремих представників N-арилсульфоніл-1,4-бензохінонмоноімінів – похідні бензофурану IV, але синтез стає двостадійним і потребує більше часу. При тривалій дії води на циклічні продукти відбувається необоротне розкриття бензофуранового циклу внаслідок приєднання молекули води та розриву зв'язку C²=C³. За допомогою програми PASS отримано дані щодо ймовірної фармакологічної активності синтезованих похідних бензофурану.

УДК 677.027.5

МІЩЕНКО Г.В.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ НА ОКРАШЕННОМ ТЕКСТИЛЬНОМ МАТЕРИАЛЕ МОДНЫХ ЭФФЕКТОВ НЕПРОЗРАЧНЫМИ ПОЛИМЕРНЫМИ ПЛЕНКАМИ

Херсонский национальный технический университет

Одним из факторов, влияющих на реализацию текстильных изделий является мода. В области производства тканей сегодня модными являются все виды печати с различными эффектами. К модным эффектам относятся следующие виды печати: печать под золото, серебро, перламутр, объемная печать, печать под кожу [1].

Среди этих видов печати – матовая печать, в процессе которой на ткани образуется рисунок из непрозрачной (молочно-белой) пленки, формируемой смесью полимеров.

В процессе модификации свойств полиуретановых пленок методом смешения с другими полимерами было установлено, что при получении пленок из уретанового латекса в присутствии ряда полимеров или предконденсатов терморезактивных смол (ПТРС), когда содержание последних превышало 0,2 объемные части, у сформированных полиуретановых пленок появлялся молочно-белый оттенок, усиливающийся при увеличении концентрации второго полимера.

Причиной появления матовости пленок является несовместимость полимеров и образование каждым компонентом собственной фазы [1, 2], флуктуации плотности и концентрации которых вызывают рассеяние света. Другими словами, полимерные пленки из смесей полимеров проявляют оптические свойства типичных дисперсных систем.

Светорассеяние – преобразование распространяющегося в полимерной среде светового потока определенного направления в потоки всевозможных направлений. Явление обусловлено тем, что переменное электрическое поле световой волны возбуждает в облучаемом веществе колебания электрических зарядов атомов и молекул, которые становятся источником собственного излучения [2, 3].

Пленки, рассеивающие свет, не пригодны для закрепления цветных пигментов на текстильных материалах, так как снижается интенсивность окрасок и не воспроизводится цвет пигмента. Однако матовость пленок может представить интерес для создания на текстильном материале различных эффектов, являющихся в настоящее время модным направлением в художественно-колористическом оформлении тканей [4, 5, 6], в частности, матового эффекта или матовой бели, имитации цветной вытравной печати и печати перламутровыми пигментами.

Получение матового эффекта в настоящее время основывается на эмпирическом подборе смесей полимеров, образующих матовую пленку, и носит, как правило, случайный характер.

В других видах печати также используются непрозрачные пленки, но для их получения применяют двуокись титана.

Научные и надежно обоснованные критерии подбора полимерных пар при разработке рецептов печатных составов, обеспечивающие получение матовой бели на тканях, к настоящему времени отсутствуют. Цель

настоящей работы состояла в том, чтобы предложить физико-химический подход к созданию полимерных композиций, формирующих на ТМ матовый эффект.

Специфические особенности химического строения полиуретанов и наблюдаемые нами изменения оптических свойств полиуретановых пленок в присутствии ряда широко применяемых в текстильной промышленности полимеров позволили предположить, что с помощью смесей полиуретанов с другими полимерами можно получать композиционные полимерные пленки не только с более разнообразными механическими характеристиками, но и с широким спектром оптических свойств, которые можно использовать для художественного оформления текстильных материалов.

Основная особенность полимерных смесей – это термодинамическая несовместимость компонентов смеси [7].

Практически любая комбинация двух полимеров образует несмешивающиеся фазы [7].

Поскольку простые механические смеси обычно несовместимы, особый интерес представляет тот факт, что расслоение фаз происходит даже при условии образования цепями обоих полимеров единой макромолекулы, как, например, в привитых или блок-сополимерах.

При этом одна часть макромолекулы не растворима в другой, а размер образующихся фаз, как правило, меньше размеров самой молекулы.

Отсутствие термодинамической совместимости, т.е. растворимости одного полимера в другом, приводит к тому, что смеси полимеров являются двухфазными микрогетерогенными системами.

Поскольку термин «совместимость» полимеров характеризует не положительное или отрицательное свойство системы, а отражает ее термодинамическое состояние, мерой совместимости полимеров является свободная энергия смешения. Будучи термодинамически неравновесными, эти структуры являются кинетически устойчивы и остаются ими длительное время. К такого рода метастабильным системам могут быть предложены представления равновесной термодинамики, что и дает основания определять термодинамическую совместимость в области термодинамической неустойчивости по величине изменения энергии смешения Гиббса ΔG [8].

Несовместимость в системе полимер-полимер обусловлена низкой энтропией смешения, характерной для образования смесей. Свободная энергия Гиббса для процесса смешения выражается уравнением:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S.$$

Однако оценка ΔG для смеси полимеров представляет определенные трудности, связанные с невозможностью измерить давление пара полимера или определить осмотическое давление для такой системы [8].

К тому же, отрицательное значение свободной энергии смешения – $\Delta G < 0$ – не является достаточным условием совместимости полимеров. Несовместимые системы также могут удовлетворять этому условию. Достаточно полные термодинамические критерии совместимости предложены Аскадским А.А. (ИН ЭОС РАН).

Для расчета совместимости полимерных пар предложен усовершенствованный критерий растворимости полимера, который учитывает зависимость растворимости от степени полимеризации и характера надмолекулярной структуры полимера.

Степень совместимости полимеров достаточно просто можно оценивать по величине мутности полимерной пленки.

Появление мутности, как уже отмечалось выше, свидетельство несовместимости полимеров.

Выбор данного показателя при разработке полимерных композиций оправдывается целесообразностью использования для оценки оптического эффекта именно оптической характеристики. Эффект на ткани при этом оценивался коэффициентом яркости.

Интенсивность падающего света ослабляется вследствие рассеяния согласно следующему закону:

$$I = I_0 \cdot e^{-\tau x},$$

где X – толщина среды, через которую прошел луч, вследствие чего его интенсивность снизилась от I до I_0 ;
 τ – мутность среды или коэффициент экстинкции.

Из приведенной формулы следует, что мутность равна:

$$\tau = \frac{2,303 \lg \frac{I_0}{I}}{x},$$

где $\lg \frac{I_0}{I}$ – оптическая плотность D .

Величина t равна энергии, рассеиваемой системой объемом 1 см^3 .

При составлении полимерных композиций для получения матовой бели использовали смеси уретановых латексов с гликазином. При выборе загустителя учитывали его химическое строение, причем, если при подборе полимера в качестве загустителя составов для цветной пигментной печати использовали полимер одинаковой химической природы со связующим, то в данном случае решали задачу противоположную – необходимым был полимер, имеющий отличное от связующего химическое строение.

В данном случае интерес представляли такие полимеры, как поливиниловый спирт и полиакриламид, которые могут быть использованы в виде сополимеров, с помощью которых можно усилить оптическую неоднородность полимерной пленки, а также в связи с тем, что структура поливинилового спирта характеризуется микрокристаллическими образованиями. Поливиниловый спирт содержит множество упорядоченных областей различной формы и размеров, внутри которых жесткие участки соседних цепей более или менее правильно взаимориентированы. Это должно внести в структуру композиционной пленки значительное разнообразие, обеспечив увеличение оптической неоднородности смеси полимеров.

Чтобы усилить химическую неоднородность полимеров, использовали поливиниловый спирт, в котором часть ацетатных групп оставалась неомыленной, а именно поливиниловый спирт, содержащий 2, 4, 7 и 12% остаточных ацетатных групп.

Полиакриламид с этой же целью подвергали частичному кислотному гидролизу уксусной кислотой, в результате чего получали сополимер акриловой кислоты с акриламидом. Использовали также полиакриламид, модифицированный алюмометилсиликонатом, известный под названием ГПА. В таблице 1 приведены данные о мутности пленок, которые показывают, что при увеличении доли второго полимера пленки становятся мутными, а при содержании полимера 0,4-0,6 части – практически белыми.

Таблица 1

Влияние соотношения компонентов в полимерных композициях на основе полиуретана на мутность пленок

Полимер	Мутность, отн. ед. при объемной доле второго полимера							
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
Полиуретан	0,40							
Поливиниловый спирт, содержащий 2% ацетатных групп		0,50	0,52	2,60	н/п	н/п	н/п	2,80
Поливиниловый спирт, содержащий 12% ацетатных групп		0,61	0,63	3,20	н/п	н/п	н/п	3,50
Полиакриламид немодифицированный		0,55	0,57	2,70	н/п	н/п	н/п	3,00
Полиакриламид, модифицированный кремнийорганическим соединением		0,57	0,59	3,00	н/п	н/п	н/п	3,20

На основе полученных данных были составлены полимерные композиции, содержащие 40-50 массовых процентов ПВС или ПАА, а именно:

уретановый латекс	35-45
гликазин	5,0-7,0
хлористый магний (гексагидрат)	0,8-1,0
уксусная кислота (60%)	1,0-1,5
полиакриламид (8%) или поливиниловый спирт	до 100

Составы наносили на окрашенный текстильный материал через сетчатый шаблон, ткань сушили и проводили термическую обработку в течение 3 минут при температуре 140-150 °С, после чего определяли коэффициент яркости.

Увеличению коэффициента яркости способствует присутствие в печатном составе уксусной кислоты, что мы объяснили частичным гидролизом полиакриламида и образованием продуктов имидизации, что способствует увеличению оптической неоднородности.

А поскольку интенсивность рассеяния – суммарная величина рассеяния от отдельных оптических неоднородностей, указанные превращения полимеров и изменения их поверхностной энергии приводят к усилению матовости пленок.

При модификации полиакриламида алюмометилсиликатом молочно-белый оттенок также усиливается. Очевидно, что введение в композицию многокомпонентного препарата на основе кремнийорганического соединения усиливает неоднородность системы, вследствие чего добавка кремнийорганического олигомера к указанному выше составу увеличивает коэффициент яркости полимерной пленки на ткани.

Предложенные составы обладают высокой устойчивостью эффекта к стирке. Более того, после стирки эффект развивается и коэффициент яркости увеличивается.

Целенаправленное исследование влияния мыльно-содовой обработки на коэффициент яркости полимерной пленки позволило установить, что после обработки напечатанной ткани в растворе соды эффект усиливается, что по-видимому связано с щелочным гидролизом амидных групп полиакриламида.

При замене полиакриламида на поливиниловый спирт пленки также отличались молочно-белым оттенком, который усиливался при увеличении концентрации остаточных ацетатных групп в полимере. Однако пленка имела множество дефектов и отличалась невысокой адгезией к поверхности ТМ.

Таким образом, на основе проведенных исследований предложен физико-химический подход при выборе полимеров для композиций, образующих при печати матовые эффекты, и разработан состав для получения матовых узоров на текстильных материалах. Этот подход, может быть сформулирован следующим образом: для развития матового эффекта на текстильных материалах в печатном составе должны быть объединены несовместимые полимеры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Липатов С.М. Фазовое расслаивание в системе полимер–полимер–растворитель: Объемы слоев и молекулярные веса полимеров // Коллоидный журнал. – 1960. – Т. 22. – №5. – С.639.
2. Светорассеяние в полимерах // Энциклопедия полимеров. – М: Советская энциклопедия, 1977. – Т.3. – С. 384.
3. Эскин В.Е. Рассеяние света растворами полимеров. – М: Химия, 1973. – 120с.
4. А.С. 1275068 СССР, МКИ Д06 р 1/52. Печатаемая краска для получения матовых узоров на текстильных материалах из искусственных целлюлозных материалов / А.Л. Казилюнас (СССР).
5. А.С. 1081250 СССР, МКИ Д06 р 3/40. Печатаемая краска для получения матовых узоров на текстильных материалах из ацетатных целлюлозных волокон / В.Н. Ширваптене, А.Л.Казилюнас (СССР).
6. Ganfranco Bosko, Петрова О.В. Новые направления в пигментной печати – модные эффекты. // Текстильная химия, №1. – 2002. – 29.
7. Липатов Ю.С., Лебедев Е.В. Коллоидно-химические особенности полимер–полимерных систем // физико-химическая механика и лиофильность дисперсных систем. – Киев: Наукова думка. 1982. – Вып. 14. – С. 3-13.

Анотація

Предложен физико-химический подход при выборе полимеров для печатных композиций, формирующих на текстильных материалах непрозрачные полимерные композиционные пленки и создающих матовые эффекты на тканях.

СОЛІ КОМПЛЕКСОУТВОРЮЮЧИХ МЕТАЛІВ ЯК ТЕКСТИЛЬНО-ДОПОМІЖНІ РЕЧОВИНИ

Херсонський національний технічний університет

Застосування солей металів, зокрема комплексоутворюючих (КСМ) заслуговує на увагу як напрям створення матеріало- і енергозберігаючих технологічних процесів опорядження ТМ, а також як спосіб надання останнім нових властивостей, зокрема, спеціальних, яких волокна самі по собі не мають. До теперішнього часу КСМ у опорядженні ТМ застосовувалися головним чином для підвищення міцності пофарбувань. Але в останній час застосування цих сполук значно розширюється. Так, завдяки застосуванню солей металів створені нові поліамідні (ПА) і поліефірні (ПЕ) волокна зі стійкими гіроскопічними властивостями і зі зниженою електризуємістю, волокна зі значно зміненими структурою та відповідно цьому властивостями.

Модифікація властивостей полімерних металвмісних матеріалів забезпечується як безпосередньо самим металом так і його властивістю утворювати з функціональними групами полімеру хімічний зв'язок і комплекси, в склад яких можна ввести низькомолекулярні органічні ліганди, що є носіями спеціальних властивостей. Отже КСМ – ланка, що забезпечує фіксацію компонента, який надає спеціальні властивості полімеру і відповідно ТМ [1].

Вивчення властивостей КСМ та дослідження їх поведінки у технологіях опорядження ТМ показало, що застосування цих сполук розширює можливості технології опорядження ТМ полімерами, оскільки дають змогу:

- виробляти ТМ з новою структурою покриття, новими властивостями і новими спеціальними ефектами, стійкими до хімічних і фізико-механічних впливів;
- інтенсифікувати процес взаємодії між полімерами волокна і покриття за рахунок установа нових видів зв'язків і збільшення їх загальної кількості, за рахунок чого можна знизити температуру теплової обробки тканини в процесі опорядження;
- забезпечувати збільшення площі контакту полімеру волокна з полімером для опорядження за рахунок утворення більш сприятливих умов для електростатичної взаємодії полімерів;
- забезпечити формування надтонких полімерних плівок на поверхні ТМ внаслідок здатності змінювати конформацію макромолекул полімеру під впливом іонів металів;
- інтенсифікувати процеси на стадії адсорбції тканиною полімерів і створити умови для зниження матеріалоємності технології апретування тканин полімерами;
- утримувати в полімерах речовини, що надають полімерові спеціальних властивостей;
- забезпечувати міцність когезії і адгезії у сумішах полімерів, що є термодинамічно сумісними.

Прикладом технології, в якій використано вище зазначені переваги застосування комплексних сполук металів і їх властивості, є розроблена кафедрою хімії і екології ХНТУ енерго- і матеріалозберігаюча технологія гідрофобізації тканин кремнійорганічними полімерами тканин різного сировинного складу. В цій технології за рахунок спеціально підібраних КСМ витрати полімеру знижено з 70 ÷ 100 г/л до 15 ÷ 30 г/л і одночасно одержано надтонку полімерну плівку з кращим ефектом гідрофобізації за якістю та його стійкістю [2]. Такий ефект досягається впливом КСМ, зокрема, на адсорбцію полімера тканиною, що показано на рис. 1.

Під впливом іонів металів відбувається також розгортання глобул, у які згорнуті макромолекули олігомеру, і змінюється їх конформаційний стан, завдяки чому на поверхні тканини формується більш тонка полімерна плівка, яка має більшу адгезію до поверхні волокна і є більш стійкою до фізико-механічних дій, яких зазнають готові вироби у процесі їх експлуатації.

Комплексоутворюючі властивості метала забезпечують збільшення числа внутрішніх зв'язків в системі і утворення міцного комплексу полімер волокна-метал – полімер гідрофобізатора. Утворення не хімічних зв'язків у комплексі здійснюється при більш низькій температурі, ніж зв'язку полімер волокна – полімер гідрофобізатора, що дозволяє знизити витрати електроенергії на оброблення ТМ, а утворення в системі нових типів зв'язків і їх числа сприяє збільшенню самого ефекту та його стійкості.

КСМ можуть бути застосовані безпосередньо при синтезі полімерів для одержання металокоординованих полімерів, в яких змінюється структура та система міжмолекулярних взаємодій [3, 4].

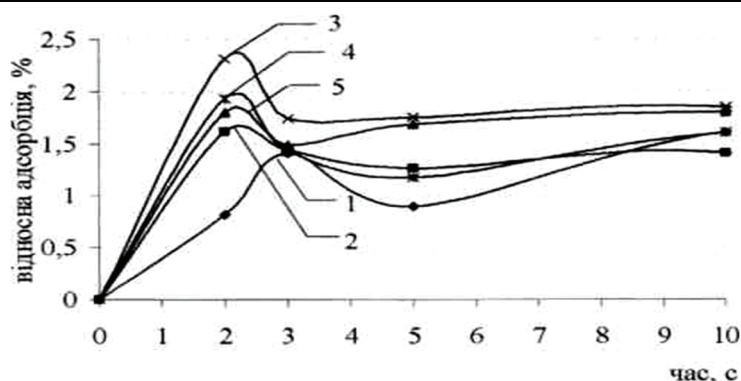


Рис. 1. Кінетичні криві адсорбції полімеру бавовняно-поліефірною тканиною в присутності солей: 1 - без добавок; 2 - натрій хлорид; 3 - цинк ацетат; 4 - цинк нітрат; 5 - алюміній нітрат

Ці зміни впливають на властивості і міцність полімерних плівок, змінюються такі показники як ϵ та σ , а також електричні, термічні, термохімічні, оптичні та ін. властивості [5].

Тобто, в присутності КСМ створюються полімерні системи зі спеціальними функціями, що дозволяє одержувати текстильні матеріали зі спеціальними властивостями.

Вплив на ті чи інші властивості полімеру волокна залежить від електронної конфігурації іонів металу і кількості утворених ними іонних центрів в полімерній системі.

На теперішній час науковцями встановлюються закономірності формування полімерних систем з іммобілізованими комплексними сполуками металів, що є передумовою для створення нових наноструктурованих металовмісних полімерних матеріалів і для використання їх для покриття текстильних матеріалів.

Сьогодні пропонуються металовмісні полімери, зокрема поліуретани з іонами перехідних металів зі спільними органічними лігандами [5, 6], які можуть бути використані для покриття ТМ, здатного до дисипації електростатичного заряду, тобто покриття, що надає тканинам антистатичні властивості, перевагою яких є те, що вони не будуть змінюватися впродовж всього періоду експлуатації виробу. Електропровідність ТМ за рахунок нанесеного полімер-металічного покриття підвищується на порядок і більше.

Базуючись на особливостях взаємодій координаційних модифікаторів з функціональними групами полімерів можна керувати величиною поверхневого натягу полімеру [7], а отже змінювати у вимоговому напрямку поверхневу енергію текстильного матеріалу з таким полімером на поверхні і таким чином змінювати адгезійні властивості ТМ. Зниження критичної поверхневої енергії тканини забезпечує надання їй антиадгезійних властивостей, що є важливим також при наданні тканині антизабруднювальних властивостей.

Вивчення ролі солі металів у апретах з гідрофобізатором для водовідштовхувальної обробки показало, що вони не є каталізаторами, як прийнято вважати, а є сполуками, що знижують поверхневий натяг і безпосередньо формують водовідштовхувальний ефект ТМ [8].

Найбільш ефективними при цьому є солі цирконію. В таблиці 1 показано, як впливають солі металів різних груп на КПЕ волокна і гідрофобний ефект.

ВВ до оброблення – 0, КПЕ до оброблення тканини – 31,20.

При розробці технології водовідштовхувальної обробки науковцями кафедри хімії і екології показано, що сіль цирконію впливає на критичну поверхневу енергію ТМ і здатна самостійно формувати на ТМ внаслідок цього водовідштовхувальний ефект. Утворюючи комплекс з полімером волокна іон солі проявляє здатність компенсувати надлишкову поверхневу енергію волокна і знижувати її, внаслідок чого на поверхні волокна з'являються водовідштовхувальні властивості [9].

Таблиця 1

Сіль, група	Концентрація солі у просочувальній ванні	Ефект ВВО, у.о.	КПЕ, мДж/м ²
I B	10	75	20,38
II B		80	21,17
IVB		80	12,01

Використовуючи такий металоорганічний модифікатор для поліуретанових плівок як ацетилацетонат нікелю одержують плівки, що відрізняються підвищеною адгезією до ТМ та когезією [10].

Додаючи до полімерів халатні комплекси перехідних металів, зокрема цинку або нікелю полімерні покриття здатні протидіяти структурним процесам, що відбуваються при термоокиснюванні та УФ-деструкції, тобто в

присутності вказаних сполук одержується покриття, стійке до дії абіотичних і техногенних факторів, підвищується адгезія та міцність, водостійкість, стійкість до хімічних агентів, до УФ-опромінення, стійкість до дизельного палива, органічних розчинників, розбавлених кислот та лугів [11].

При відновленні Cu^{2+} або Ni^{2+} до Cu_2O і Ni^0 можна одержати металвміщуючий наноккомпозит і ТМ з новими функціональними властивостями – антисептичними, магнітними, електропровідними та теплопровідними (розміри частинок у наноккомпозиті Cu_2O – 8 нм і Ni^0 – 6 нм) [12]. При формуванні полімерного покриття на поверхні ТМ, особливо важливим є стан полімерної матриці, її впорядкованість, наявність дефектів, здатність макромолекул входити в адсорбційну взаємодію з поверхнею, на якій формується полімерний композит [10].

Застосування для оброблення ТМ сумішей полімерів і створення полімер-полімерних наноструктурованих композитів на поверхні ТМ, в тому числі металовмісних або металкоординованих полімерів, відкриває нові можливості до одержання ТМ з новими функціональними властивостями, робить технології опорядження ТМ більш наукоємними та ефективними з різних позицій, значно розширює галузі застосування текстильних матеріалів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Помогайло А. Д. Наночастицы металлов в полимерах / А.Д. Помогайло, А. С. Розенберг, И. Е. Уфлянд. – М. : Химия, 2000. – 672 с.
2. Назарова В. В. До механізму дії солей d-металів в процесі надання текстильним матеріалам гідрофобного ефекту кремнійорганічними сполуками / В. В. Назарова, Г. В. Міщенко // Восточно-Европейский журнал № 6. – 2008. – С. 59-62.
3. Нізельський Ю. М. Структурування поліуретанів, що містять координаційні сполуки металів / Ю. М. Нізельський, Ю. В. Скакун, Н. В. Козак, Є. В. Лобко // Полімерний журнал. – 2007. – т. 30. – № 2. – С. 113-118.
4. Козак Н. В. Металовмісні модифікатори для координаційного структурування in situ полімерних систем / Н. В. Козак // Полімерний журнал. – 2014. – т. 36. – № 3. – С. 223-231.
5. Скакун Ю. В. Електричні та механічні властивості лінійних поліуретанів, модифікованих координаційними сполуками металів / Вопросы химии и химической технологии. – 2007. – № 4. – С. 62-65.
6. Зенин А. А. От тройных интерполиэлектродных металлических комплексов к наноккомпозитам полимер-металл / Российские нанотехнологии. – 2006. – т. 1. – № 1. – С. 191-200.
7. Козак Н. В. Поліуретанові системи різної топології сформовані у присутності координаційних сполук металів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра хім. наук : спец. 02.00.06 / Н. В. Козак ; НАН України, Ін-т хімії високомолекуляр. сполук. – Київ, 2016. – 37 с.
8. Качук Д. С. Солі d-металів як регулятори міжфазних властивостей і сполуки, що формують гідрофобний ефект на текстильних матеріалах / Д. С. Качук, Г. В. Міщенко, В. В. Назарова // Вісник Хмельницького національного університету. – №5. – 2013. – С. 142-145.
9. Качук Д. С. Изменение поверхностной энергии ткани в процессе гидрофобной отделки ткани кремнийорганическими олигомерами / Д. С. Качук, А. В. Мищенко, В. В. Назарова // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. – Серия 1. Естественные и технические науки. – 2013. – № 1. – С. 21-26.
10. Марковська Л. А. Поліуретанова композиція стійка до агресивних факторів навколишнього середовища / Л. А. Марковська, Н. І. Пархоменко, О. О. Савельєва, Ю. В. Савельєв // Матеріали XIII Української конференції з ВМС, Київ, 7-8 жовтня 2013 р. – С. 253.
11. Savelyev Yu. V. Polyurethanes with metal chelate fragments in the backbone and Polyurethanes and coordination metal compounds based nanostructured systems // In Book: New Smart Materials via Metal Mediated macromolecular Engineering: from Complex to Nano- Structures / Ed. by E. Khosravi, Yu. Yugci and Yu. Savelyev. – Springer. NATO Science Series – A: Biology and Chemistry. – 2009. – P. 393-407.
12. Демченко В. Л. Структура та властивості потрійних поліелектроліт-металічних комплексів на основі поліетиленініну, пектину і солей перехідних металів та наноккомпозитів на їх основі / Матеріали XIII Української конференції з ВМС, Київ, 7-8 жовтня 2013 р. – С. 186.

Анотація

У статті показано можливості застосування солей комплексоутворюючих металів для одержання текстильних матеріалів з покращеними показниками якості або з новими функціональними властивостями.

ВИКОРИСТАННЯ ЛУБ'ЯНИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАПЕРУ

Херсонський державний університет

В Україні луб'яні культури розглядаються як найбільш рентабельні джерела рослинних волокон. Вони мають унікальні властивості і використовуються як харчові, дієтичні, лікувальні та кормові продукти. При цьому їх відходи, які не можна використовувати у харчовій промисловості – волокна і костриця можуть бути сировиною для текстильної або паперової галузей. Сучасна целюлозно-паперова промисловість України не відносяться до базових галузей української промисловості, тому що складає менше 1% усього промислового виробництва, але вона грає важливу роль в забезпеченні підприємств друку, торгівлі, будівництва та харчової промисловості.

Основна сировина галузі: деревина хвойних порід та відходи її переробки, волокно і костриця конопель та льону, бавовник, стебла очерету, рогозу, макулатура і ганчір'я [1].

Для целюлозно-паперової промисловості України характерна нестача сировини, тому має сенс шукати альтернативні джерела одержання целюлозовмісних напівфабрикатів, які мають різне призначення, і можуть бути використанні у різних сферах цієї галузі. Ще одним питанням є велика енергоємність процесів виробництва сировини для паперу.

Вирішенням сировинної проблеми можуть стати луб'яні культури, такі як льон та коноплі, які добре ростуть на території України. Використання їх для виготовлення паперу може стати альтернативою використанню деревини, таким чином, можна суттєво зменшити масштаби вирубування українських лісів. Використання нетрадиційних реагентів дозволяє суттєво зменшити енергетичні затрати та час, потрібний на обробку луб'яних волокон.

Самк тому ми обрали для дослідження волокна льону та конопель. Вихідне волокно було проварене з реагентами і промите проточною водою. В подальшому з отриманого волокна були зроблені відливки паперу, які в свою чергу були протестовані на фізико-механічні показники якості.

Енергозберігаюча технологічна схема, яка була застосована в даній роботі, включає в себе використання нових реагентів, що забезпечують варіння та білення навіть без нагрівання, тобто при кімнатній температурі, так звана «холодна варка». [2].

Методика досліджень. При розробці енергозберігаючої технологічної схеми для отримання лляних та конопляних волокон ми використовували препарати виготовлені на ДП «Химтекс» м. Херсон – Коловет Н (полігліколеві естери) та Колостаб Н (комбінація органічних кислот). Запропонована технологічна схема дозволяє обробляти волокна льону та конопель шляхом хімічного білення до необхідного вигляду для застосування в тій чи іншій галузях, в тому числі – для виробництва паперу. [3].

Наведена нижче у таблиці 1 енергозберігаюча технологічна схема включала в себе 2 основних етапи та процеси промивання [2].

Таблиця 1

Сучасна (енергозберігаюча) технологічна схема

№	Процес	Реагенти, г/дм ³	Темп. t(°C), час τ(хв)
1	Варка	Хлорвмісний продукт – 1,0 Коловет Н(150) – 0,4	t=50-60, τ =45
2	Промивка	Тепла вода	t=30-35, τ =5-10
3	Білення	Коловет Н(150) – 2 Колостаб Н(60) – 1 NaOH(чист) – 2 H ₂ O ₂ (60%) – 4	t=60-70, τ =45
4	Промивка	Тепла вода	t=30-35, τ =15-10

В результаті проведених процесів за вищенаведеною технологією були отримані волокна, з яких в подальшому можна виготовляти папір. З отриманих волокон були вироблені відливки на паперо-відливній машині. Проведено аналіз властивостей отриманих зразків після варення та після білення і промивки, результати наведені

у таблицях 2 та 3 відповідно. Отримані відливки порівнювались із основними параметрами фільтрувального паперу, який має різні призначення.

Таблиця 2

Порівняння показників якості відливок коноплі та льону відварених з фільтрувальним папером [2]

№	Показники якості	Конопля (відварена)	Льон (відварений)	1*	2*	3*
1	Маса квадратного метру, г/м ²	130	122	95±2	100±2	100±2
2	Повітропроникність, л/м ² *с	1250	1160	900±30	150±30	800±30
3	Розривність у сухому стані, Н	1,2	2,4	4-5кН	4-5кН	4-5кН
4	Розривність у вологому стані, Н	1,0	1,4	≥2кН	≥2кН	≥2кН
5	Абсолютний опір продавлювання, кПа	70	75	120	120	120
6	Товщина, мм	0,82	0,76	≥0,40	≥0,38	≥0,35
7	Діаметр максимальних пір, мкм	225	185,6	-	-	-

Таблиця 3

Порівняння показників якості відливок коноплі та льону білених з фільтрувальним папером

№	Показники якості	Конопля(білена)	Льон (Білений)	1*	2*	3*
1	Маса квадратного метру, г/м ²	113	105	95±2	100±2	100±2
2	Повітропроникність, л/м ² *с	1200	900	900±30	150±30	800±30
3	Розривність у сухому стані, Н	5,0	6,4	4-5кН	4-5кН	4-5кН
4	Розривність у вологому стані, Н	3,0	3,0	≥2кН	≥2кН	≥2кН
5	Абсолютний опір продавлювання, кПа	90	95	120	120	120
6	Товщина, мм	0,80	0,60	≥0,40	≥0,38	≥0,35
7	Діаметр максимальних пір, мкм	130	107	-	-	-

Отримані результати досліджень дозволяють стверджувати, що сучасна (енергозберігаюча) технологічна схема не поступається традиційній, а у деяких показниках навіть краща.

Як видно з таблиці порівняння показників якості відливок, відварені та відбілені волокна льону та конопель можуть бути використані для виробництва паперу, зокрема – фільтрувального. Папір має високу повітропроникність та типові для фільтрувального паперу показники міцності.

Додаткова обробка волокон для підвищення білизни – надає їм більших папероутворюючих властивостей – значно підвищено механічну міцність паперу у сухому та вологому стані, саме ці показники є надзвичайно важливими для забезпечення необхідних фільтрувальних властивостей. Загалом, як видно з даних таблиць,

найкращій результат отримано при використанні технології «відварки/вибілювання» за сучасною технологією для конопляних волокон.

Для визначення білизни та жовтизни отриманих зразків за сучасною технологічною схемою був проведений спектральний аналіз.

За даними спектрального аналізу на визначення білизни та жовтизни отриманих волокон встановлено, що пляне волокно після процесу білення в 3 рази біліше ніж білене конопляне волокно.

Вихід продукту є більшим при застосуванні запропонованої технології, що свідчить про рентабельність її використання. Адже при спрощеній технології втрати після виробництва є значно меншими ніж за традиційною технологією.

Порівнюючи показники відливок конопель та льону відварених та білених зі стандартами фільтрувального паперу можна сказати, що отримані показники знаходяться в межах стандартів, а це свідчить про доцільність і можливість використання такого волокна для одержання паперової продукції. Окремі параметри відрізняються від стандартів, але в цілому така сировина є дуже цікавою для паперової промисловості.

Використання луб'яних культур для одержання фільтрувального паперу дозволить не тільки зекономити валюту на імпорті паперу, а й зберегти деревину, що покращить екологічний стан заліснених територій України і зменшить затоплення у цих районах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Швороб Г. М. Проблеми і перспективи розвитку целюлозно-паперової промисловості України / Г.М. Швороб // Вісник ХНТУ. – 2010. № 1. – С. 48.
2. Пилипчук Л.Л. Використання волокон льону для виробництва паперу / Л.Л. Пилипчук, А.Ю. Шипілова, Л.В. Вишневіська // Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції «Наукові дослідження: перспективи інновацій у суспільстві і розвитку технологій»/ Наукове партнерство «Центр наукових технологій». – Харків: НП «ЦНТ», 2017. – С. 104-109
3. Спосіб одержання волокна з лубу олійного: патент № 110242 Україна: МПК D01C 1/02 (2006.01) D01B 1/14 (2006.01)/ Островська А.В., Кузьміна Т.О., Поліщук С.О. - № а 2013 12 757; заявл. 01112013; опубл. 10.12.2015, Бюл.№23
4. Пилипчук Л.Л. Волокна луб'яних культур як сировина для паперової промисловості / Л.Л. Пилипчук, А.Ю. Шипілова. Сучасні хімічні технології: екологічність, інновації, ефективність // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 5–6 жовтня 2017 р., ХНТУ м. Херсон (Україна). – Херсон : вид-во ПП Вишемирський В.С., 2017. – С.46-48

Анотація

Запропонована нова технологічна схема отримання сировини для паперу з луб'яних культур, коноплі та льону, яка, завдяки використанню препаратів виготовлених на ДП «Хімтекс» м. Херсон – Коловет Н (полігліколеві естери) та Колостаб Н (комбінація органічних кислот), дозволяє суттєво зменшити енергетичні витрати та покращити якість сировини.

УДК 621.365.5

**ШКАРАПАТА Я.Є.
ЄЗІКОВ В.І.
КИРИЛОВ Ю.Є.
ДЗЮБА В.П.
ІВАНЧЕНКО В.О.**

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ І ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОХВИЛЬОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЗБЕРІГАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

*Херсонський державний аграрний університет
Херсонський державний університет
Київський державний завод «Генератор»*

Постановка проблеми. Створення нових прогресивних технологій, які б забезпечували більш тривале зберігання цінних харчових властивостей сільськогосподарської продукції являється актуальним і на сьогоднішній день. Саме тому, зусилля всіх заготівельних і переробних організацій направлені на максимальне зниження втрат

під час транспортування, зберігання та переробки сільськогосподарської продукції. Постійно вдосконалюється їх матеріально-технічна база, впроваджуються нові технології.

Стан вивчення проблеми. Загальновідомі труднощі, а деколи і неможливість тривалого зберігання продукції сільськогосподарського виробництва в стані біоу. Тому, для забезпечення збереження поживних якостей продукції, як правило, вдаються до зупинення або різкого гальмування в ній біологічних процесів. Досягають цього різноманітними фізичними чинниками: зміною температури, вологості, осмотичного тиску, опромінюванням, змінюючи склад газового середовища і ін. Цьому присвячені чисельні публікації і ряд фундаментальних робіт [1 - 3].

Завдання досліджень. В останні два – три десятиріччя спостерігається значний інтерес до використання електромагнітної енергії мікрохвильового діапазону в різних областях наукової і господарської діяльності – промисловості, сільському господарстві, при переробці сировини, виробництві харчових продуктів, в біотехнологічних процесах, фармацевтичній промисловості і медицині. Цим питанням присвячений ряд публікацій, приділена увага на ряді великих науково-технічних конференцій. Ряд практичних розробок вже успішно використовується на практиці.

Проведені дослідження підтверджують високу ефективність технологічних процесів, в основу яких покладений вплив електромагнітних полів. Разом з тим теорія обробки різноманітних матеріалів і об'єктів, на основі якої могли б створюватись ефективні і економічні виробничі установки, поки що не набула достатнього розвитку. Наявні фундаментальні роботи або орієнтовані на певну предметну область, або містять виклад оригінальних підходів до реалізації окремих класів технологічних процесів, причому, часто пов'язаних з тривалим і інтенсивним нагрівом.

В цей же час в останні два десятиріччя в результаті досліджень вітчизняних і зарубіжних дослідників виявлене достатньо широке коло можливих застосувань, основу яких складають електромагнітні дії низької інтенсивності і тривалості, які спричиняють або певні біологічні ефекти, або зміни властивостей матеріалів. На жаль теоретичні викладки, які б дозволили здійснити раціональну організацію цих питань, поки що не набули належного розвитку.

В даній роботі приведений аналіз результатів виконаного нами моніторингу вже сьогодні існуючих мікрохвильових технологій високо інтенсивної дії і технологій низько інтенсивного електромагнітного впливу, направлених на покращення зберігання продукції сільськогосподарського виробництва. Виконаний аналіз є часткою комплексу дослідницьких робіт, що виконуються фахівцями ХДАУ в співдружності з спеціалістами технічних служб Київського державного заводу „Генератор”, спрямованих на створення сучасних вітчизняних мікрохвильових технологій для різноманітних галузей народного господарства і обладнання для їх реалізації. В результаті завершення деяких з робіт вже одержані плідні результати в агропромисловому комплексі.

Загальновідомо, що значну кількість об'єктів сільськогосподарської продукції (зерно, овочі, фрукти, солом, сіно і ін.) доцільно зберігати в не життєдіяльному стані після інтенсивного звільнення від вільної вологи.

Досягаючи оптимальної вологості (стану ксероанабіозу) сушених продуктів, ми забезпечуємо їх тривале зберігання.

На сьогоднішній день на теренах СНД ведуться інтенсивні дослідницькі роботи по створенню мікрохвильових технологічних комплексів (МХТК) [4-11] для здійснення передпосівної обробки насіння, сушіння і досушування продукції перед закладкою її на зберігання, знезараження мікрофлори і збудників різноманітних захворювань.

Особливо вагомі результати в цьому напрямі досягнуті фахівцями Росії і України.

Мікрохвильове поле МХТК забезпечує рівномірне по всьому об'єму просушування зернових до необхідної для зберігання норми вологи. Разом з просушуванням одночасно паралельно вирішується ще ряд проблем – знищення шкідників хлібних запасів, а також знищення патогенів – збудників шкідливих захворювань.

В роботах [4-11] приводиться детальний аналіз МХТК, розробленого для досушування зерна різних сільськогосподарських культур для його подальшого зберігання.

В цьому комплексі для покращення рівномірності обробки в неоднорідному електромагнітному полі мікрохвильового діапазону маса зерна хаотично переміщається в обертовій активаційній робочій камері барабанного типу. Камера виконана в виді барабану ємністю 50л, встановленого горизонтально в підшипниках на двох пустотілих півосях, через які здійснюється підвід електромагнітної енергії. Для загрузки і вигризки барабана на його боковій поверхні є люк з дросельною засувкою. На внутрішній боковій поверхні під кутом до твірної встановлені діелектричні ребра, які забезпечують при обертанні барабана рівномірне переміщення зерна. Барабан приводиться в рух зі швидкістю 10 – 30 об/хв. електричним приводом. МХТК має в своєму складі два генератори: генератор ДМХ з частотою 2450 мГц і генератор ММХ з частотою 42,25 мГц. Генератор ДМХ реалізований на магнетроні М – 156. В якості генератора ММХ використаний генератор серійної медичної установки „Явь 7.1.” Блок

управління, з допомогою якого здійснюється керування установкою, складається з вузлів „включення – виключення” МХТК, програмного управління генераторами, індикації і контролю напруг.

В товарному виді комплекс виконаний в декількох модифікаціях – „Шитым», «Шитым – Р», «MSP-1» і використовується в ряді профільних організацій з високим позитивним ефектом.

Фахівцями компанії „Диполь” (м.Саратов, Росія) розроблений мікрохвильовий технологічний комплекс для сушіння з ціллю подальшого зберігання продукції фермерських господарств.

Будова цього МХТК характерна для пристроїв конвеєрного типу. Обробка продукції проводиться в робочій камері прямокутної форми. По обидва боки її попарно розміщені випромінювачі, виконані в виді рупорів на основі жолобкового хвилеводу і з'єднані з генераторами НВЧ – діапазону. Останні виконані в виді модулів на основі серійного магнетрона М-156 з частотою генерації 2450 МГц і номінальною потужністю біля 0,5 кВт. Типове число модулів – 5–7. Випромінювачі, які працюють в різні моменти часу, забезпечують зустрічне некогерентне збудження зі значним підвищенням однорідності поля в робочій камері в напрямі, перпендикулярному переміщенню продукту. Крім цього, переміщенню продукту відносно системи випромінювачів сприяє підвищенню однорідності обробки в напрямку руху.

Розроблений МХТК забезпечує зміну в широких границях інтенсивності, тривалості і характеру в часі електромагнітних впливів, рівномірність обробки для широкого діапазону параметрів матеріалів і ступені завантаження робочої камери. Широке випробування МХТК підтвердили його високу ефективність для покращення зберігання зерна. З його допомогою, також, можна проводити стимулюючу передпосівну обробку насіння.

Об'єднанням „Диполь” запропонований і ряд інших оригінальних МХТК. Заслужують уваги дослідницькі роботи вітчизняних фахівців – В.П.Тучного, Л.Г.Калініна, О.В.Бабаянца, М.А.Бушуляна, направлені на розробку нових технологій покращення збереження сільськогосподарської продукції, а також МХ- технологій для боротьби з фітопатогенами – збудниками захворювань зернових культур [12-13].

Відомі значні збитки, які завдають сільському господарству фітопатогени – збудники захворювань зернових і соняшнику.

На сьогоднішній день боротьбу з цими шкідливими мікроорганізмами ведуть, переважно, хімічними методами, застосовуючи небезпечні отрутохімікати. Наслідки таких заходів вкрай негативні: забруднюється навколишнє середовище небезпечними для людини і домашніх тварин отруйними сполуками, шкідливі організми звикають до пестицидів, що потребує постійного збільшення об'ємів їх використання.

Всезростаюче накопичення в природі отрутохімікатів в кінці кінців загрожує існуванню всього живого, в тому числі і самій людині.

В зв'язку з зазначеним розробка і впровадження нових екологічно чистих, ефективних і економічних технологій боротьби з хворобами зерна актуальні і мають важливе загальнодержавне значення.

Як вже відзначалось, одним з нових перспективних напрямків захисту зерна від шкідливих організмів є розробка і застосування для цих цілей мікрохвильового поля – енергії надвисоких частот (НВЧ).

З цього приводу були проведені дослідження, метою яких було виявити вплив мікрохвильового поля на фітопатогени – збудники основних захворювань зерна та соняшнику при їх зберіганні.

В першу чергу необхідно було виявити основні фітопатогени, які вражають зерно найбільш поширених на Півдні України польових культур: озимої м'якої пшениці, ячменю, кукурудзи і соняшнику. З цією ціллю дослідники кожний зернозразок тої чи іншої культури заражали 18–ма видами фітопатогенів і вели оцінку їх розвитку. Найбільш високу ступінь значимості фітопатогена виражали умовною цифрою 10, менш високу – 7, середню – 5 і незначну – 3.

Виконанні досліді показали, що фітопатогени неоднаково вражають ту чи іншу зернову культуру (табл.1.).

Кожний з них має своє „улюблене” зерно, на якому більш стрімко розмножується і, навпаки, іншу культуру зовсім не вражає, або розвивається на ній повільно. Наприклад, тверда сажка (*Tilletia tritici* Wing) при рівних умовах вирощування, віддає перевагу зерну пшениці (10), а карликова сажка (*Tilletia controversa*) - ячменю (10), хоча вражає і пшеницю (7). Біла гниль (*Sclerotinia sclerotiorum*) і фотопсис (*Phomopsis helianthy*) із культур, взятих для досліджень, пошкодили тільки зерно соняшнику (10), а сіра гниль (*Botrytis cinerea*) - пшениці (3), ячменю (3), кукурудзи (3) і соняшнику (10). Пухирчаста сажка (*Ustilago leae*) вражає, в основному, кукурудзу.

По культурах найбільше враженими виявилось зерно пшениці, перевагу йому дали 13 видів фітопатогенів із 18 досліджених (72,2 %), далі йдуть кукурудза – 12 (65,1%), ячмінь – 11 (61,1 %) і соняшник – 9 (5 %). На підставі одержаних результатів були проведені попередні дослідження по виявленню згубних режимів дії мікрохвильового поля на 14 головних фітопатогенів зернових і олійних культур.

З цією метою, розміщені в лабораторних пробірках чисті культури найбільш поширених на Півдні України фітопатогенів, були оброблені шістьма варіантами режимів мікрохвильового поля, джерелом якого була

лабораторна мікрохвильова установка, обладнана чотирма магнетронами загальною потужністю 3,8 кВт при частоті 2450 мГц. В якості контрольних зразків – фітопатогени, не оброблені МХ – полем.

Таблиця 1

Видовий склад головних фітопатогенів - збудників основних захворювань насіння пшениці, ячменю, кукурудзи, соняшнику та ступінь їх значимості для кожної культури

Вид патогену	Культура			
	пшениця	ячмінь	кукурудза	соняшник
Tilletia caries Тверда сажка	10	-	-	
Tilletia controversa Карликова сажка	7	10	-	-
Fusarium sp. Фузарії зерна				
F. graminearum Фузарій зерновий	10	7	10	-
F. culmorum	10	7	10	-
F. heterosporum	3	3	-	5
F. oxysporum	3	-	7	10
F. sporotrichiella	7	-	7	7
Alternaria alternata Чорний зародок	7	3	5	7
Stachybotrys alternans Гниль сходів	7	3	5	-
Ustilago hordei Кам'яна сажка	-	10	-	-
Ustilago zeae Пузирчаста сажка	-	-	10	-
Diploda sp. Суха гниль	-	-	7	-
Cladosporium herbarum Оливкова пліснява	3	3	7	-
Sclerotinia sclerotiorum Біла гниль	-	-	-	10
Phomopsis helianthi Фомопсис	-	-	-	10
Botrytis cinerea Сіра гниль	3	3	3	10
Aspergillus sp. Пліснява зерна	7	7	10	5
Penicillium sp. Пліснява зерна	7	7	10	3

Примітка 10 – надто висока значимість; 7 – висока значимість; 5 – середня значимість; 3 – незначна кількість.

Результати досліджень оцінювали по степені розвитку і загибелі фітопатогенів після обробки. Виявлена неоднозначна реакція різних видів патогенів на тривалість дії МХ-поля (табл.2). Одні фітопатогени були більш стійкими до дії МХ – поля (гниль сходів *Stachy botrys alternans*, чорний зародок *Alternaria alternata*), інші менш стійкі (фузаріоз зерна *F.heterosporum*, карликова сажка *Tilletia controversa*). Шостий режим був згубним для всього комплексу фітопатогенів.

У стійких до МХ-поля фітопатогенів ступінь загибелі був досить низьким, а у нестійких – високим. У контрольних варіантах розвиток фітопатогенів не припинявся.

Результати описаних досліджень показали перспективність використання МХ-поля для боротьби з фітопатогенами зерна. Вони також актуальні для визначення оптимальних режимів мікрохвильового поля при розробці реальної технології знезараження зернового матеріалу.

Подальші дослідження були спрямовані на встановлення режимів, які б забезпечували 100 % враження фітопатогенів, не порушуючи якості зернової продукції.

Вище описана згубна дія мікрохвильового поля на комах – шкідників хлібних запасів, а також на фітопатогени – збудники захворювань зернової продукції. Ці дані стосуються наслідків боротьби зі згубними факторами, що негативно відображаються на збереженні сільськогосподарської продукції, тобто, боротьби з тими негативними явищами, які мають місце в масі зерна при його зберіганні, а також на поверхнях окремих зернин.

Таблиця 2

Вплив різнорежимного мікрохвильового поля на життєдіяльність 14 найголовніших фітопатогенів зерна злакових і олійних культур

Патогени	Варіанти режимів МХ-поля						Контроль
	1	2	3	4	5	6	
Fusarium graminearum Фузорій зерновий	P ⁺	P ⁺	PO	3 ⁺	3 ⁺	3 ⁺	P ⁺
F. culmorum	P ⁺	PO	30	3 ⁺	3 ⁺	3 ⁺	P ⁺
F. heterosporum	PO	3 ⁺	3 ⁺	3 ⁺	3 ⁺	3 ⁺	P ⁺
F. sporotrichiella v. Tricinctum Тверда сажка	P ⁺	P ⁺	P ⁺	PO	P ⁻	30	P ⁺
Tilletia controversa Карликова сажка	P ⁺	P ⁻	3 ⁺	3 ⁺	3 ⁺	3 ⁺	P ⁺
Ustilago zeae Летюча сажка	P ⁺	3 ⁺	3 ⁺	3 ⁺	3 ⁺	3 ⁺	P ⁺
Altemaria altrenata Чорний зародок	P ⁺	P ⁺	PO	P ⁻	P ⁻	3 ⁺	P ⁺
Stachybotrys altremams Гниль сходів	P ⁺	P ⁺	PO	PO	P ⁻	3 ⁺	P ⁺
Sclerotinia sclerotiorum Біла гниль	P ⁺	P ⁺	PO	P ⁻	PO	3 ⁺	P ⁺
Phomopsis helianthu Фомопсис	P ⁺	P ⁺	P ⁺	3 ⁺	3 ⁺	3 ⁺	P ⁺
Botrytis cinerea Сіра гниль	P ⁺	P ⁺	PO	3 ⁺	3 ⁺	3 ⁺	P ⁺
Aspergillus sp. Пліснява зерна	P ⁺	PO	PO	3 ⁺	3 ⁺	3 ⁺	P ⁺
Penicilium sp. Пліснява зерна	P ⁺	PO	3 ⁺	3 ⁺	3 ⁺	3 ⁺	P ⁺

Примітка: ступінь розвитку P⁺, PO, P⁻; ступінь загибелі 3⁺, 30

Очевидно, що питання боротьби з шкідниками хлібних запасів було б розглянуте неповно, якщо б випустити з уваги засоби, на яких ці шкідники живуть і переносяться – тару, в якій зберігається і транспортується сільськогосподарська продукція, поверхні приміщень, складів і комор.

В цьому плані заслуговують уваги дослідження Ф.П.Репи з Національного політехнічного університету (м.Київ) по обеззаражуванню м'якої мішкотари, яка являється одним з основних носіїв шкідників.

Існуючі методи дезинсекції м'якої мішкотари ґрунтуються на застосуванні або хімічних препаратів (бромметилу, інсектицидів), або гарячого повітря, яким прогрівають партії мішків. В першому випадку порушується екологія і по цій причині в ряді країн, в тому числі і США з 2001 року заборонене застосування хімічних препаратів [14], в другому – маємо дуже енергозатратну технологію.

В якості альтернативного способу запропоновано використовувати електромагнітні хвилі надвисокочастотного або мікрохвильового діапазону для дезинсекції м'якої мішкотари [15] завдяки високій ефективності перетворення електромагнітної енергії в теплову [16]. Така технологія екологічно чиста і перспективна.

Установка дезинсекції м'якої мішкотари складається з камери дезинсекції, джерел мікрохвильової енергії (генераторів електромагнітного випромінювання) і пульта управління.

Камера дезинсекції має форму надрозмірного резонатора прямокутного січення. На спеціально виготовленій технологічній тарі розміщується партія мішків. Збудження камери здійснюється встановленими на її бокових стінках чотирма джерелами МХ-енергії, потужністю по 1500 Вт кожне, забезпечуючи 10 % нерівномірність поля в камері. Розрахунок геометричних розмірів камери і місць підведення джерел МХ-енергії проведені по

методиці, що розроблена для обробки діелектричних матеріалів з використанням мікрохвильової печі [17]. Енергія магнетрона вводиться в камеру через коаксіально-хвильовий перехід січенням 90 x 45 мм, який узгоджується з камерою додатково встановленими в вікнах зв'язку стержнями спеціальної форми. Вікна прорізані таким чином, щоб між кожним сусіднім каналом збудження забезпечувалась розв'язка в 30 – 35 дБ. і досягалось ефективне сумування потужностей всередині камери. Додаткова тимчасова розв'язка джерел живлення МХ – енергії виконана з допомогою їх різнофазного електроживлення. Блоки модуляторів магнетронів зібрані по традиційних схемах, що використовуються в побутових МХ–печах і признані найбільш економічними.

Загрузка і вивантаження оброблюваної МХ - полем мішкотари здійснюється через радіогерметичні двері з допомогою автотранспортувача (КАРА) на спеціальній технологічній тарі. Установка електромагнітно безпечна для обслуговуючого персоналу. Випромінювання, виміряні на відстані півметра від зовнішньої стінки, складає менше 6 мкВт/см².

На пульті управління камерою, розміщеному на відстані, яка визначається безпекою і зручністю експлуатації установки, здійснюється контроль за режимами її роботи, підключенням і виключенням потужності генераторів, контроль регулювання і забезпечення тривалості технологічного циклу.

Установка дезинсекції мішкотари забезпечує екологічну чисту технологію з продуктивністю – 250 мішків за годину, має підведену потужність не більше 12 кВт. Вона пройшла широке виробничі випробування і рекомендована для широкого впровадження Держкомітетом по хлібопродуктах України.

Збільшення продуктивності технологічного процесу дезинсекції доцільно здійснювати з використанням декількох однотипових камер, що дозволяє в широких границях маневрувати коефіцієнтом використання обладнання при прийнятній його вартості.

Дане обладнання може бути успішно використане і для знищення грибкових захворювань зернопродуктів, а також хлібобулочних виробів. Хоча, під дією високої температури при випіканні хліба, значна кількість мікроорганізмів знищується, частина з них все ж залишається, що приводить до псування продуктів. Це-перш за все, картопляна хвороба хліба. Крім цього, деякі мікроорганізми виділяють отруйні речовини в результаті чого хліб не відповідає стандартним вимогам – зумовлює отруєння [18].

Пропонується після випікання хліба, його гарячим накладати на технологічну тару, загрузити в камеру і піддати мікрохвильовій обробці, доводячи температуру в середині продукту до повного знищення мікроорганізмів. Зовнішня температура продукту при цьому контролюється інфрачервоним вимірювачем температури.

Як вже відзначалось, МХ-опромінення в більшості випадків сприяє розвитку і протіканню біологічних процесів в біологічних системах - тобто біозу. Разом з тим, поряд з позитивними ефектами дії мікрохвильової енергії на біологічні об'єкти, що виражається в підсушуванні продукції, стимулюючій дії на схожість і проростання, протікання біозу негативно впливає на збереження сільськогосподарської продукції і, особливо, овочів, що містять велику кількість не зв'язаної води, наприклад, томатів.

Вітчизняними дослідниками В.П.Дворніковим, В.В.Зрадніковим, Л.Г.Калініним і В.П.Тучним запропоноване ефективне компромісне вирішення питання продовження термінів зберігання свіжих томатів використанням електромагнітного поля мікрохвильового діапазону [12].

Причиною псування плодів томатів в період їх зберігання являються хвороби грибкового і бактеріального походження, при цьому дріжджові культури поселяються на вражених ділянках плодів і служать інтенсифікаторами подальших процесів псування. Тому, в якості об'єкта досліджень в ході дослідів були вибрані сапрофітні бактерії, плісняві гриби і дріжджові культури.

До основних хвороб, що приводять до псування томатів відносяться:

- грибкового походження: альтернاریоз (макроспоріоз), чорна гниль (диплодіоз), бура гниль (фітостороз), південний фітофтороз, антракноз, біла гниль (склеротоніоз), сіра гниль (ботритіоз), рожева гниль (фузаріоз), сіра гниль (ризопус);

- бактеріального (сапрофітного) походження: мокра бактеріальна гниль, чорна бактеріальна плямистість.

В досліді визначалось число сапрофітних бактерій, пліснявих грибів і дріжджових клітин на поверхні плодів.

Аналіз одержаних результатів дозволив зробити наступні висновки:

- в початковий момент (до обробки), чисельність мікроорганізмів на поверхні плодів різних сортів – різна, що пояснюється відомим фактом – поверхня плодів (овочів і фруктів) має певну бактеріальну стійкість, яка, звичайно, різноманітна в різних сортів одного і того ж виду;

- найкращі результати обробки одержуються при дії МХ-поля на протязі 21 сек.;

- характеристики мікробіологічного аналізу по визначенню числа сапрофітних бактерій і пліснявих грибів являються узагальненими, оскільки на поверхні плодів можуть існувати одночасно збудники декількох видів фітопатологічних хвороб грибкового і бактеріального походження, що приводить до необхідності при проведенні

подальших експериментів в цьому напрямі, здійснювати диференційований аналіз з метою визначення конкретних видів бактеріальних культур;

- на окремі види (різновидності) грибків і бактерій МХ-обробка може спричинити як пригнічуючу, так і активуючу дію, що призводить до росту колоній бактерій і збільшенню їх чисельності. Цей факт вже неодноразово відзначався різними дослідниками;

- безумовною причиною різного впливу на мікрофлору являється неоднорідність МХ-поля в межах камери, про що свідчили обпалені ділянки шкірки плодів (крапкові і більш укрупнені до 1 – 1,5 см²), при чому в цих місцях повністю відсутні ознаки псування (візуально і органолептично).

Аналіз результатів по зберіганню томатів після мікрохвильової обробки. У всіх контрольних зразках (без обробки) термін зберігання плодів становив: після 51 доби зберігання (без холодильника) в сортів Кредо, Новинка Придністровя, Призер - від 59,5 до 61,5%, в сорту „Новичок” – 0 % після 45 днів зберігання.

МХ-обробка на протязі 14 сек. виявилась недостатньо ефективною: тільки для сорту Кредо вихід стандартних плодів склав 42,8 % після 51 доби зберігання. У решти сортів до кінця досліду плоди були повністю вражені хворобами. Причому, ці плоди почали швидше псуватись, чим у випадку контрольних зразків.

Мікрохвильова обробка на протязі 21 сек. забезпечила практично 100 % збереження продукції трьох сортів томатів з чотирьох. Як вже відзначалось, незначні дефекти в виді крапкових опіків поверхні слід віднести за рахунок нерівномірності розподілу МХ-поля в камері. При цьому товарний вид продукції і її органолептичні властивості, в цілому, відповідали діючим вимогам.

Після завершення терміну експерименту (зберігання) мікробіологічний аналіз повторили.

Одержали дані, що свідчать про те, що в процесі дозрівання плодів (всі закладені на зберігання зразки були в стадії молочної стиглості) до червоної зрілості спостерігається зменшення на 2 порядки числа сапрофітних бактерій в порівнянні з їх початковою кількістю.

В цілому МХ-обробка на протязі 21 сек. дала абсолютно позитивний результат, забезпечивши практично 100 % збереження для трьох сортів томатів.

Наглядним є і той факт, що малі дози мікрохвильової обробки практично приводять до швидкого знищення мікрофлори на поверхні плодів.

Для того, щоб прослідкувати за можливими відхиленнями в хімічному складі продукції, що пройшла МХ-обробку, були проведені аналізи, загальноприйняті на консервних підприємствах для оцінки характеристик томатної сировини.

Одержані результати дозволили зробити наступний висновок: мікрохвильова обробка плодів томатів при вказаних режимах не міняє якості плодів і не впливає на їх хімічний склад.

Дані про МХ-установку. Мікрохвильова установка складається з власне резонаторної камери з робочим об'ємом 2,1 м³, блока живлення магнетрона з потужністю генерації 1,5 кВт на частоті 2450 МГц, з'єднувального хвилеводу, водяного охолодження магнетрона. Магнетрон типу „Викторія” представляє собою пакетований пристрій безперервної дії з коаксіальним хвилеводним виведенням енергії, з'єднаний з робочою камерою хвилеводом 90 x 45 мм.

Про виконані дослідження можна зробити наступні висновки:

1. Основним результатом виконаних робіт є явно виражений ефект – мікрохвильова дія в певних дозах здатна продовжити термін зберігання плодів томатів практично без втрат;

2. При однакових умовах обробки термін зберігання плодів залежить від сорту томату, що, ймовірно, пов'язане з проявленням нативних властивостей того чи іншого виду протидіяти хвороботворній флорі;

3. Мікрохвильова обробка може привести не тільки до пригнічення, а і до активації мікрофлори, що особливо проявляється при малих дозах підведення енергії;

4. Для більш детальної оцінки впливу мікрофлори на процес зберігання на думку авторів робіт необхідно проводити не тільки інтегральний, але і диференціальний мікробіологічний аналіз (по окремих видах бактерій);

5. Для підвищення якості обробки необхідно забезпечувати створення рівномірного МХ-поля по поверхні плодів;

6. Для підвищення ефективності обробки доцільно перед мікрохвильовою дією створити на поверхні плодів тонку плівку води (попереднє зрошення). Ефективність МХ-впливу значно зростає при наявності рідкої фази;

7. Промислову установку по МХ-обробці томатів доцільно обладнати вібраційним конвеєром, вхідним змочуючим і вихідним шлюзами. Найбільш оптимальною для процесу є частота 2450 МГц.

Описані вище роботи стосуються, в основному, аналізу доцільного застосування мікрохвильових технологій для збереження продукції рослинництва. Охарактеризовані спроби створення нових технологій можуть дати, а деякі вже дають, плідні результати в вирішенні проблем покращення зберігання сільськогосподарської продукції.

Разом з тим, ці результати на сьогоднішньому етапі поки що не можна назвати широким втіленням в життя. Вони, як правило, відносяться до вдосконалення того чи іншого конкретного процесу сільськогосподарського виробництва і, в основному, констатують ті чи інші позитивні ефекти від застосування мікрохвильового електромагнітного поля в розв'язанні практичних завдань.

Відсутність всеоб'ємлючої системи знань про впливи електромагнітного поля на біологічні об'єкти і складні процеси, що протікають в них, поки що не дозволяє цілеспрямовано, науково-обгрунтовано підійти до вирішення складного питання створення в повній мірі досконалих, відповідаючи вимогам часу мікрохвильових технологій для сільськогосподарського виробництва і обладнання для їх реалізації. А вирішення цього питання, як показують результати пошукових робіт, може дати плідні наукові і практичні результати.

На сьогодні значним поступом вперед в плані вирішення питання створення перспективних МХТК можна назвати розробку універсального обладнання, яке є придатним для реалізації широкої групи процесів виробництва в агропромисловому комплексі, зокрема надійних технологій тривалого зберігання сільськогосподарської продукції.

Охарактеризуємо деякі з таких, на нашу думку, найбільш перспективних розробок в цьому плані.

В Московській державній академії виробництв в співдружності з НВО „Радий” і МКБ „Старт” започатковано розробку обладнання для МХ-пастеризації рідких харчових продуктів в потоці і в тарі [19].

Позитивні результати одержані також при пастеризації молока і молочних продуктів. Цими ж організаціями розробляється мікрохвильовий міні-пастеризатор для роботи в цехах чистих культур заводів для інактивації мікрофлори суслу і живильних середовищ. Випробуваний сьогодні мікрохвильовий технологічний комплекс має модульну конструкцію і складається з трьох секцій:

- в першій вмонтовані мікрохвильові випромінювачі, блоки живлення і управління;
- в другій – електронагрівач, об'єднаний з рекуператором;
- в третій – власне камера пастеризатора.

Основні технічні характеристики міні –пастеризатора:

- продуктивність – 100 – 200 кг/год. ;
- вихідна потужність магнетрона – 0,6 кВт;
- частота НВЧ – коливань – 2450 МГц;
- регульована температура пастеризації – 60 – 95 °С;
- споживана потужність – 4,7 кВт;
- габаритні розміри блоку пастеризації – 360 x 340 x 700 мм.;
- габаритні розміри блоку рекуперації – 360 x 220 x 700 мм.

Робляться спроби розробки проточного пастеризатора для пастеризації пива і напитків на невеликих заводах. Такий пастеризатор доцільно встановлювати, як показують проведені експерименти, перед машиною асептичного фасування.

Фірмою „Радмир” (м.Харків) виконуються роботи по створенню багатофункціонального МХТК, який забезпечить екологічну чистоту і підвищення якості теплової обробки різноманітних субстанцій. Передбачається, що такий МХТК буде працювати на основі використання сфокусованих в просторі електромагнітних полів НВЧ діапазону, забезпечуючи безпечний рівень густини потоку потужності поза зоною фокусування [20]. МХТК призначається для використання в сільському господарстві для сушіння овочів, круп, сіна, лікарських трав і ін. Разом з тим, багатофункціональність розроблюваного комплексу при низькому рівні закладеної потужності (2 – 10 кВт) викликає сумнів в його можливому продуктивному використанні.

Ряд мікрохвильових технологічних комплексів розробляються фірмою „Інгредієнт” (м.Санкт-Петербург) [21]. МХТК вакуумного сушіння „Муссон-1” призначається для сушіння овочів, фруктів, лікарських трав, фармацевтичних матеріалів, м'яса, риби, кальмарів і ін. Продуктивність створюваного МХТК по сировині – до 20 кг/год., споживча потужність – до 6 кВт, зовнішні габарити – 800 x 800 x 1700 мм, маса – 340 кг. На думку авторів розробки цей комплекс забезпечить високу якість продукції, екологічну чистоту, енерго і ресурсозберігання, універсальність і високі інші показники. Природно, виникає питання про практичну доцільність створення такого комплексу при такій низькій продуктивності.

Більш практичним і доцільним, на нашу думку, є створюваний на цій же фірмі комплекс „Муссон – 2” продуктивністю до 80 кг/год.

Московською академією МГАПБ пропонуються МХТК тунельного типу, що розроблені в співпраці з фірмою „Торій” і НВО „Палермо” [22] для сушіння, пастеризації і стерилізації сипучих продуктів і сільськогосподарської сировини. Комплекси екологічно безпечні.

Основні технічні характеристики:

- потужність НВЧ генератора – 5 кВт;
- частота НВЧ коливань – 2450 МГц;

- потужність, що споживається від 3 – х фазної мережі – 15 кВт.

Представляє інтерес новий підхід в постановці досліджень вітчизняних фахівців – В.П.Дзюби, С.О.Іванченка, Я.Є.Шкарапати, В.І.Єзікова, направлених на створення перспективних мікрохвильових технологічних процесів і обладнання для їх організації і практичного втілення, як технологій, що покращують збереження сільськогосподарської продукції.

Авторами розробляються технології сублімаційного сушіння продуктів рослинництва і тваринництва мікрохвильовими електромагнітними полями низької інтенсивності з безперервним видаленням летких продуктів з зони обробки, а також технології імпульсної мікрохвильової пастеризації широкою гамою продуктів імпульсним електромагнітним полем високої інтенсивності.

Одержанні практичні результати заслуговують уваги.

Висновки та пропозиції. Виконаний моніторинг існуючих вітчизняних і зарубіжних практичних розробок, чисельних літературних і патентних джерел дозволяє зробити висновки про доцільність створення і впровадження нових мікрохвильових технологій і обладнання, а також доведення раніше розпочатих робіт до логічного завершення, як у науковому так і в практичному плані з ціллю їх практичного втілення в агропромислового комплексі для вирішення важливої проблеми сьогодення - покращення зберігання сільськогосподарської продукції.

Створювані технології відзначаються високою ефективністю, простотою реалізації, екологічною чистотою і економічністю.

Перспектива подальших досліджень. На нашу думку, а також виходячи з проведеного моніторингу, найбільш доцільними напрямками робіт в плані створення МХТК для покращення збереження сільськогосподарської продукції і продуктів харчування повинно стати створення сучасного продуктивного мікрохвильового обладнання для:

- сушіння сільськогосподарської продукції;
- сушіння зернових;
- пастеризації молока і молочних продуктів;
- пастеризації вина і пива;
- пастеризації чистих культур;
- знезараження шкідників хлібних запасів;
- одержання сублімованих продуктів і ін.

Доцільною і актуальною також є розробка науково-обґрунтованої теорії, яка б пояснювала основні аспекти взаємодії мікрохвильових електромагнітних полів і біологічних систем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Г.І.Отпрятков, Л.Ф.Скалецька, А.М.Сеньков, В.С.Хилевич. Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К.: Мета, 2002р. – 495 с.
2. Г.П.Жемела, В.І.Шемавльов, О.М.Олексюк. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва – Полтава: 2003 р. – 420 с.
3. А.Я.Маньківський, Л.Ф.Скалецький, Г.І.Потпретов, А.М.Сеньків. Технологія зберігання і переробки сільськогосподарської продукції – К.: Мета, 1999 р. – 383 с.
4. Морозова Г.А. и др. Патент РФ «Устройство для обработки семян» № 2187920 от 29.11.2000.
5. Морозова Г.А. и др. Патент РФ «Способ обработки семян и устройство для его осуществления», № 2185714 от 8.08.2000.
6. Ведерников Н.М. и др. Положительное решение на выдачу патента „Способ повышения устойчивости проростков и сходов сосны и ели к инфекционному полеганию”, заявка № 2001119720/13 (020825) от 16.07.2001.
7. Ведерников Н.М., Стахова Н.Е., Морозова Г.А. Микроволновая обработка семян хвойных деревьев/Тезисы доклада 9-й Международной Крымской конференции «СВЧ–техника и телекоммуникационные технологии» КрыМиКо – 99, Севастополь, 1999 г. , с. 420 – 421.
8. Стахова Н.Е., Стахов Е.А., Морозова Г.А. Измерение электрофизических параметров семян сельскохозяйственных культур в миллиметровом диапазоне волн. (Тезисы 6-й Всероссийской НТК Состояние и проблемы измерений», М.: 1999 г. , ч. 1.).
9. Ведерников Н.М., Воробьев Н.Г. и др. «Микроволновые технологии в лесном хозяйстве Татарстана. Опыт семилетней работы»./11-ая Международная конференция «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» КрыМиКо – 2001», Севастополь, 2001, с.617 – 618.
10. Ведерников Н.М., Федорова Н.С., Морозова Г.А. и др. «Повышение устойчивости сосны и ели к болезням обработкой семян ЭМП в лесопитомниках. Проблемы лесоводства Среднего Поволжья: Сборник научных статей. – Пушкино, 2001, с.114 – 121.

11. Кадырова С.З., Морозова Г.А. и др. Основные направления использования микроволновых технологий в сельском хозяйстве Татарстана (11-ая Международная конференция «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» КрыМиКо – 2001», Севастополь, 2001, с.615 – 616.
12. Микроволновые технологии в народном хозяйстве. Вып.2-3, Киев – Одесса: 2000 г., 192 с.
13. Микроволновые технологии в народном хозяйстве. Вып.4, Киев – Одесса: 2002 г., 219 с.
14. Microwave trouble proti skladist nim skudkum /Zemledelske actuality – 1996, № 11, с.27.
15. Небосенко Ю.А., Павлов О.И. и др. «Дезинсекция мягкой мешкотары полями сверхвысоких частот» (сб. «Применение СВЧ-энергии в технологических процессах и научных исследованиях»), Саратов, Изд-во СГУ, 1994. – с. 5 -6.
16. В.П.Тучный «Микроволновые технологии в современной структуре технического прогресса./Микроволновые технологии в народном хозяйстве./ - Одесса, ОКФА, 1996 – с.6 – 12.
17. П.В.Бацев, А.С.Зусмановский и др. Промышленная печь для групповой обработки диэлектрических материалов. – Электронная техника. Серия Электроника СВЧ. – 1974 – вып.9.- с.79-83.
18. Наумова К.И. Грибковые заболевания. – Хлеб и зерно. – 1996 - № 4, - с.20 – 21.
19. Матисон В.А. Сер.22. Пивоваренная и безалкогольная промышленность. Обзорная информация. Вып.2 – 3. Повышение стабильности пива и безалкогольных напитков путем применения микроволновой пастеризации. – М.: АгроНИИТЭИПП, 1999, с.1 – 47.
20. Рекламный листок фирмы «Рад Мир» - М., 1997 г.
21. Рекламный листок ООО «Ингредиент» , - М.: 2000 г.
22. Рекламный листок Московской государственной академии прикладной биотехнологии. – М.: 1997 г.

СЕКЦІЯ 2

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВИКЛАДАННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

УДК: 577+37.013

БОБОШКО Л.Г.
ЛАХТАРЕНКО Н.В.

ПОИСК ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ В МЕДИЦИНСКИХ ВУЗАХ

Донецкий национальный медицинский университет

Биологическая химия является одной из основных дисциплин, закладывающей фундамент знаний будущих врачей. Она обеспечивает формирование теоретической базы для последующего изучения предметов профессионального цикла, системного подхода в анализе медицинской информации, способности интерпретировать результаты диагностики, понимания принципов методов лечения и действия препаратов. Поэтому качественное преподавание биохимии в медицинских вузах – актуальная задача.

В настоящее время преподаватели вузов должны решить несколько важных проблем. Во-первых, остро стоит вопрос низкой мотивации студентов к обучению. Многие студенты ориентированы не на знания и профессиональные навыки, а на формальные оценки, хороший диплом пр. Во-вторых, часть учащихся полагает, что медицинское образование должно быть сугубо прикладным и считает что фундаментальные дисциплины, в частности биохимию, будущим врачам изучать не обязательно. В-третьих, не редки случаи, когда студенты первых курсов не имеют навыков самостоятельной работы, поиска информации, усвоения значительного объема материала из книг, журналов и т.п.

Отдельно нужно отметить, что каждый год объем новой информации в области биохимии увеличивается. И, следовательно, увеличивается объем знаний, который должны усвоить студенты-медики. Среди преподавателей медицинских вузов Украины активно обсуждается необходимость усовершенствования учебного процесса и использования новых технологий, выполняющих следующие задачи: 1) повышение мотивации студентов к обучению; 2) уменьшение дистанции между теоретическими знаниями и применением их в практике врача; 3) упрощение усвоения большого объема информации с помощью сочетания традиционными формами обучения и новых технологии. [1, 2]

Материалом для данной публикации служит личный опыт преподавания авторов на кафедре медицинской и биологической химии, а также информация из научных журналов и конференций.

В публикациях, на конференциях и симпозиумах предлагают различные варианты новых технологий обучения. Среди них:

- 1) проблемно-ориентированное обучение;
- 2) вариативные курсы для различных специалистов (педиатров, стоматологов, фармацевтов);
- 3) подготовка и защита реферативных работ;
- 4) виртуальные лабораторные практикумы;
- 5) преподавание биохимии с помощью карт метаболизма;
- 6) компьютерное моделирование;
- 7) использование обучающих фильмов, видеолекций и т.п.;
- 8) введение курса клинической биохимии;
- 9) прохождение студентами практики в клинических лабораториях;

Однако, несмотря на большое количество интересных предложений, проблема эффективного преподавания биохимии в медицинских вузах до сих пор не решена.

Наша кафедра активно проводит апробацию инновационных технологий, использует различные варианты обучения. Очень важен исходный уровень знаний студентов. На первом занятии все учащиеся проходят аудиторный входной контроль. Для студентов, показавших на входном контроле недостаточный уровень, необходимо организовывать группы коррекции. Так как практика показывает, что эти учащиеся сами плохо справляются с восполнением пробелов в знаниях. И в дальнейшем будут испытывать трудности уже с усвоением курса биохимии. В таких группах коррекции упор делается на самостоятельную работу студентов и консультации

с преподавателем. Чтобы учащиеся смогли усвоить последующий материал, к каждой теме составляется перечень базовых понятий и индивидуальных вариантов заданий.

Во время основных занятий по биологической химии мы практиковали сочетание традиционных форм обучения (лекции, семинары, практические и лабораторные занятия) с новыми формами. Хорошо повышали мотивацию студентов к обучению, вызвали интерес интерактивные занятия. На них учащиеся делились на команды, получали задания, ситуационные задачи и т.п. и самостоятельно искали ответы. Затем каждый член команды делал небольшое выступление по своему вопросу, с последующим открытым обсуждением.

Для подготовленных студентов хорошей формой дополнительных заданий показали себя рефераты. Учащиеся выбирали интересную им тему, изучали и обобщали имеющуюся по ней литературу и представляют результаты в виде доклада.

Интересный вариант обучения предлагают педагоги Тверской государственной медицинской академии [3]. Они используют карты метаболизма - черновики будущих лекций, чтобы студенты в процессе не отвлекались на написание и запоминание химических формул и реакций, имея на лекциях время для размышления. На экзаменах используют экзаменационный вариант метаболических карт, с одними только формулами, реакциями и таблицами. Задачей является с помощью метаболической карты ответить на тесты и ситуационные задачи, биологический смысл химических реакций, возможные причины и варианты нарушения обмена и т.п.

С нашей точки зрения данная технология, без запоминания формул, не является однозначно верной. Однако использование нами карт метаболизма при подготовке студентов к экзамену, в частности, для наглядного пояснения взаимосвязи обмена всех питательных веществ дает хорошие результаты.

Высокую эффективность показало использование обучающих фильмов, взятых нами из бесплатных открытых источников. С помощью видео, компьютерных моделей студенты лучше понимают суть сложных многоэтапных процессов, чем просто по схемам и конспектам. Особенно полезно было использование видео во время изучения темы «Энергетический обмен. Тканевое дыхание. Цикл трикарбоновых кислот».

ЛИТЕРАТУРА

1. Князева М.В. До питання про викладання біохімії на медичних факультетах. // Буковинський медичний вісник – Чернівці – 2005, №2. - С.118-120.
2. FEBS Anniversary Celebration. Challenges for European science. One of the winner of a free registration to the 2004 FEBS Congress in Warsaw. By Marina Knyazeva. FEBS NewsLetter May 3/2004. - P.6.
3. Жигулина В.В. Инновационные технологии в преподавании биохимии в вузах медицинского профиля. // Электронный научно-образовательный вестник: здоровье и образование в XXI веке. – 2015, №4, Т. 174 - С. 36-37.

Аннотація

В публікації розглядаються актуальні проблеми викладання біохімії в медичних вузах і можливі способи їх рішення. Також в статті описується досвід застосування різних варіантів навчання.

УДК 547:004.4.001.26:378.14.26(072)

ВАСИЛЬЧАК А.В.
РЕШНОВА С.Ф.

СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ НАВЧАЛЬНИХ ТЕСТІВ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ З ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

Херсонський державний університет

Сучасні інформаційно-комунікаційні технології передбачають використання системи тестових завдань яка забезпечує, з одного боку, можливість самоконтролю для користувача, а з іншого боку – приймає на себе рутинну частину поточного або підсумкового контролю.

Слово «тест» в англійській мові означає «випробування, проба, експеримент, перевірка» [1, с. 14]. В педагогічній літературі під дидактичним тестом розуміють підготовлений, згідно з певними вимогами, комплекс стандартизованих завдань, що дозволяють виявити в учасників тестування компетенції, піддаються певному оцінюванню за заздалегідь встановленими критеріями [2, с. 224].

Тест, як правило, складається з двох частин інформаційної та операційної. Інформаційна частина має включати чітко і просто сформульовану інструкцію (що і як слід виконувати учаснику тестування). Бажано, щоб інструкція супроводжувалася прикладом виконання. Операційна частина тесту складається з певної кількості

тестових завдань. Виконані тестові завдання потребують відповідної оцінки і визначення рівня знань тестованого [3, с. 49].

В той же час відсутня система навчальних тестів з органічної хімії для комп'ютерної програми, що зумовило актуальність роботи.

Мета роботи: створити систему навчальних тестових завдань для комплексної комп'ютерної програми з органічної хімії.

При створенні системи навчальних тестів для розділу «Циклічні сполуки» керувалися основними принципами відбору тестових завдань, згідно яких тести повинні охоплювати весь теоретичний матеріал теми; бути різного рівня складності; бути репродуктивного та продуктивного характеру; бути різноманітного типу.

Розглянемо реалізацію цих принципів в процесі відбору тестів.

Тестові завдання створеної системи охоплюють всі питання алгоритму вивчення класів органічних речовин: склад, будову, фізичні, хімічні властивості, добування. Реалізація цього принципу наведена в таблиці.

Таблиця

Відповідність змісту тестових завдань алгоритму вивчення класів органічних речовин

Алгоритм вивчення	Приклади тестових завдань
1. Склад	Вкажіть загальну формулу вуглеводнів гомологічного ряду циклоalkanів: 1. C_nH_{2n+2} ; 2. C_nH_{2n-2} ; 3. C_nH_{2n} ; 4. C_nH_{2n-6} (перший рівень складності).
2. Будова	Вкажіть, який стан гібридизації відповідає атому карбону в бензеновому кільці аренів: 1. sp^3 ; 2. sp^2 ; 3. sp ; 4. sp^3d (перший рівень складності).
3. Фізичні властивості	Розташуйте в ряд по збільшенню кислотних властивостей наступні сполуки: 1. фенол; 2. етиловий спирт; 3. оцтова кислота (другий рівень складності).
4. Хімічні властивості	1. Складіть рівняння реакції: метилциклопропан + Br_2 (CCl_4). Назвіть продукт реакції за IUPAC-номенклатурою (другий рівень складності). 2. Розташуйте наведені сполуки у ряд за збільшенням реакційної здатності при їх бромованні в бензенове кільце: 1. бензен; 2. фенол; 3. бензальдегід; 4. етилбензен. Дайте пояснення (другий рівень складності).
5. Добування	Здійсніть синтез у мінімальну кількість стадій: бензен \rightarrow пропілбензен Складіть рівняння реакцій. Назвіть проміжні продукти реакцій за IUPAC-номенклатурою (третій рівень складності).

До навчальної програми входять тести різного рівня складності – від простих до складних. До простих відносять тести на одну розумову операцію, а до складних – тести на дві і більше розумових операцій [4, с. 152]. До тестів другого рівня складності відносили тести на встановлення будови за властивостями, до тестів третього рівня складності – тести на здійснення синтезу (табл.).

Також при відборі тестів реалізували принцип розвитку розумових здібностей, тому в систему включали тести репродуктивного та продуктивного характеру. До репродуктивних тестових завдань відносять тести з реалізацією типових, стандартних, перевірених, неодноразово повторених у минулому дій. Вони засновані на стратегії точного використання попередньо засвоєних алгоритмів вирішення певної задачі, тобто коли є інструкція по послідовності

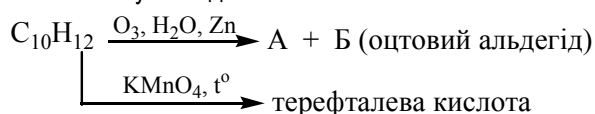
і змісту елементарних операцій по вирішенню цієї задачі [5, с. 25]. Наприклад:

«Вкажіть загальну формулу вуглеводнів гомологічного ряду циклоalkanів:

1. C_nH_{2n+2} ; 2. C_nH_{2n-2} ; 3. C_nH_{2n} ; 4. C_nH_{2n-6} .»

До продуктивних відносять тести які потребують творчого мислення, обґрунтування відповіді, глибоких знань з навчального предмета, наприклад:

«Встановіть будову ароматичного вуглеводню:

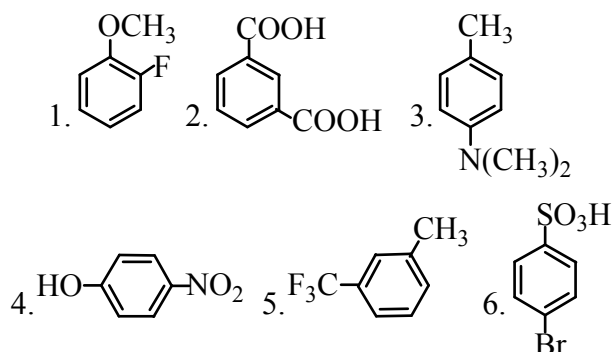


Складіть рівняння реакцій. Складіть теоретичний ПМР-спектр, назвіть вихідну речовину за IUPAC-номенклатурою».

Розроблена система навчальних тестів містить завдання закритої і відкритої форм. Тестове завдання закритої форми містить проблемну частину, в якій формується задача (проблема); відповіді, що містять правильну відповідь (еталон), та дистрактори (невірні відповіді у закритому тестовому завданні з вибірковими відповідями) [6, с. 72]. До закритих тестових завдань з множинним вибором відносять тести з однією негативною або позитивною відповіддю; з множинними відповідями, розширеного вибору.

Також використовували тестові завдання з множинним вибором, в яких міститься декілька варіантів вибору вірних відповідей. Наприклад:

«Визначте сполуки зі: А. збіжною орієнтацією та Б. незбіжною орієнтацією:



Напишіть головний продукт, що одержується при мононітруванні кожної з цих речовин».

Тестові завдання відкритої форми являють собою сукупність завдань з вільною конструйованою відповіддю: завдання доповнення (з обмеженням на відповідь) та завдання вільного викладу (на відповідь не накладаються ніякі обмеження) [7, с. 20].

У тестових завданнях відкритого типу на відповіді не накладаються ніякі обмеження. Наприклад:

«Складіть реакції сульфування пропілбензену:

пропілбензен + H_2SO_4 конц. (t°)

пропілбензен + $\text{SO}_2 + \text{O}_2$ ($h\nu$)

Наведіть механізми реакцій. Назвіть продукти реакції за IUPAC-номенклатурою».

Тестові завдання на відповідність – це сукупність завдань, в яких пропонується відновити відповідність між елементами двох стовпчиків, одним з яких є стовпчик відповідей. Такі завдання застосовуємо для виявлення актуальних знань та контролю вмінь знаходити спільність або відмінність серед вивчених об'єктів, явищ, процесів [8, с. 57]. Наприклад:

«Встановіть відповідність між характером орієнтувальної дії замісників:

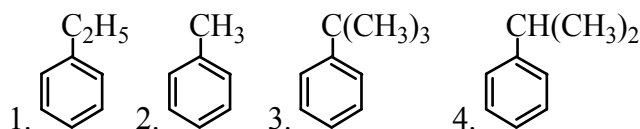
А. Активуючі *o*-, *p*-орієнтанти; Б. Дезактивуючі *o*-, *p*-орієнтанти; В. Дезактивуючі *m*-орієнтанти та їх складом

1. $-\text{OH}$; 2. $-\text{F}$; 3. $-\text{NO}_2$; 4. $-\text{O}^-$; 5. $-\text{CH}_2\text{Cl}$; 6. $-\text{NH}_3^+$; 7. $-\text{OCH}_3$; 8. $-\text{Cl}$; 9. $-\text{CF}_3$; 10. $-\text{SO}_3\text{H}$; 11. $-\text{C}\equiv\text{N}$; 12. $-\text{NH}_2$; 13. $-\text{NH}-\text{COCH}_3$; 14. $-\text{CHO}$ ».

Тестові завдання на встановлення послідовності – це сукупність тестових завдань, в проблемній частині яких у вільному порядку описано дії або процеси, пов'язані з певною задачею, для розв'язання якої необхідно встановити певний порядок наведених дій та вказати його за допомогою цифр.

Наприклад:

«Вкажіть, в якій послідовності збільшується кількість *пара*-ізомерів в реакціях електрофільного заміщення для наступних сполук:



Дайте пояснення».

В цілому система навчальних тестових завдань розділу «Циклічні сполуки» містить 205 завдань. З них: 98 – репродуктивного та 107 – продуктивного характеру; 59 – закритої форми та 121 – відкритої форми; 26 – на відповідність та 8 – на послідовність правильної відповіді.

Подальша робота полягає у апробації системи навчальних тестових завдань комплексної комп'ютерної програми з органічної хімії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кукушкін В. С. Введення в педагогічну діяльність [Текст] : Учеб. посібник / В. С. Кукушкін. – Ростов н / Д: МарТ, 2002. – 217 с.
2. Шпильовий В. Д. Створення тестів та проведення тестового контролю якості підготовки [Текст] / В. Д. Шпильовий, В. Г. Жила. – Луганськ : Вид-во східноукр. держ. ун-ту, 1997. – 78 с.
3. Бастриков М. В. Информационные технологии управления: Учебное пособие. Институт «КВШУ» / М. В. Бастриков, О. П. Пономарев. – Калининград: Изд-во Ин-та «КВШУ», 2005. – 140 с.
4. Майоров А. Н. Тесты школьных достижений: конструирование, проведение, использование [Текст] / А. Н. Майоров. – СПб. : Образование и культура, 1997. – 304 с.
5. Анастаси А. Психологическое тестирование [Текст] / А. Анастаси, С. Урбина. – 7-е изд. – СПб. : Питер, 2005. – 68 с.
6. Берещук М. Я. Тестовий контроль і рейтинг в освіті: навчальний посібник [Текст] / М. Я. Берещук, Ю. П. Бархаєв, Г. В. Стадник. – Харків : ХНАМГ, 2006. – 106 с.
7. Сергієнко Н. В. Про порівняння систем дистанційного навчання та контролю знань // Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції "Проблеми розробки та впровадження комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання" [Текст] / Н. В. Сергієнко. – К. : Б. Церква, 2006. – с. 93.
8. Машбиц Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения [Текст] / Е. И. Машбиц. – М. : Педагогика, 1988. – 192 с.

Анотація

У статті розкривається методика створення системи навчальних тестів комплексної комп'ютерної програми з органічної хімії. Розроблена система містить тести різних видів і типів, що відповідає основними принципами відбору тестових завдань. Наведена аргументація відбору тестів та приклади завдань кожного виду і типу.

В цілому система навчальних тестових завдань розділу «Циклічні сполуки» містить 205 завдань. З них: 98 – репродуктивного та 107 – продуктивного характеру; 59 – закритої форми та 121 – відкритої форми; 26 – на відповідність та 8 – на послідовність правильної відповіді.

УДК 291.337

ВИШНЕВСЬКА Л.В.
ІВАНИЩУК С.М.
ПОПОВИЧ Т.А.
РЯБІНІНА Г.О.
ШТЕМПЕЛЬ А.В.

**АКТУАЛЬНІСТЬ СТВОРЕННЯ ФАКУЛЬТАТИВУ ХІМІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ
«ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ КООРДИНАЦІЙНИХ СПОЛУК» У
ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ЗАКЛАДАХ**

Херсонський державний університет

Сучасна хімія відіграє величезне значення у розвитку нових галузей науки і техніки, зокрема таких як, нанотехнології, засоби відображення інформації, перетворювачі енергії нового типу. До хімії ХХІ століття пряме відношення має і сучасна координаційна хімія [3]. Особливий інтерес в останній час викликають координаційні сполуки, які застосовують у різних сферах, у т.ч. медичній галузі, техніці, фармацевтичній промисловості, тощо.

Становлення координаційної хімії як галузі хімічної науки пов'язують з ім'ям відомого швейцарського хіміка А. Вернера. Він узагальнив результати досліджень властивостей сполук, склад яких зумовлений не лише валентністю елементів, але й іншими властивостями та означив основні поняття, що характеризують їх склад і будову. Такі сполуки згодом дістали назву координаційних. У понад 150 річній історії розвитку координаційної хімії можна виділити три етапи, пов'язані з синтезом координаційних сполук різних типів, різних поколінь.

Кінець ХІХ ст. ознаменований визнанням координаційної хімії як окремого розділу хімії [2,4]. Хімію було доповнено уявленнями про сполуки, склад яких може визначатися не лише валентностями елементів. Це спонукало до пошуку понять і законів, які б могли пояснювати їх склад і властивості.

У першій половині ХХ ст. координаційна хімія, зокрема хімія розчинів координаційних сполук, зазнала подальшого бурхливого розвитку та знайшла широке застосування в гідрометалургії, препаративній і аналітичній хімії зокрема. Термодинамічні характеристики рівноважних реакцій комплексоутворення мають практичне значення: 1) для моделювання технологічних процесів, в яких беруть участь координаційні сполуки; 2) у розробці теорії стійкості й механізмів утворення таких сполук у розчинах; 3) при розрахунках і побудові діаграм розподілу

металів у природних водах у вигляді різних хімічних форм (комплексів), залежно від концентрацій металів, лігандів, рН; 4) для використання математичного моделювання міграції елементів у навколишньому середовищі та оцінці його екологічного стану. Зазначимо, що знання про розподіл хімічних форм елементів у крові та в інших біологічних рідинах дає змогу діагностувати захворювання та лікувати їх. У цей період встановлено також просторову будову десятків тисяч координаційних сполук у різних агрегатних станах.

У середині ХХ ст. на межі координаційної і елементоорганічної хімії виникла хімія сполук металів з нульовим або негативним ступенем окиснення, котрі мали «незвичайний» на той час склад і будову. Відкриття фероцену, дибензолхромов та сполук солей металів з алкенами і алкінами, в яких метал координує ароматичні цикли або сполуки з подвійним чи потрійним зв'язком, не тільки збільшило різноманітність координаційних сполук, а й надало цьому поняттю більшої фундаментальності [3]. Дослідження їх будови показало, що, на відміну від вернерівських сполук, ненасичені або ароматичні молекули зв'язуються з центральним атомом не окремими атомами лігандів (донорними атомами), а певним фрагментом. Отже, йдеться про новий тип координаційного зв'язку. Вивчення будови подібних сполук засвідчило, що координаційна хімія набула нового статусу, а її ідеї й поняття є фундаментальними поняттями хімії в цілому.

Останні десятиріччя ХХ ст. позначилися бурхливим розвитком хімії поверхні і нанотехнологій. Ще в 1960 р. Нобелівський лауреат американський фізик Р. Фейнман в одній із публікацій зазначив, що за умови збереження одного біта інформації за допомогою 100 атомів зміст усіх надрукованих у світі книг можна зберігати в кубі, довжина ребер якого становить 0,02 дюйма (0,5 мм). Зараз створено технології, коли для збереження біта інформації використовують менш, ніж 100 атомів. У сучасній промисловій електро- і радіотехніці застосовують структурні елементи, розміри яких становлять 90–50 нм. Отже, розміри радіотехнічних елементів наближаються до «молекулярних». Саме цей напрям у техніці – молекулярна електроніка, має за мету конструювання комп'ютерів зі значно більшою швидкістю та носіїв пам'яті з великою ємністю [3].

Перенесення фізико-технічних функцій на окремі «молекули» означає, що збирання електротехнічної або оптичної схеми (приладу), де електротехнічним елементом (провідником, напівпровідником, діелектриком) є окрема «молекула», здійснюється не механічними, а хімічними методами.

Нанотехнології ставлять перед хімією завдання синтезувати не тільки сполуки певного складу, а й матеріал із багаторівневим за розмірами контролем структури. Хімічні методи контролю структури матеріалу як у нанометровій (молекулярний рівень), так і у мікрометровій та міліметровій шкалах (макрорівень) – це найактуальніша проблема сучасної хімії, бо йдеться не лише про з'єднання молекул і наночастинок, а й про створення необхідної просторової та функціональної будови матеріалів [3].

Перехід координаційної хімії від синтезу сполук певного складу порівняно невеликих (молекулярних) розмірів до синтезу функціональних матеріалів, що мають складну багаторівневу за розмірами просторову організацію (будову) зі структурними елементами різного складу, спричинив розвиток класичних і створив передумови до виникнення нових понять координаційної хімії і методів синтезу. Серед них: супрамолекулярні сполуки, поліатомні кластери, реакції самоскладання, дизайн і хімічний синтез матеріалу (плівки) з певною точно впорядкованою просторовою будовою, дендримери, тощо.

Зазначене дозволяє стверджувати, що координаційна хімія має своє майбутнє, але головне, що це майбутнє на сьогодні є прогнозованим. Можна назвати цілу низку існуючих науково-дослідних лабораторій, де синтезують новітні матеріали із запрограмованою просторовою та функціональною будовою, які знайшли своє застосування, тобто підтверджені практикою. А по цьому рівень навчання хімії у загальноосвітній школі має відповідати її сучасному науковому стану (відповідно до вікових і навчальних можливостей учнів) [1].

Отже, враховуючи швидкість оновлення хімічних знань на сучасному етапі розвитку науки, можна в певній мірі вважати, що інформація про координаційні сполуки має посісти певне місце у змісті хімічної освіти всіх рівнів. Однак, інформація такого характеру в повній мірі не представлена у шкільних підручниках з хімії. Але об'єктивно настає час, коли школярі мають бути обізнаними з сучасними новітніми хімічними технологіями, які мають забезпечити сучасний рівень життєдіяльності наступним поколінням і бути готовими до розробки і впровадження цих технологій. Це викликає необхідність уже сьогодні готувати до впровадження такого змісту, нехай інформативного, майбутніх вчителів хімії – студентів спеціальності 014. Середня освіта (Хімія). Одним із необхідних та можливих (а відтак актуальних) шляхів реалізації цього завдання є спрямування студентських досліджень в русло розробки змістовно-методичного забезпечення відповідних спекурсів, факультативів, на яких рівень викладу матеріалу про координаційні сполуки школярам має відповідати такому, що дозволить використовувати сучасні положення хімічної науки як інструмент пізнання речовин і закономірностей їх перетворень.

У наш час, коли більшість школярів вважають хімічну освіту непрестижною, коли інтерес до предмету, а разом з ним і рівень шкільних знань продовжують знижуватись, вкрай важливо змінити вектор вивчення хімії школярами із схоластичного заучування на пізнання прагматичного значення хімії для сучасного і майбутнього

людства. Для цього учні мають мати сучасне уявлення про принципи управління хімічними процесами для синтезу речовин з наперед запрограмованими властивостями. Без сумніву, зміст шкільного курсу хімії має відповідати рівню розуміння його учнями, але водночас має сприяти розвитку його творчого потенціалу. Як приклад, приводимо впроваджений у практику шкільної роботи інформаційний обсяг факультативного курсу «Практичне значення координаційних сполук». Маємо підтвердження тому, що він спроможний зацікавити допитливого, з аналітичним розумом школяра, що має інтерес до самого процесу пізнання.

Теорії будови координаційних сполук. Перші спроби пояснення будови комплексних сполук. Теорія Грема і Гофмана. Теорія радикалів. Теорія Бломстранда-Ієргенсена. Основні недоліки існуючих теорій.

Координаційна хімія – загальний розділ хімії. Етапи розвитку координаційної хімії. Основні положення координаційної теорії Вернера. Поняття про координаційний зв'язок, сполуки першого і вищого порядку. Центральний атом – комплексоутворювач. Ліганди. Координаційне число. Зовнішня, внутрішня сфери. Сполуки приєднання, сполуки включення за Вернером. Заряд комплексного йону.

Номенклатура координаційних сполук. Порядок перерахунку йонів. Порядок назв ліганд. Закінчення координаційних груп. Префікси, що вказують на число ліганд. Закінчення назв комплексів. Порядок запису елементів координаційної сполуки у формулі.

Систематика координаційних сполук. Одноядерні сполуки з позитивним ступенем окиснення центрального атому. Багоядерні сполуки. Сполуки зі зв'язками метал-метал. Циклічні сполуки. Сполуки, що містять π-зв'язки. Сполуки з нульовим і негативним ступенем окиснення центрального атому. Супрамолекулярні координаційні сполуки. Координаційні полімери. Дендримери. Координаційні сполуки на поверхні твердого тіла.

Практичне застосування координаційних сполук. Практичне використання координаційних сполук у хімічному аналізі, у кольоровій металургії та металургії рідкісних металів, у розділенні металів, які близькі за властивостями, координаційні сполуки у живих організмах, координаційні сполуки у новітніх технологіях (створення елементів молекулярної електроніки, розробка сучасних фотоелектрохімічних технологій використання сонячної світлової енергії, як альтернативи сучасним видам, використання хімічних сполук у медицині (молекулярні машини), сучасних технологіях зберігання і обробки інформації – сенсори на основі технології молекулярного розпізнавання, тощо).

ЛІТЕРАТУРА

1. Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / К.Ю. Бабанский – М.: Просвещение, 1985. – 208 с.
2. Кисельов Ю.М. Хімія координаційних сполук / Ю.М. Кисельов, Н.А. Добриніна. – М.: Академія, 2007. – 352 с.
3. Скопенко В. В. Координаційна хімія/ В. В. Скопенко, А. Ю Цівадзе., Л.І. Савранський. – М.: ІКЦ Академкнига, 2007. – 390 с.
4. Уткіна О.А. Хімія комплексних сполук / О.А. Уткіна. – Х: Країна мрій, 2006. – 64 с.

Анотація

Автори статті порушують актуальну тему сьогодення, що стосується змісту шкільної хімічної освіти та підготовки студентів спеціальності 014. Середня освіта (Хімія) до реалізації оновленого змісту у відповідності з основним принципом його відбору і навчання – принципом науковості. Прикладом, який яскраво і переконливо доводить необхідність перебудови шкільної хімічної освіти у відповідність до швидкого темпу розвитку науки хімії, є історія становлення і сучасний рівень розвитку координаційної хімії як окремої її галузі. Приводяться конкретні приклади використання досягнень координаційних сполук. Запропонована одна із форм організації роботи зі школярами по зацікавленню їх тими проблемами, які вирішує хімічна наука, а також підготовка студентів через залучення їх до наукової роботи для розробки, апробації та впровадження такого змісту у масову практику.

**ІВАНИЩУК С.М.
ПОПОВИЧ Т.А.
РЯБІНІНА Г.О.
ВИШНЕВСЬКА Т.А.
БЛИЗНЮК В.М.**

ГУМАНІТАРИЗАЦІЯ ВИКЛАДАННЯ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН ПРИ ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛІВ ХІМІЇ

Херсонський державний університет

Соціально-економічні та духовно-культурні перетворення початку ХХІ століття актуалізували ідею гуманізму, звернення до проблем людини та людства, взаємовідносин «людина – суспільство – природа».

Гуманітаризація суспільства необхідна для подолання негативних тенденцій у розвитку техногенної цивілізації. До останніх належать: екологічна криза, значна перевага раціонально-технічних начал над духовними аспектами людського життя, колосальне збільшення інформації в точних науках, водночас нестача знань про людину та ін. Це дало підставу англійському письменнику і філософу Ч. Сноу говорити про поляризацію культури – різних типів мислення, ціннісних орієнтацій, стилів поведінки у представників природничо-наукового та гуманітарного напрямків.

Тому найважливішим завданням у контексті глобальних проблем людства є виховання людини, моральна культура якої відповідає б гуманістичним запитам ХХІ століття, яка була б здатна орієнтуватись у складній соціокультурній ситуації, будувати взаємовідносини на основі толерантності, людяності, готовності до взаєморозуміння.

Освітня політика України також зумовлена цивілізаційними процесами, про що свідчить ряд прийнятих на державному рівні освітніх документів, зокрема Національна програма «Освіта» (Україна ХХІ століття) проголосила основною метою набуття молоддю соціального досвіду, формування потреби та вміння жити в громадському суспільстві духовності, толерантності, високої культури міжнаціональних відносин, бережливого ставлення до природи тощо. Гуманітаризація освіти орієнтована на побудову цілісної картини світу (перш за все світу культури, світу людини), на розвиток особистості, оволодіння молоддю різними способами взаємодії з навколишнім світом, способами одержання і обробки інформації, залучення до світової культури і вищих духовних цінностей.

Водночас гуманітаризація освіти жодним чином не заперечує її професіоналізацію, тобто задачу підготовки спеціаліста, професіонала в конкретній галузі.

Дана проблема особливо актуальна для природничої та технічної освіти, оскільки для цих наук властивий високий рівень формалізації в силу складного математичного апарату сучасних наукових теорій і неможливість ілюструвати багато їхніх понять наочними образами.

Основне навантаження в реалізації шляху гуманізації суспільства несе, звичайно, школа. А відтак постає питання підготовки вчителів-природничиків, які б володіли необхідним запасом природничо-наукових знань і були здібними застосовувати ці знання для інтерпретації і оцінки фактів, тенденцій, подій з точки зору відповідності їх гуманістичним ідеалам.

В роботах Ю.В. Сенько [2] виділяється два шляхи гуманітаризації освіти, екстенсивний і інтенсивний.

Екстенсивний шлях пов'язаний з оновленням змісту навчальних дисциплін, наповненням його гуманітарним змістом – досягненнями людства в мистецтві, літературі, суспільних науках, універсальних способах пізнання.

Інтенсивний – передбачає перебудову навчального процесу, гуманітаризацію всього освітнього середовища.

Можливості хімії в справі гуманітаризації освіти не поступаються будь-якій гуманітарній дисципліні. Проте, під час виділення гуманітарної компоненти в освітньому стандарті з хімії, слід мати на увазі головне: взаємопроникнення природничо-наукової та гуманітарної культур має бути не формальним. Вона має проникнути в глибинну суть навчального матеріалу, виявлятися насамперед у методології, у структурі системи хімічних знань.

Процес гуманітаризації природничих наук на протязі кількох останніх десятиліть здійснюється через проникнення в структуру природничих наук методів, стандартів та системи цінностей гуманітарного пізнання. Враховуючи це, в освітньому процесі гуманітарний потенціал сучасної хімії використовується найбільш ефективно при історико-методологічному підході. Суть його полягає у вивченні не тільки результатів, але й способів здобування знань, коли дисципліна хімічного циклу подається не просто з констатацією давно відкритих законів,

сформованих теорій, а як процес і результат творчого пошуку багатьох поколінь дослідників. Реалізуючи цей підхід, за допомогою конкретних прикладів (відносність властивостей сполук, відносність самих засобів спостереження) слід показувати студентам, що досліджуються не стільки об'єкти і явища, як наша взаємодія з ними. Тому у кожному акті пізнання є внесок людської особистості, яка має своє бачення проблеми у відповідності до власного історико-культурного рівня, сформованого у людському суспільстві, де діють різноманітні фактори: етнічні, релігійні, моральні, наукові та ін.

Також студент повинен розуміти, що кількісні закони природничих наук можна сформулювати лише після вимірювання величин. Тому закони відображають не лише властивості природи, але, в неявному вигляді, ті припущення, що зроблені при виготовленні і застосування еталонів. Наприклад, співвідношення між тиском і температурою ідеального газу при постійному об'ємі (закон Шарля) встановлено, виходячи з припущення про лінійність шкали газового термометра.

Ще один аспект гуманітаризації сучасної науки – соціально-прагматичний. При підготовці вчителів хімії необхідно робити акцент на реальний зв'язок хімії з проблемами і потребами суспільства.

Зокрема, в епоху екологічної кризи наука мусить бути тісно пов'язана з суто людськими цінностями. Стосовно навчального процесу це передбачає формування екологічного мислення – звички враховувати можливі наслідки змін у природі, що їх може спричинити технічний прогрес. В світлі ноосферної освітньої парадигми мова іде про ноосферну спрямованість професійної діяльності вчителя хімії.

Ефективній підготовці студентів у зазначеному напрямку, крім фундаментальних дисциплін хімічного циклу, сприяють дисципліни «Екологія», «Екологічні проблеми України», «Методи контролю та моніторинг довкілля», «Хімічний аналіз природних вод та ґрунтів», «Хімія природних, стічних вод та хімія атмосфери», які містять соціально значущі теоретичні і практичні напрацювання: засоби, форми, методи соціально-виховного впливу для формування принципів соціальної взаємодії між людьми, людиною і природою, вироблення здатності корегувати свої дії гуманістичною мірою моральності. Набуті студентами знання та переконання дозволять у майбутньому застосовувати їх для формування у школярів як хімічних знань, так і когнітивного та діяльнісного компонентів моральної культури в контексті ноосферної освіти.

Сучасний розвиток суспільства характеризується проникненням хімії в усі сфери життя. Гуманітаризація хімічної освіти забезпечує високий рівень сформованості життєвих компетентностей учнів.

Особливо це важливо у умовах біфуркаційної моделі сучасної школи, адже більшість людей хімічні прикладні знання можуть отримати лише в середній школі. У зв'язку з цим великої актуальності набуло вивчення майбутніми вчителями прикладних проблем хімії. Інтегрований курс «Прикладна хімія», що читається в Херсонському державному університеті, дає можливість студентам одержати знання про основні напрямки хімізації і набути корисний досвід реалізації дидактичного принципу зв'язку навчання з життям.

Цей курс доцільно вивчати на заключному етапі професійної підготовки. Він носить узагальнюючий характер. Прикладна хімія як предмет – явище багатоаспектне і його суть можна сформулювати як практичні результати використання хімічних законів, закономірностей, принципів, експериментальних методів, технологічних прийомів, а також хімічних продуктів в різних галузях економіки і соціально-побутової сфері.

Структура дисципліни обиралась відповідно до складеної в науковій літературі тенденції поділяти матеріал за великими галузями і сферами людської діяльності.

З урахуванням цього курс включає такі розділи:

1. Хімізація енергетики.
2. Хімічні основи створення і експлуатації матеріалів.
3. Хімічні аспекти розв'язку продовольчої проблеми.
4. Хімія у медицині і фармації.
5. Хімія сфери побуту.

При відборі фактичного матеріалу за розділами керувались системою принципів:

- суспільна важливість;
- екологічність;
- реалістичність використання;
- наукова обґрунтованість;
- наочність при викладанні;
- регіональність.

Також враховувалась необхідність продемонструвати студентам затребуваність теоретичних знань прагматичними потребами суспільства. Важливо, щоб матеріал був переконливим, актуальним, підкріплений даними, містив історичні та перспективні оцінки [3].

Курс «Прикладна хімія» передбачає виконання лабораторних робіт з так званої «ужиткової хімії».

Дидактичними умовами, що забезпечують якість засвоєння предмета, є: міжпредметні зв'язки (з природничими, технічними, гуманітарними дисциплінами), актуалізація знань хімічних дисциплін, проблемне навчання, система самостійної роботи, професійна спрямованість курсу.

Результатом вивчення дисципліни «Прикладна хімія», окрім системи знань з предмету, повинні стати професійні вміння застосовувати знання в процесі навчання хімії в школі при формуванні в учнів уявлення про наукову картину світу, їхню світоглядну позицію і життєві переконання.

Вказані нами напрямки гуманітаризації освітнього процесу з хімічних дисциплін дають можливість здійснювати ефективну підготовку вчителів хімії, здатних вносити свій вклад у формування затребуваної суспільством особистості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Підліснюк В. Сталий розвиток суспільства: роль освіти: Путівник [Текст] / [за ред. В. Підліснюк]. – К.: Вид-во СПД «Ковальчук», 2005. – 88 с.
2. Сенько Ю.В. Гуманитарные основы педагогического образования: курс лекций: учеб. пособие для студентов пед.вузов / Ю.В. Сенько. – М.: Академия, 2000. – 240 с.
3. Іванищук С.М. Прикладна хімія як інтеграційний курс наукових знань у підготовці вчителів хімії. / С.М. Іванищук, Л.В. Вишневіська, Т.А. Попович. / Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції [Теорія і практика сучасного природознавства], (Херсон, 12 – 15 листопада 2007 р.) – Херсон: ПП Вишемирський В.С. – 2007. – С. 90-92.

Анотація

Стаття присвячена проблемам підготовки вчителів хімії в умовах необхідності впровадження принципу гуманітаризації як варіанта реалізації компетентного підходу в природничій освіті школяра. Визначено напрямки гуманітарної складової у змісті дисциплін хімічного циклу у педагогічному ВНЗ.

УДК 54.371

**КОЖИНА Н.М.
ІВАНИЩУК С.М.**

ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МЕТОДОМ ПРОЕКТІВ НА УРОКАХ ХІМІЇ

*Херсонська багатoproфільна гімназія №20
Херсонський державний університет*

Докорінна зміна національної системи в Україні, її реформування зумовлюють необхідність відтворення та розвитку інтелектуального та духовного потенціалу суспільства, виявлення обдарованих дітей, які принесуть велику користь суспільству та стануть його гордістю. Тому перед школою постає проблема вчасного виявлення, повноцінної реалізації можливостей обдарованої дитини в соціальному середовищі, особливо в колективі однолітків. Саме в учнівському колективі з його багатогранними відносинами завдяки спільній діяльності його членів забезпечується всебічний розвиток особистості, належна підготовка дітей і молоді до активної участі в суспільно-політичному, економічному й культурному житті.

Одним із методів особистісно орієнтованого навчання, що допомагає в роботі з творчо обдарованими дітьми, є метод проектів. Він орієнтований на творчу самореалізацію особистості в процесі самостійної роботи учнів під керівництвом учителя, відіграє активну роль у формуванні ключових компетентностей учня, оскільки потребує самостійного здобуття знань, придбання умінь у виконанні практичних дій.

У 7, 8 класах згідно з новою навчальною програмою введено рубрику «**Навчальні проекти**», у якій наведено орієнтовні теми проектів.

Використання методів проектів потребує значної змістової та методичної підготовчої роботи. У першу чергу слід з'ясувати вимоги, які ставляться до використання проектної технології.

До них належать [1]

1. Наявність відомої в дослідницькому, творчому плані проблеми або задачі, яка вимагає дослідницького пошуку для її розв'язання.

2. Самостійна(індивідуальна, парна, групова) діяльність учнів.

3. Визначення базових знань з різних областей, необхідних для роботи над проектом.

4. Визначення кінцевих цілей спільних(індивідуальних) проектів.

5. Структурування змістової частини проекту.

6. Використання дослідницьких методів: визначення проблеми, задач дослідження, висунення гіпотези їх розв'язування, обговорення методів дослідження, тощо.

7. Результати виконаних проектів повинні бути матеріальними, тобто оформлені певним чином (альбом, презентація комп'ютерна газета, альманах, Web – сторінка і інші).

При використанні методу проектів у 7 класі особливо важливою дидактичною умовою є, як показує досвід використання між предметних зв'язків (з біологією, основами здоров'я, фізикою), що компенсує невеликий обсяг хімічних знань і, в той же час сприяє формуванню вміння здійснювати перенесення знань і вмінь з одного предмета в інший, формуванню єдиного природничого світогляду в учнів.

У процесі організації роботи над проектами відмічається суттєва частка участі вчителя у структуруванні змістової частини та підготовці презентаційного матеріалу.

Як приклад наведемо урок-проект на тему «Умови виконання та припинення горіння. Поширеність та коло обіг Оксигену в природі. Застосування кисню», який пропонується для учнів 7 класу.

Реалізація такого уроку потребує попередньої організаційної підготовки: поділу учнів на проектні групи, вибору назви проекту (відповідно до мети), конкретизації завдань проекту, обговорення з учасниками структури досліджуваного змісту та форми презентації результатів

Мета уроку: вивчити умови виникнення та припинення горіння, кругообіг Оксигену в природі; формувати знання про реакції горіння на прикладах горіння складних речовин, з'ясувати галузі застосування кисню; виховувати обережність під час використання вогню, формувати модель поведінки під час виникнення пожежі.

Очікувані результати: учні розуміють сутність процесу горіння, роль кисню у природі.

Обладнання: мультимедійні таблиці «Застосування кисню», «Типи хімічних реакцій», «Колообіг Оксигену в природі», мультимедійна презентація до уроку.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Базові поняття й терміни уроку: колообіг елемента в природі, горіння, окиснення.

Хід уроку

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ

1. Перевірка домашнього завдання
 2. Самостійна робота зі взаємоперевіркою
- Складіть рівняння реакцій.

Варіант I	Варіант II
$Zn + O_2 =$	$Mg + O_2 =$
$Li + O_2 =$	$N_2 + O_2 =$
$Al + O_2 =$	$Cr(III) + O_2 =$
$SiH_4 + O_2 =$	$H_2S + O_2 =$

III. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Бесіда за запитаннями

1. Чи може існувати життя на землі без кисню?
2. Що корисного, з вашої точки зору, дає кисень? що шкідливого?
3. Чи завжди реакція взаємодії з киснем — це реакція горіння?
4. Наведіть приклади горіння, які ви спостерігали на власні очі.
(Горіння деревини, паперу, природного газу, вугілля).

IV. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

Вчитель. Хімічну реакцію, під час якої виділяється теплота і з'являється полум'я, називають горінням. Вогонь-друг людини?

Група 1. Проект «Вогонь-друг людини»

Слайд 1. Були часи, коли люди не знали вогню. Вони вживали сиру їжу, у зимову холоднечу мерзли від холоду, великі хижі звірі нападали на людину.

Слайд 2. Тисячоліття знадобилися людині для того, щоб навчитися добувати вогонь і користуватися ним.

Слайд 3. Насамперед наші далекі предки навчилися добувати вогонь. Спочатку це був важкий спосіб, що вимагав значних зусиль і вправності, адже потрібно було терти один сухий шматок дерева об інший або висікати іскри ударом каменю об камінь

Слайд 4. От чому в ті далекі часи вогонь оберігали у вигляді багаття як божество. Заборонялося кидати в багаття відходи, тому що це могло «образити» вогонь. Багаття не можна було ворушити гострим предметом, щоб не поранити духа вогню.

Слайд 5. З вогнем пов'язані обряди і традиції. Наприклад свято Івана Купала настає з ночі 6 липня і закінчується 7 липня. Як тільки сонце сідало, молодь розпалювала величезне багаття. Тримаючись за руки, вони стрибали через нього.



Вчитель

Для того, щоб речовина загорілася, потрібні певні умови, пригадайте з уроків «Основи здоров'я», які ж ці умови? (Наявність кисню (повітря), нагрівання речовини до температури самозаймання, наявність горючої речовини).

Для досягнення температури займання речовину підпалюють. Речовина, що зайнялася, продовжує горіти самостійно, оскільки в процесі горіння виділяється велика кількість теплоти, за рахунок якої поступово нагрівається наступна порція речовини.

Деревина спалахує на повітрі в разі нагрівання до 300°C, а бензин потрібно нагріти до 200°C.

Уявіть собі, що атмосфера складається з чистого кисню. Як ви гадаєте, це на користь, чи на шкоду людині? (Процес горіння був би миттєвий).

А як же припинити горіння, загасити полум'я? (Припинити доступ кисню(повітря), охолодити речовину).

Вчитель

Чи завжди вогонь-друг?

Група 2. Проект « Вогонь-ворог»

Слайд1. Але вогонь може стати і жорстоким ворогом, якщо з ним необережно поводитись, він виходить з-під контролю людини, може знищити міста і села, будинки, ліси, урожаї, – все, що зустрінеться на його шляху. Часто у вогні пожеж гинуть люди.

Слайд 2. Загальна кількість пожеж на нашій планеті досягла 5,5 млн на рік — кожен 5 секунд десь спалахує пожежа. Тому не дивно, що сьогодні пожежі дійсно все частіше стають проблемою номер один.

Слайд 3. В Україні щодня трапляється близько 120 пожеж. Приблизно кожна шоста-восьма пожежа в нашій країні виникає від пустощів дітей, від їхнього невмілого, необережного поводження з вогнем. Кожен п'ятий, що загинув під час пожежі – неповнолітній.

Слайд 4. Пожежа -стихийне лихо. Одне з них відбулося 26 квітня 1986 року на ЧАЕС. Коли свого часу до великого Ейнштейна звернулися із запитанням, чи становить небезпеку для людства атомна енергія, той відповів: «Не більш ніж коробка сірників. Справа в тому, у чиїх руках вона перебуватиме».

Вчитель

Так вогонь-друг чи ворог?

На мультимедійній дошці створюємо з учнями проект

ВОГОНЬ-ДРУГ

1. Без вогню неможливе життя на Землі.
2. Він допомагає обігріватися.
3. Допомагає варити метал і готувати їжу.
4. Рухає техніку, допомагає проникнути в таємниці космосу.

ВОГОНЬ-ВОРОГ

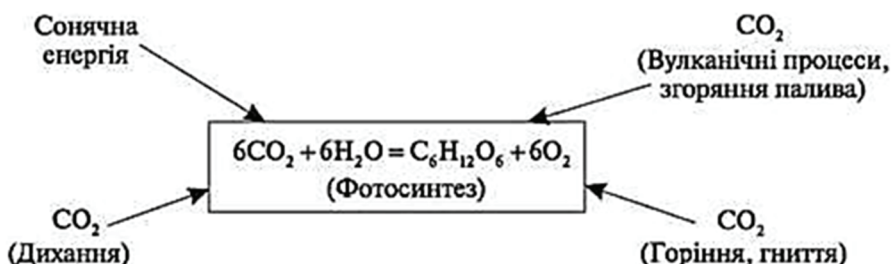
1. Вогонь забирає людські життя.
2. Калічить здоров'я й долі людей.
3. Знищує часом безцінні реліквії людського життя та історії.

ВИСНОВОК: Вогонь — друг, вогонь — ворог. Якою гранню він обернеться, залежить від людини.

Вчитель

А як здійснюється в природі колообіг кисню?

Група 3. Представляє схему колообігу кисню в природі



Група 4. Проект «Застосування кисню та його біологічна роль»

- Слайд 1. Значення кисню для процесів горіння.
 Слайд 2. Значення кисню для зварювання та різання металів.
 Слайд 3. Значення кисню для медицини.
 Слайд 4. Значення кисню для металургії.
 Слайд 5. Значення кисню для сільського господарства.
 Слайд 6. Значення кисню для окиснення ракетного палива.
 Слайд 7. Біологічна роль кисню.

УЗАГАЛЬНЕННЯ Й СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНЬ

1. Без їжі людина може прожити близько місяця. Без води — кілька днів. Скільки часу людина може прожити без кисню? Чому?
2. Чому під час виконання важкої фізичної роботи дихання людини стає частим і глибоким?
3. У людини, яка перебуває в розслабленому стані, об'єм вдиху становить близько 0,5 л повітря. Середня частота дихання — 16 вдихів за хвилину. Обчисліть, який об'єм повітря людина в середньому вдихає за добу.

VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Прочитайте параграф підручника, виконайте вправи.

Проектний підхід у навчанні хімії формує пізнавальні вміння, спільні для циклу навчальних природничих дисциплін (фізики, хімії, біології) та загально навчальні вміння - планувати свою діяльність, з прочитаного тексту виділяти головне (у даному випадку те, що стосується завдання за темою), послідовно, аргументовано викладати свої думки.

Досить помітною є і виховна складова навчального процесу: вироблення цінностей, створення атмосфери співробітництва при спільному виконанні завдання чи вирішенні проблеми, створення умов для появи справжніх лідерів колективу, відчуття інтелектуальної спроможності кожного з учасників проекту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Небикова Т. Використання активних та інтерактивних технологій / Т.Небикова //Хімія і біологія - 2006.-№3-С.6-7
2. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Хімія,7-9 класи, 2012.

Анотація

Метод проектів знаходить все більшого поширення в системах освіти різних країн світу. Коріння такого підходу лежить не лише в сфері педагогіки, а й головним чином у сфері соціальної, оскільки сприяє формуванню ключових компетентностей для життя, відповідно до «Концепції нової української школи»
 У статті наведений приклад уроку-проекту для 7 класу та дана певна оцінка ефективності зазначеної форми навчання та деякі методичні аспекти її використання

ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ ЯК ОДНА З ПЛАТФОРМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРИ

Херсонський державний університет

Сучасне суспільство характеризується глобальним процесом інформатизації, стрімким переходом на новий етап розвитку – етап інформаційного суспільства. У зв'язку з цим в Україні постає необхідність в забезпеченні комп'ютерної та інформаційної грамотності населення, насамперед шляхом створення системи освіти, орієнтованої на використання новітніх інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) [1].

Однією з форм ІКТ є дистанційне навчання, яке забезпечує оптимальний шлях реалізації навчального процесу. За літературними даними на сьогоднішній день світова мережа дистанційного навчання нараховує більше 1000 вузів та центрів, в яких навчається 1/3 студентів від загальної світової кількості [2].

Серед головних переваг дистанційного навчання – доступність всім верствам населення; відсутність необхідності для слухачів курсів відвідування лекцій і семінарів; комплексне програмне забезпечення дисциплін; індивідуальний процес навчання та гнучкі консультації. При дистанційній формі навчання студент не прив'язаний до місця й часу навчання, має постійний доступ до навчальних матеріалів та можливість спілкування із викладачем не тільки очно, а й on-line і of-line за допомогою Internet. Тому, дистанційна форма навчання може забезпечити принципово новий рівень доступності освіти та підвищити конкурентоспроможність на ринку освітніх послуг вищих навчальних закладів.

Поряд з цим, серед проблемних аспектів дистанційного навчання, перш за все, слід зазначити ускладнену ідентифікацію дистанційних студентів; низьку пропускну спроможність електронної мережі під час навчальних чи екзаменаційних телеконференцій, а серед основних складнощів в дистанційній формі освіти в Україні варто також відзначити недостатній контакт безпосередньо між персональним викладачем (тьютором) та дистанційним студентом через надзвичайну професійну завантаженість вітчизняних педагогів [3].

Враховуючи існуючі проблеми, на сьогодні окреслені деякі підходи для вирішення питання більш ефективного впровадження дистанційної освіти у вищі навчальні заклади України [7], а саме:

- розробка концепції дистанційної освіти;
- розвиток і адаптація корпоративної мережі ВНЗ, доведення пропускну здатності телекомунікаційного каналу (вихід в Internet) до мінімально необхідної, що відповідають вимогам забезпечення навчального процесу дистанційної освіти;
- розробка електронних підручників і навчально-методичних матеріалів та створення бази даних дистанційної освіти;
- придбання і впровадження мережевих інструментальних засобів;
- консолідація зусиль організаторів і розробників дистанційної освіти;
- пошук, придбання і впровадження існуючих розробок електронних підручників і навчально-методичних матеріалів;
- організація підготовки та підвищення кваліфікації викладачів і технічного персоналу в галузі методології та інформаційних технологій дистанційної освіти;
- створення електронної бібліотеки, включення її в корпоративну мережу бібліотек регіону, забезпечення доступу до відкритих бібліотек мережі Internet;
- подання та суміщення оцінок навчання;
- створення «Єдиної міжвузівської системи контролю дистанційної освіти», яка має займатися розробкою єдиних норм, стандартів, здійснювати методичне забезпечення, спрямоване на удосконалення освітнього процесу, а також проводити вибірковий контроль навчальних закладів [5].

Після вирішення зазначених вище питань, якість впровадження та застосування дистанційної освіти можна оцінювати за допомогою наступних показників [6]:

- результативність (ступінь засвоюваності знань, можливість застосовувати накопичені знання на практиці, успішність, індивідуальний процес навчання, гнучкі консультації);

- доступність всім верствам населення (студенти, бізнесмени, інваліди, військовослужбовці та ув'язнені так само мають можливість дистанційно навчатися);
- оперативність (час на засвоєння знань, донесення до студентів і т.д.);
- демократичний зв'язок «викладач – студент»;
- комплексне програмне забезпечення;
- провідні освітні технології.

Перераховані вище показники відносять до переваг дистанційного навчання і вважаються показниками ефективності у процесу інформаційно-комунікаційних технологій. Дистанційне навчання на сучасному етапі розвитку освіти в Україні перебуває в стані активного становлення. Провідні університети України вважають за необхідне впроваджувати дистанційну форму навчання, як одну з актуальних і перспективних інформаційних технологій у сучасній освіті. На сьогодні в Україні налічується 33 університети з дистанційною формою освіти за різними спеціальностями (Сумський державний університет, Хмельницький національний університет, Національний фармацевтичний університет, Чернігівський національний університет імені Т.Г. Шевченка, Київський університет імені Бориса Грінченка, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова та інші) [4].

Дистанційний освітній процес також розвивається і впроваджується в Херсонському державному університеті на платформі дистанційної освіти в мережі Херсонського віртуального університету та в *ksu.online* за різними спеціальностями.

Так для спеціальності «Хімія» на факультеті природознавства, здоров'я людини і туризму розроблено курс дистанційного навчання з дисципліни неорганічна хімія за наступними блоками: лекційний матеріал, лабораторний практикум, тестовий контроль, критерії оцінювання, які створені в контенті дистанційного курсу засобами Web 2.0 (навчальні *on-line* ігри, *Learning Apps*, глосарій, ВЕБінарій тощо). Однак слід зазначити що, специфіка хімічних спеціальностей має певні особливості і вимагає необхідності набуття студентами практичних навичок при безпосередньому проведенні ними хімічного експерименту. Тому на нашу думку, при впровадженні у вищі навчальні заклади дистанційного навчання за хімічними спеціальностями необхідно створювати курси з хімічних дисциплін за змішаною схемою, яка буде містити, як інформаційні комп'ютерні матеріали лекцій, тестових завдань, ВЕБінарів тощо, так і проведення очних лабораторних занять у спеціально обладнаних навчальних лабораторіях. Інший шлях для одержання практичних навичок студента передбачає створення віртуальних лабораторій або тренажерів, тобто віртуальних практичних засобів навчання (ВПЗН). Але створення віртуальних інтерактивних лабораторних робіт повинно здійснюватись за єдиною технологією, а не бути «унікальним» творінням одного викладача чи групи викладачів [1].

Таким чином, дистанційне навчання є перспективною формою інформаційних технологій в галузі вищої освіти і потребує комплексного підходу особливо при розробках дистанційних курсів з експериментальних дисциплін природничого циклу, таких, як хімія.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мазур М.П. Особливості розробки віртуальних практичних інтерактивних засобів навчальних дисциплін для дистанційного навчання / Мазур М.П., Петровський С.С., Яновський М.Л. // Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 7. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2010. – С. 40-46.
2. Ляшенко О.І. Тестові технології і моніторинг в системі освіти України: стан і перспективи розвитку / О.І. Ляшенко, С.А. Раков // Вісник ТІМО. – 2008. – № 11 – 12. – С. 67 – 70.
3. Підкасистий П.І. Комп'ютерні технології в системі дистанційного навчання / П.І. Підкасистий, О.Б. Тищенко // Педагогіка. – 2000. – №5. – С. 12.
4. Мазур М.П. Особливості розробки віртуальних практичних інтерактивних засобів навчальних дисциплін для дистанційного навчання / Мазур М.П., Петровський С.С., Яновський М.Л. // Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 7. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2010. – С.40-46.
5. Кудрявцева С. П. Міжнародна інформація : навч. посіб. / С. П. Кудрявцева, В. В. Колос. – К. : Видавничий Дім «Слово», 2005. – 400 с.
6. Васюк О.М. Теоретико-методичні аспекти організації дистанційної освіти / О.М. Васюк // Вісник Книжкової палати України. – 2011. – № 2. – С. 30–32.
7. Веремчук А. А. Проблеми і перспективи дистанційного навчання в ВНЗ / А. А. Веремчук // Проблеми підготовки сучасного вчителя. – 2013. – № 7. – С. 319–325.

Анотація

В даній статті розглянута актуальність дистанційної освіти, проаналізовані основні проблеми та підходи щодо їх вирішення, а також перспективи дистанційної форми навчання. Визначено показники оцінки якості впровадження та застосування дистанційного навчання у ВНЗ.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ-ЕКОЛОГІВ НА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТТЯХ З ДИСЦИПЛІНИ «БІОГЕОХІМІЯ ТА ГІДРОХІМІЯ»

Херсонський державний аграрний університет

В умовах зростання людської діяльності відбувається деградація екосистеми, порушення хімічних рівноваг, що еволюційно сформувалися в навколишньому середовищі. Для забезпечення належної якості екологічного контролю за станом навколишнього середовища необхідна спеціальна підготовка кадрів, які повинні володіти глибокими знаннями з хімії, біології, фізики, географії. Екологічна освіта спрямована на розвиток у майбутніх спеціалістів навичок пошукової, дослідницької діяльності, формування умінь застосування дослідницьких методів для розв'язання практичних питань щодо охорони довкілля і моніторингу навколишнього середовища.

Для вивчення процесів у довкіллі під дією природних та антропогенних факторів студенти-екологи використовують різні методи досліджень, серед яких хімічні займають центральне місце. Хімія поєднує абстрактні фізичні та хімічні уявлення з біологічними та геологічними процесами, явищами живої та неживої природи. Знання хімічних механізмів взаємодії між людиною, середовищем існування і окремими екосистемами дозволяє дати оцінку стану навколишнього середовища, оцінити вплив на нього людини, прогнозувати наслідки цього впливу.

Завдання, які виникають перед майбутніми екологами під час їх практичної діяльності, настільки складні й різноманітні, що вимагають реалізації комплексного системного навчання, а саме, володіння технології проведення аналітичних досліджень.

Для вивчення процесів у довкіллі під дією природних та антропогенних факторів студенти-екологи використовують різні методи досліджень, серед яких хімічні займають центральне місце.

Курс «Біогеохімії та гідрохімії» є поєднанням загальної хімічної підготовки студентів-екологів із отриманням та закріпленням практичних аналітичних навичок хімічного аналізу для використання під час проведення гідрохімічних досліджень води.

Під час розробки тематики лабораторних робіт було вирішено застосовувати проблемно-пошукові методи навчання. Для набуття практичних навичок хімічного аналізу і успішного засвоєння теоретичного матеріалу, лабораторні роботи доповнюємо комплексними дослідженнями зразків води з різних джерел водопостачання і здійснюємо рекомендації щодо вживання води.

На лабораторних заняттях із змістової частини «Біогеохімія» студенти спочатку розглядають теми, які формують у них поняття про основні показники стану довкілля: класи неорганічних сполук, хімічна рівновага, електrolітична дисоціація, водневий показник, гідроліз, реакції окиснення-відновлення, буферні розчини. Для вивчення складу об'єктів довкілля студенти знайомляться з методами відбору та аналітичними методами визначення якісного та кількісного стану об'єктів. Студенти засвоюють титриметричний метод аналізу, що базується на точному вимірюванні об'ємів розчинів. На цих заняттях студенти навчаються готувати розчини заданої концентрації, титрувати, проводити розрахунки, тобто йде систематичне удосконалення навичок особистого виконання експерименту. Студенти засвоюють методи нейтралізації, перманганатометрії, йодометрії, які використовують для аналізу води.

Лабораторні заняття другої змістової частини «Гідрохімія» носять дослідницький характер, увагу студентів спрямовуємо на опанування знаннями й практикою визначення якості води, тому що проблема дослідження якості води потребує негайного вирішення. Студенти-екологи повинні засвоїти методики визначення основних хімічних показників води, набути навичок визначення та розрахунків біогенних забруднень. Перед кожним студентом ставиться проблема: провести повний аналіз води. Бажано, щоб студенти аналізували воду з різних джерел: вода артезіанських свердловин, водопровідна вода, поверхневі води річок, озер, ставів, водосховищ. Природна вода різних джерел і водойм за вмістом в ній речовин може мати значні відмінності. Від складових залежить її якість і придатність для використання за різним призначенням.

Хімічний склад води визначається розчиненими газами, йонним складом розчинених сполук макро- і мікроелементів, біогенними, органічними, радіоактивними речовинами і сучасними забруднювачами.

Розчинний у воді кисень є одним із головних гідрохімічних показників екологічного стану водойми. Студенти оволодівають методикою визначення розчинного кисню за методом Вінклера.

pH води - один з найважливіших робочих показників якості води, який визначає характер хімічних і біологічних процесів, що відбуваються у воді. При визначенні активної реакції середовища (pH) студенти знайомляться з роботою потенціометра, визначають pH свого зразка води.

Загальну твердість води студенти визначають комплексонометричним методом. За одержаними даними студенти розраховують вміст йонів Кальцію і Магнію у воді.

У гідрохімічній практиці визначають також карбонатну твердість води (по загальній лужності). Тому студенти експериментально визначають лужність і вміст гідрокарбонат і карбонат йонів у воді титруванням розчином хлоридної кислоти в присутності індикатора метилового оранжевого.

Вміст хлоридів у водах - важлива екологічна характеристика, оскільки різні види гідробіонтів пристосовані до життя у воді з певною солоністю. Вміст хлоридів у воді студенти визначають за методом Мора.

Сульфат-йони (як хлориди і гідрокарбонати) належать до найпоширеніших аніонів природних вод - як прісних, так і солоних. Вміст сульфатів у воді студенти визначають титриметричним методом.

Концентрація біогенних елементів та їх режим цілком залежить від інтенсивності біохімічних і біологічних процесів, які відбуваються у водоймах. Під впливом антропогенного фактора у природних водах підвищується вміст фосфатів, нітратів, нітритів та амонійного Нітрогену. Визначення концентрації цих йонів у воді дозволяє оцінити рівень забруднення води залишками речовин органічного походження.

Визначення біогенних елементів у воді проводимо фотометричним аналізом. Студенти знайомляться з роботою фотоелектроколориметра. Кожний студент самостійно визначає фотоколориметричним методом концентрацію амонійного азоту з реактивом Несслера, нітриту - із реактивом Грісса, нітрату - з натрій саліцилатом, фосфату - з амоній молібдатом в присутності аскорбінової кислоти. Отже, в процесі дослідження кожний студент, оволодіває методиками фізико-хімічного аналізу, здобуває нові знання.

Окиснюваність води дозволяє оцінити загальне забруднення води органічними речовинами. Перманганатну окиснюваність води студенти визначають за методом Кубеля і роблять висновок про відповідність води встановленим нормам.

Визначивши вміст основних йонів у воді, студенти розраховують вміст йонів Калію і Натрію у воді, обчислюють загальну мінералізацію. За результатами повного аналізу води кожний студент класифікує воду, а саме:

- за допомогою графічного способу (графіка Роджерса) відображає склад природної води;
- виводить формулу природної води за О.О. Альокінім;
- записує результати аналізу води у вигляді формули М.Г. Курлова;
- надає характеристику якості свого зразку води, робить висновок про відповідність води встановленим стандартам.

Таким чином, на лабораторних заняттях студенти не тільки проводять лабораторні дослідження проби води, а й оволодівають практичними прийомами обробки аналітичних даних, класифікації води, графічного зображення отриманих у результаті власних досліджень даних.

Крім того, знання, отримані з дисципліни, сприяють вмінню оцінювати якість природних вод та можливість їх до самоочищення. У подальшому ці знання будуть корисними для опанування професії і безумовно знадобляться в практичній роботі, адже питання якості води і продуктів харчування мають особливу актуальність.

ЛІТЕРАТУРА

1. Блажко О.А. Загальна методика навчання хімії: навчальний посібник / О.А. Блажко. – Вінниця: «Едельвейс і К», 2008. – 242 с.
2. Гулай О.І., Стрільчук Л.В. Хімія з основами біогеохімії. Практикум. – Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2008. – 270 с.
3. Качан С.В. Актуальні питання курсу «Аналітична хімія» для студентів природничих спеціальностей / Теорія і практика сучасного природознавства: Зб. наук. пр. – Херсон: ПП Вишемирський В.С. – 2011. – С. 154-155.
4. Охріменко О.В. Гафіатулліна О.Г. Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять з дисципліни «Гідрохімія» для студентів II курсу факультету рибного господарства та природокористування із спеціальності 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». – Херсон: РВЦ «Колос», ХДАУ. -2014. - 60 с.

Анотація

У статті розкриваються особливості організації навчального діяльності студентів-екологів на лабораторних заняттях; розглянута важливість опанування майбутніми фахівцями-екологами навчальної дисципліни. Аналізується впровадження проблемно-пошукових методів навчання, вказані шляхи формування допрофесійних компетентностей студентів-екологів.

ПИЛИПЧУК Л.Л.
ВОЛКОВА С.А.
КІСТІН О.
БОРОДИНА О.Є.

МЕТОД УРАХУВАННЯ СТУПЕНІВ ОКИСНЕННЯ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ КОЕФІЦІЄНТІВ У ОКИСНО-ВІДНОВНИХ РЕАКЦІЯХ

*Херсонський державний університет
Херсонський академічний ліцей ім. О.В.Мішукова*

Окисно-відновні процеси є найбільш поширеними і відіграють дуже важливу роль як у природі, так і у житті людини. Вони є основою життєдіяльності усіх біологічних організмів, з ними пов'язані найважливіші функції живої системи – обмін речовин, дихання, фотосинтез. Окисно-відновні процеси є основою кругообігів усіх біогенних хімічних елементів у природі: Оксигену, Карбону, Нітрогену, Гідрогену. В процесі дихання органічні речовини окиснюються до кінцевих продуктів – вуглекислого газу і води. А під час фотосинтезу вуглекислий газ відновлюється в органічних сполуках, а кисень вивільняється у повітря. Процеси гниття, бродіння, утворення перегною, утворення мінеральних солей з перегною в ґрунті – це все окисно-відновні процеси.

Спалювання вугілля, дров, газу, процеси, які відбуваються в гальванічних елементах та акумуляторах, виробництво металів, будівельних матеріалів, фармацевтичних препаратів та продуктів харчування, синтез кислот та органічних речовин – все це пов'язано з окисно-відновними процесами. Для очищення доквілля від відходів та стічних вод використовують бактерії, які здійснюють окисно-відновні процеси.

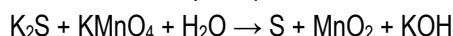
Для того, щоб можна було проаналізувати або провести обрахунки окисно-відновного процесу, його відображають у вигляді окисно-відновних реакцій. Багато студентів та учнів мають певні проблеми з розрахуванням коефіцієнтів у окисно-відновних реакціях. Найбільш поширеним є метод електронного балансу, який є абсолютно неприродним, тому що він розділяє процеси окиснення та відновлення. Це є суттєвою проблемою, тому що студенти починають сприймати ці процеси, як такі, що можуть відбуватись окремо. Але це нерозривний процес переміщення електронів від одного атому (або йону) до іншого, який супроводжується певним енергетичним ефектом [2]. Насправді, окиснення або відновлення можуть бути штучно розділені лише при проведенні електролізу, в усіх інших випадках це є процеси нероздільні. Ще одним недоліком метода електронного балансу є використання неприродних заряджених частинок. Тим, хто опановує цей метод не пояснюють, або недостатньо пояснюють, що зарядженої частинки, C^{+4} не існує, а можна лише розглядати уявний ступінь окиснення Карбону у реальному йоні CO_3^{2-} . Це спотворює уявлення студентів та учнів про заряджені частинки, і призводить до того, що вони у майбутньому впевнені, що частинки C^{+4} , N^{+5} та інші існують у природі.

Найбільша кількість окисно-відновних процесів відбувається у розчинах, де всі речовини-електроліти дисоціюють на йони. Тому ми пропонуємо для них використовувати малопоширений розрахунок коефіцієнтів в окисно-відновних реакціях методом урахування ступенів окиснення [1].

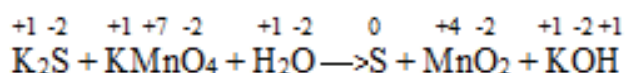
Сутність його полягає в тому, щоб урівняти кількість атомів всіх елементів у складі йонів і молекул, які реально існують у розчині, одночасно необхідно урівняти сумарний заряд частинок до і після реакції. У недисоційованому вигляді записують леткі сполуки, ті що майже не дисоціюють у воді, а також малорозчинні.

Продемонструємо метод урахування ступенів окиснення на конкретному прикладі.

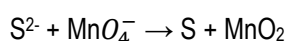
1. Спочатку записуємо схему окисно-відновної реакції:



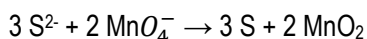
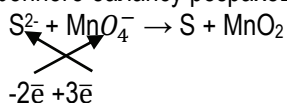
2. Визначаємо ступені окиснення усіх елементів, для того щоб визначити, які речовини або йони приймають участь у окисно-відновному процесі:



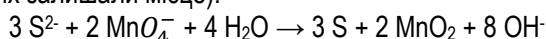
3. Ступінь окиснення змінюють Сульфур (відновник) та Манган (окисник). Наступним етапом випишуємо усі йони та речовини, які містять елементи, що змінювали ступені окиснення, тобто окисник та відновник, залишаємо вільне місце перед стрілочкою:



Проводимо розрахунки, щоб одержати йонно-молекулярне рівняння. Для цього рахуємо кількість електронів, які віддав відновник та приєднав окисник, записуємо їх під окисником та відновником, і за допомогою електронного балансу розраховуємо коефіцієнти до і після реакції:



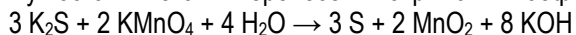
4. Наступний крок є дуже важливим – рахуємо кількість атомів Оксигену до і після реакції за допомогою тих іонів, на які можуть розпадатись речовини по першому рівнянню. Так як в цьому рівнянні не вистачає 4 атомів Оксигену після реакції ми додаємо їх у складі гідроксид-аніонів, але враховуючи, що при цьому змінюється кількість атомів Гідрогену, то ми подвоюємо їх кількість після реакції і дописуємо 4 молекули води до вихідних речовин (ми для них залишали місце):



Перевіряємо, чи співпадає сумарний заряд до і після реакції, в нашому випадку сумарний заряд до і після реакції складає -8.

Отримана схема окисно-відновного процесу повністю відображає те, що відбувається у розчині, інші йони, які знаходяться у розчині, але не ввійшли до цього рівняння не приймають участі безпосередньо у окисно-відновному процесі і можуть бути з легкістю замінені на аналогічні. Це дуже важливо донести до студентів. Такі знання також полегшить процес визначення продуктів реакції, бо потрібно лише визначити, які ступені окиснення будуть мати елементи, що віддавали або приймали електрони, а всі інші складові не будуть настільки важливими, головне, щоб кількість атомів всіх елементів до та після процесу співпадала.

Ну і останній етап – перенесення отриманих коефіцієнтів у першу схему:



Ще раз перевіряємо, чи співпадає кількість атомів елементів до та після реакції, особливо тих, які не входили до схеми окисно-відновного процесу.

Цей метод дає можливість розраховувати коефіцієнти, а не механічно їх "підбирати".

При розрахунку коефіцієнтів урівнювання кількості атомів Оксигену відбувається за допомогою молекул води та іонів Гідрогену (у кислому середовищі), або гідроксид-йонів (у лужному).

Якщо реакція відбувається у нейтральному середовищі, то до складу вихідних речовин додають молекули води. Нейтральність середовища в даному випадку означає, що до вихідних речовин (окисника та відновника) у водному розчині не додають джерела гідроген- або гідроксид-йонів.

У таблиці наведений інший приклад, у якому окисник визначає реакцію середовища. Ми пропонуємо цю схему використовувати у якості алгоритму для визначення коефіцієнтів у окисно-відновних реакціях.

Алгоритм розрахування коефіцієнтів в окисно-відновних реакціях методом урахування ступенів окиснення

Етапи	Приклад
1. Записати схему хімічної реакції	$\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{к}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
2. Розрахувати ступені окиснення всіх елементів	$\begin{array}{ccccccc} 0 & +1 & +5 & -2 & +2 & +5 & -2 & +2 & -2 & +1 & -2 \\ \text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{к}) & \rightarrow & \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 & + & \text{NO}_2\uparrow & + & \text{H}_2\text{O} \end{array}$
3. Визначити елементи, які змінюють ступінь окиснення	$\begin{array}{ccccccc} 0 & +5 & +2 & +4 \\ \text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{к}) & \rightarrow & \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 & + & \text{NO}_2\uparrow & + & \text{H}_2\text{O} \end{array}$
4. Виписати молекули та йони, до складу яких входять елементи, які змінюють ступінь окиснення	$\text{Cu} + \text{NO}_3^- \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{NO}_2$
5. Порахувати скільки електронів переходить від одного елемента до іншого. Визначити окисник і відновник.	$\begin{array}{ccc} \text{Cu} + 2 \text{NO}_3^- & \rightarrow & \text{Cu}^{2+} + 2 \text{NO}_2 \\ -2\bar{e} & +1\bar{e} & \\ \text{відн.} & \text{ок.} & \end{array}$
6. Порахувати кількість атомів Оксигену до і після реакції і урівняти їх. Теж саме для атомів Гідрогену. Використовувати речовини і йони з 1 схеми	$\begin{array}{ccc} \text{Cu} + 2 \text{NO}_3^- & \rightarrow & \text{Cu}^{2+} + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \\ 6 & & 4 + 2 \\ \text{Cu} + 2 \text{NO}_3^- + 4 \text{H}^+ & \rightarrow & \text{Cu}^{2+} + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \\ 4 & & 4 \end{array}$

Етапи	Приклад
7.Перенести коефіцієнти в 1 схеми. Якщо речовина одночасно є учасником ОВР і визначає рН середовища, то переносимо більший коефіцієнт, тобто той, що стоїть біля йонів Гідрогену	$Cu+4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2+2NO_2+2H_2O$

Використання методу урахування ступенів окиснення дозволяє скласти цілісну картину окисно-відновного процесу у розчині, і відокремити йони, які не приймають безпосередньої участі у ньому. Ми вважаємо, що такий метод є значно більш прийнятним для розрахунку коефіцієнтів в рівняннях реакцій, що відбуваються у розчинах як для вищої школи, так і для старшої профільної школи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Браун Т. Химия – в центре наук. / Т. Браун, Г.Ю. Лемей. Ч.2 – Пер. с англ. – М.: Мир, 1983. – 520 с.
2. Волкова С.А. Хімічний зв'язок як джерело хімічної енергії. / С.А.Волкова, Л.Л.Пилипчук // Матеріали Всеукр. науково-практичної конференції. Проектування освітніх середовищ як методична проблема. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008

Анотація

Окисно-відновні процеси дуже поширені як у природі, так і у життєдіяльності людини. Традиційні методи розрахунку коефіцієнтів створюють хибне уявлення безпосередньо про процес у тих, хто вчиться. Тому у статті запропоновано метод, який враховує природу окисно-відновних процесів і дозволяє розраховувати коефіцієнти у рівняннях окисно-відновних процесів у розчинах.

УДК 547:004.4.001.26:378.14.26(072)

РЕЧИЦЬКИЙ О.Н.
РЕШНОВА С.Ф.

РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ З ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

Херсонський державний університет

Актуальність використання комп'ютерних технологій в освіті визначається їх широкими можливостями індивідуалізації навчання, підвищення мотивації та посилення емоційного фону, високою наочністю подання навчального матеріалу.

Впровадження Інтернет-технологій зумовило не лише оновлення змісту професійної підготовки предметів природничо-математичного циклу, а й технологій, форм і методів роботи з ними шляхом розроблення інноваційних програм, проектів, тренажерів професійної діяльності, їх супроводу, рекомендацій [1].

Відповідно, виникає потреба у комплексних комп'ютерних навчальних програмах, які б інтегрували у собі електронний підручник, навчальну та контролюючу програми. Подібні комплекси програм були б дуже корисними для студентів всіх форм навчання. Використання електронного програмованого комплексу допоможе студентам здійснювати самоконтроль знань з органічної хімії, удосконалювати та поглиблювати знання. Крім того, необхідність виразити свої знання в однозначній формі у певній мірі дисциплінує мислення. Електронна контролююча програма дозволяє викладачам із мінімальними затратами часу визначати і оцінювати знання кожного студента [2, 3].

Все вище перелічене зумовило актуальність вибраної теми науково-методичної роботи.

Мета роботи: розробити комплексну комп'ютерну навчальну програму для програмованого навчання органічної хімії.

Програмоване навчання – це комбінована дидактична система, яка включає: а) електронний підручник, б) електронний задачник, в) програму комп'ютерного контролю знань, г) програму статистичного аналізу результатів контролю, д) програму зворотного зв'язку [4].

Перші три програми орієнтовані на студента. Програма статистичного аналізу результатів контролю та зворотного зв'язку призначена більше для роботи викладача.

Для електронного підручника було обрано навчальний посібник "Органічна хімія в схемах" [5], створений авторами статті відповідно до чинної програми курсу "Органічна хімія" для студентів спеціальності Хімія. При розробці електронного посібника "Органічна хімія в схемах" використана технологія HTML.

При розробці посібника автори мали на меті представити інформацію у наочній формі – у вигляді блок-схем. Блок-схеми слугують наочним матеріалом і сприяють утворенню чітких та точних образів сприйняття й уявлення, полегшують студентам перехід від сприйняття конкретних предметів до сприйняття абстрактних понять про них, шляхом виділення і словесного закріплення очевидних, загальних, суттєвих властивостей предметів, полегшують роботу з розв'язування пізнавальних задач.

Зміст посібника відібраний і структурований відповідно до загального алгоритму розгляду класів і груп органічних сполук (склад, будова, властивості, одержання та застосування), встановлені внутрішньо- та міжпредметні зв'язки. Блок-схеми супроводжуються великою кількістю структурних, електронних, стереохімічних формул, рівнянь та механізмів органічних реакцій. Для використання електронного підручника на лекціях створено його варіант у вигляді презентацій.

Враховуючи інформаційно-предметний склад змісту, було визначено ряд вимог до вмінь студентів [6-8], що дозволило при відборі змісту завдань електронного задачника реалізувати принцип науковості. В той же час, при розробці змісту завдань зіткнулися з рядом проблем: 1) проблема виділення об'єктів контролю; 2) проблема рівневої диференціації завдань; 3) проблема врахування значущості окремого завдання для формування підсумкової оцінки знань та інтелектуальних вмінь; 4) проблема діагностичності контролю.

Електронний задачник містить близько 1500 тестових завдань різного рівня складності та різних типів: закриті завдання з альтернативним вибором, закриті завдання з множинним вибором, завдання на встановлення вірної послідовності, завдання з однозначною відповіддю, закриті завдання на встановлення відповідності. Частина завдань, у яких складно або неможливо зашифрувати відповідь у тестовій формі, представлена з певним кодом для самоконтролю. Тестові завдання розроблені з урахуванням загальних принципів і вимог до оформлення шаблонів тестів, їх форми та змісту [9].

Завдання пропонуються після певної порції інформації, повторюючи структуру викладу теоретичного матеріалу в посібнику. Така послідовність виконання завдань допомагає студентам більш тісно пов'язати теоретичні знання з розв'язуванням задач, засвоїти вивчений матеріал, активізувати самостійну роботу, викликати цікавість до набуття знань з органічної хімії.

Блоки тестових завдань побудовані за технологією програмованого навчання і дозволяють виявити прогалини у знаннях. Для ліквідації цих прогалин пропонуються як додаткові завдання-підказки, так і посилання до матеріалів електронного посібника.

За допомогою технології HTML були розроблені маршрути контролю знань та їх автокорегування. Таким чином, електронний задачник за своїм характером є програмованим.

При підготовці матеріалів для контролюючих програм 20-ти розділів органічної хімії розроблено біля 2300 тестових завдань трьох рівнів складності, проведено збалансування завдань за складністю з урахуванням таких факторів як форма тестових завдань, спосіб їх представлення та час, що відводиться на контрольний зріз знань. Виходячи з цього для певного розділу органічної хімії пропонується тестовий контроль з 45-50 завдань трьох рівнів складності (25 % – першого, 50 % – другого, 25 % – третього), на розв'язання яких відводиться 90 хвилин.

Для контролю та оцінювання рівня знань студентів використовувалося програмне забезпечення конструювання тестів ADSoft Tester, яке дозволяє проводити аналіз результатів тестування та генерувати звіти.

Інформацію про результати контролю і досягнення студентів викладач одержує за допомогою розробленої програми статистичного аналізу результатів контролю. Програма статистичної обробки результатів контролю представляє в обробленому вигляді як узагальнену інформацію, так і індивідуальну по кожному з студентів. Підсумкова інформація представляється у табличній та графічній формах (діаграми). Можливе перенесення будь-якої з форм її представлення у документи MS Office. Підсумкова інформація має зберігатися у відповідних файлах. Програма зворотного зв'язку виконує корегуючу функцію у навчальному процесі [10].

Ефективність розробленої комплексної комп'ютерної програми з органічної хімії була перевірена у ході педагогічного експерименту під час підготовки хіміків на кафедрі органічної та біологічної хімії Херсонського державного університету. Результати педагогічного експерименту дозволяють стверджувати, що організація навчання органічній хімії з використанням розробленої системи методичного забезпечення активно впливає на процес навчання, систематизує роботу студентів на протязі всього семестру, сприяє індивідуалізації навчання та всебічному розвитку особистості студента, вносить зміни у взаємовідношення між викладачем та студентом, створює атмосферу співробітництва. Комплексна комп'ютерна програма допомагає у самоконтролі, вдосконаленні і поглибленні знань з органічної хімії, поповнює навчально-методичне забезпечення дисципліни.

Подальша робота полягає у впровадженні розробленої комплексної комп'ютерної програми в навчальний процес.

ЛІТЕРАТУРА

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти. – Київ: Атіка, 2009. – 18 с.
2. Башмаков А.И., Башмаков Н.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем – Москва: Информационно-издательский дом «Филинь», 2003. – 616 с.
3. Красильникова В.А. Теория и технологии компьютерного обучения и тестирования. – Москва: Дом педагогики, 2009. – 340 с.
4. Беспалько В.П. Программированное обучение (дидактические основы). – М.: Высшая школа, 1970. – 300 с.
5. Речицький О.Н., Решнова С.Ф. Органічна хімія в схемах: навч. посібник у 3 ч. – Херсон: ХДУ, 2013. – Ч. 1 – 438 с., Ч. 2 – 442 с., Ч. 3 – 274 с.
6. Варшевський В., Речицький О., Крячко С. Проблеми розробки тестових завдань для автоматизованого контролю засвоєння знань та вмінь при вивченні органічної хімії // Печатное слово. – 2003. – № 1. – С. 69-73.
7. Речицький О.Н., Решнова С.Ф. Розробка та впровадження інформаційних технологій у навчання органічної хімії // Збірник тез доповідей IX Всеукраїнської науково-методичної конференції “Комп’ютерні технології навчального і наукового призначення з хімії”. – Донецьк: Видавництво ДонНУ, 2012. – С. 10.
8. Решнова С.Ф., Речицький О.Н. Теоретичні засади відбору завдань для програмованого навчання // Збірник тез доповідей VI Української конференції “Домбровські хімічні читання – 2015”. – Чернівці: Видавництво ЧНУ, 2015. – С. 83.
9. Биков В.Ю., Кухаренко В.М., Сиротенко Н.Г. та ін. Технологія створення дистанційного курсу. – Київ: Міленіум, 2008. – 324 с.
10. Rechytskyi A. Development of the complex computer training program in organic chemistry / A. Rechytskyi, S. Reshnova, V. Varshevskiy // Papers and Commentaries «The XVII International Academic Congress “History, Problems and Prospects of Development of Modern Civilization”». – Tokyo: 2016, Tokyo University Press – V. 2. – P. 511-515.

Анотація

Створена комплексна комп’ютерна навчальна програма з органічної хімії, яка включає: а) електронний підручник, б) електронний задачник, в) програму комп’ютерного контролю знань, г) програму статистичного аналізу результатів контролю, д) програму зворотного зв’язку. Для розробки електронного підручника було обрано навчальний посібник “Органічна хімія в схемах” (Речицький О.Н., Решнова С.Ф.). Написання коду електронної книги здійснено за допомогою програми Adobe Dreamweaver. Електронний посібник має формат самостійної програми, не потребує відкриття через Інтернет-браузер і має вигляд програми-довідки. Для навчальної (електронний задачник) та контролюючої програм створені тестові завдання різних видів і трьох рівнів складності. Створення електронного задачника для програмованого навчання було здійснено за технологією HTML. Для контролю та оцінювання рівня знань студентів використано програмне забезпечення конструювання тестів ADSoft Tester, яке дозволяє проводити аналіз результатів тестування та генерувати звіти.

УДК 371.3:[54+504]:37.03

РОЙ Д. В.

ШКІЛЬНА ХІМІЧНА ОСВІТА В УМОВАХ НЕОБХІДНОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СВІТОГЛЯДУ ОСОБИСТОСТІ

Херсонський державний університет

Протягом останніх десятиліть увага людства прикута до проблем стану навколишнього природного середовища. Стрімкий розвиток виробництва, нераціональна господарська діяльність, у процесі яких людина вичерпує та дедалі більше забруднює довкілля, спричинили прогресуюче руйнування навколишнього природного середовища. Внаслідок цього виникає загроза подальшого розвитку людської цивілізації. Тому одним з найважливіших питань сьогодення є виховання та формування у молоді екологічного світогляду. Розуміння проблем навколишнього середовища, усвідомлення своєї ролі та ролі своєї родини у його збереженні має ґрунтуватися на екологічній освіті. Система ноосферної освіти спрямована на відновлення екологічної рівноваги на планеті та появу нової людини із сформованим екологічним світоглядом, яка усвідомлено прагне жити в гармонії та сумісно еволюціонувати з біосферою і соціальним довкіллям. Хімія, як природнича наука, робить значний внесок у формування ноосферної особистості[1, С. 66].

Роль хімії визначається насамперед тим, що хімічні знання відображають складний зв’язок людини через речовину і матеріал з практичною діяльністю, визначають розумну поведінку людини, можливість усвідомлення вибору правильних дій стосовно довкілля[2, С. 7].

Дослідженням різних аспектів екологізації шкільної освіти займалися численні вітчизняні та зарубіжні вчені, зокрема: Н. М. Буринська, Т. І. Вороненко, І. А. Воронцова, О. Й. Дем'янюк, Ю. А. Дмитрук, В. П. Каленська, О. Л. Пруцакова, Ю. А. Скиба, Т. М. Черноштан, С. В. Шмалей та ін.

На думку О. Й. Дем'янюк, результатом екологічної освіти має стати формування індивідуальної та колективної екологічної свідомості, розвиток особистості, здатної орієнтуватися у природоохоронній діяльності, здійснювати свої професійні обов'язки та проводити щоденне життя у гармонії з природою [3, С. 21]. До змісту екологічної освіти повинні увійти матеріали про необхідність виходу з екологічної кризи, про перехід суспільства до сталого розвитку і досягнення ним якісно нового стану – екологічного суспільства як ступеня ноосферної якості цивілізації [4, С. 25].

Особливого значення питання формування екологічної компетентності людини набуло у зв'язку з концепцією сталого розвитку. Адже вже перейдена межа само відновлювальних природних процесів, порушено екосистеми планети. Необхідність сталого розвитку зумовлена тим, що нині спостерігаються суперечності між потребами глобального світу і неможливістю біосфери забезпечити ці потреби. Сучасна економіка «не влаштує» біосферу, а «біосферосумісна» економіка – сучасну цивілізацію. Критерієм сталого розвитку є досягнення стратегічного балансу між діяльністю людини і підтриманням відновлювальних можливостей біосфери, тобто діяльність людини не повинна призводити до незворотних порушень у природі.

Нами було проаналізовано програму з хімії і виділено наступні теми, в яких реалізуються основи екологічного виховання: прості речовини метали і неметали, основні класи неорганічних сполук, розчини, хімічні реакції, найважливіші органічні сполуки, неметалічні елементи та їхні сполуки, металічні елементи та їхні сполуки, органічні сполуки [2, С. 28].

Аналіз підручників з хімії для 7, 8, 9, 10 та 11 класів показав, що матеріал екологічного характеру потребує змістового доповнення і конкретизації.

Все це і визначило актуальність наших досліджень, об'єктом яких став навчально-виховний процес з хімії у загальноосвітніх закладах, а предметом – екологічна складова шкільної хімічної освіти як засіб формування ноосферної особистості.

Метою нашої роботи було визначено створення педагогічних умов для формування ноосферної особистості шляхом використання екологічної компоненти у шкільній хімічній освіті.

Дидактичними умовами, які лягли в основу наших досліджень, були: актуалізація знань основних законів та теорій хімії, проблемне та дослідницьке навчання, міжпредметні зв'язки, стимулювання самостійної діяльності учнів, встановлення зв'язку хімії з життям, визначення її місця у житті людини та розвитку цивілізації [5, С. 2].

Розроблене змістово-методичне забезпечення деяких форм навчання хімії з екологічним компонентом пройшло часткову апробацію під час виробничої практики на базі гімназії № 20.

Під час апробації нами було проведено: інтегрований урок з хімії і екології за темою «Хімія і екологія», уроки за темами: «Природні джерела органічних речовин», «Основні види палива та їх значення в енергетиці країни», «Охорона навколишнього середовища від забруднень під час переробки вуглеводневої сировини та використанні продуктів її переробки», позаурочний захід з теми: «Природні води та їх очистка». Також було розроблено і апробовано уроки, які за змістом не носили прикладний характер, але потребували і дозволяли включення екологічної складової. Під час апробації ми використовували різноманітні форми навчання хімії з екологічною компонентою.

Нами було з'ясовано, що найбільшу цікавість в учнів викликають інтегровані уроки, уроки з використанням історичних матеріалів, уроки-конференції, уроки-презентації та позаурочні заходи.

Серед методів слід відмітити інтерактивні методи пізнання та ті, які стимулюють самостійну діяльність учнів. Зокрема, розв'язування завдань, спрямованих на виявлення протиріч у взаємодії суспільства і природи, на виділення проблеми і пошуку шляхів її вирішення з урахуванням концепції предмету. А серед ефективних засобів навчання – сучасні інформаційні технології.

ЛІТЕРАТУРА

1. Спартин В. Ноосферная педагогика о формировании ноосферного менталитета // Родительское собрание. – 2003. – № 4. – С. 65-70.
2. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів хімія 7-11 класи [Текст]. К.: 2004. – 28 с.
3. Дем'янюк О. Й. Екологічна освіта як складова природоохоронних знань суспільства / О. Й. Дем'янюк // Екологічний вісник. – № 1. – 2008. – С. 20–21.
4. Скиба Ю. А. Зміст і структура екологічної освіти в контексті сталого розвитку / Ю. А. Скиба, О. М. Лазерна, М. М. Скиба // Екологічний вісник. – № 1. – 2011. – С. 25–26.
5. Бабюк Г. Ф. Формування пізнавального інтересу до вивчення хімії з використанням різних форм і методів навчання // Хімія. – 2007. – №2(134). – С. 214.

Анотація

У статті розглянуто необхідність та можливості формування екологічного світогляду учня методами хімічної освіти, необхідність розробки додаткового змісту та вибору форм та методів для ефективної реалізації концепції формування ноосферної особистості. У роботі наведені мета, дидактичні умови, які лягли в основу наших досліджень, теми методичних розробок, які пройшли успішно апробацію у гімназії №20 міста Херсон і зроблені відповідні висновки.

УДК 372.854

СЕМЕНЮК В.П.

**НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕТОДИКЕ
ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ**

ГУО «Средняя школа № 17 г. Витебска»,
ГУО «Средняя школа № 12 г. Витебска»

На пороге 21 века происходит формирование нового общественного устройства – информационного общества. В настоящее время информационные технологии занимают все более значительное место во всех сферах деятельности человека, в том числе и образовании. Одна из проблем, стоящих перед образованием подготовка человека к жизнедеятельности в информационном обществе, формирование информационно-компетентной личности специалиста всех отраслей знания. Будущий учитель химии должен быть готов активно жить и действовать в обществе, насыщенном средствами хранения, переработки и передачи информации; осмысленно, культурно использовать все возможности, предоставляемые новыми информационными технологиями (НИТ), влиять на процессы информатизации общества.

Организация процесса обучения по химии на основе использования НИТ позволяет на более высоком уровне решать задачи развивающего обучения, интенсифицировать все уровни учебного процесса по химии, внедрять дистанционное обучение.

В наше время дистанционное обучение получает все большее распространение и воздействует на всю достаточно консервативную систему традиционного подхода к образованию, решая, с одной стороны, задачу массовости и доступности образования, а, с другой, – выдвигая проблему действительной добротности, качества, правового обеспечения образовательного процесса при изменении сущностных дидактических принципов.

Объем информации интенсивно возрастает, поэтому реформирование образования должно осуществляться с применением новых информационных технологий. Это позволит минимизировать усилия учащихся на поиск и усвоение учебного материала по химии, разнообразит средства обучения и тем самым повысит их заинтересованность в изучении химии. Важнейшим преимуществом компьютеризации образования является повышение наглядности подачи химического материала. Восприятие учебного материала по химии часто во многом зависит от качества использованных в учебнике иллюстраций. Особенно это касается объемных изображений. Так как в печатном издании рисунок является плоским, двухмерным, то пространственный образ приходится передавать с помощью аксонометрии. При этом не всегда удается сделать это достаточно наглядно и понятно. Использование компьютера радикально меняет ситуацию. В этом случае любой химический объект может быть представлен не только в строго определенной, зафиксированной форме, но его можно перемещать в пространстве и рассматривать с разных сторон.

Для химии это обстоятельство является исключительно важным, особенно при рассмотрении структур химических веществ. Часто для того, чтобы прийти к какому-то выводу, человеку приходится напрягать свое трехмерное воображение. К сожалению, далеко не у всех оно развито в достаточной степени, чтобы легко представить себе, например, операции симметрии над кристаллической решеткой или сложной молекулой. Технологий интерактивного, трехмерного представления объектов позволяет производить необходимые манипуляции не «в голове», а прямо на экране, и тут же видеть результат.

Моделирование химических явлений и процессов на компьютере – необходимо, прежде всего, для изучения химических явлений и экспериментов, которые практически невозможно показать в школьной лаборатории. Появляется возможность демонстрации тех химических опытов, которые могут быть опасными для здоровья или ингредиенты которых весьма дороги.

Использование компьютерных моделей позволяет раскрыть существенные связи изучаемого химического объекта, глубже выявить его закономерности, что, в конечном счете, ведет к лучшему усвоению материала по химии. Учащийся может исследовать химическое явление, изменяя параметры, сравнивать полученный результат, анализировать их делать выводы.

В дидактике химических дисциплин существуют большие возможности применения средств информационных технологий для составления контрольных работ, отчетам по лабораторным работам, моделирования химических процессов и явлений, компьютеризация эксперимента, решение задач и проведение количественных расчетов, осуществление самоконтроля и стандартизированного контроля знаний. Важнейшим преимуществом является многосторонность рассмотрения изучаемых объектов, процессов или явлений. Это позволяет использовать компьютер для решения различного рода задач и проблем, то есть компьютер вводится в качестве инструментального средства в познавательный процесс при проблемном методе обучения.

УДК [53.54 - 126]: 378.147

ШЕВЧУК Т.М.
БОРДЮК М.А.

СИНЕРГЕТИЧНІ ПІДХОДИ ФОРМУВАННЯ ЗНАТЬ ПРО ПОЛІМЕРИ У СТУДЕНТІВ ТА ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Рівненський державний гуманітарний університет

Постановка проблеми. Розвиток фундаментальної науки в наш час дає можливість використання її теорії і принципів у сфері державного управління і обліку, призводить до скорочення частки живої праці в безпосередньому виробництві продукції і зростання факторів, пов'язаних із певним рівнем розвитку і ступенем реалізації науково-технічних досягнень. Теоретичні положення фундаментальної науки, її підходи та методологія досліджень використовується в освіті, головні завдання якої полягають в формуванні особистості, здатної до адаптації, саморозвитку, самореалізації, самоаналізу, самоосвіти, усвідомленні принципу «я не знаю – я хочу знати», орієнтації і співпраці в інформаційно-технологічному та соціокультурному світовому просторі XXI століття. З точки зору теорії систем освіту в Україні можна розглядати як дисипативну структуру з нелінійними процесами в ній. З одного боку освіта і навчальний процес мають чітко визначені освітніми стандартами мету, зміст, завдання, а з іншого – освіта досі залишається майже догматичною, вузько орієнтованою, не спроможною швидко реагувати на зміни у сучасному світі, має роль простого ретранслятору інформації та знань, зміст яких майже не змінюється з часом. Пошук інноваційних рішень та нових освітніх моделей які були б спроможні вирішити ці проблеми триває постійно. Наразі формування нових стратегій освітнього простору багато науковців вбачають у полі синергетики – науки, що аналізує процеси динаміки, взаємодії та самоорганізації відкритих структур[1,2].

Синергетичні засади досліджень у різних сферах життєдіяльності людини виникли на межі діяльності різних світових наукових шкіл. Це наукова школа німецького фізика Хакена Г. (генерація лазерів, самоорганізація, ієрархія нестійкості), австрійського біолога К.Л. фон Бергаланфі (загальна теорія систем), брюссельська школа Пригожина І. (дисипативні структури, самоорганізація в фізико-хімічних процесах), школи Тома Р, Арнольда А., Рене Т., Уїтні Г. (теорія катастроф), чилійської школи Матурана У. і Верелла Ф. (теорія аутопоезиса живих систем), школа Белоусова Б.П., Жаботинського А.М. (основа біоритмів живого), наукової школи Самарського А.А., Курдюмова С.П. (теорія самоорганізації в обчислювальному експерименті), біофізичної школи Волькенштейна М.В. і Чернявського Д.С. (життя з точки зору фізики), теорії фракталів Мальдеброта Б. Синергетичні підходи і моделі в своїх теперішніх дослідженнях використовують зарубіжні та вітчизняні, зокрема Гленсдорф П., Ніколіс Г. (термодинаміка нерівноважних систем), Кадомцев Б.Б. (динаміка і інформація), Капіца С.П. (теорія росту населення), Френкель С.Ф., Цигельний І.М., Колупаєв Б.С. (молекулярна кібернетика), Климонтович Ю.Л. (теорія турбулентності), Галавнін В.В. (синергетика і гравітація), Баланкін А.С., Іванова В.С. (синергетика, фрактали в матеріалознавстві), Головач Ю., Олемської О., К. фон Фербер, Пальчиков В. (синергетика і мережеві системи, еволюція мови), Харченко Д.О., Князь І.О. (синергетика системи дефектів), Зелений Л.М., Милованов А.В. (фрактальна топологія і дивна кінетика), Менський М.Б. (концепція свідомості в контексті квантової механіки), Пул Ч., Оуенс Ф. (нанотехнології), Ведрал В., Пленіо М., Стін Е. Крохмальський Т. (квантовий комп'ютер). У фізиці полімерів також використовуються синергетичні закономірності до аналізу процесів структуроутворення та властивостей високомолекулярних систем. Це знаходить відображення в працях Ліпатова Ю.С., Козлова Г.В., Новікова В.У., Микитаєва А.К. (кластерна модель, фрактальність полімерів), Новікова В.В. (синергетика полімерів), Шенга Н., Уїні К., Єлецького А.В., Пауля Д., Робенсона Л., Парка Й. (полімерні нанокомпозити), Яновського Ю.Г., Карнет Ю.Н. (механічні властивості полімерних композитів), Бордюка М.А., Колупаєва Б.С. (фрактальна сумісність полімерів, фрактальність полімерних ауксетиків), Олемського О.І. (нерівноважні стохастичні системи в неупорядкованих гетерополімерах), Мюллера А., Роя С. (будівельні блоки полімерних структур) та інші.

Синергетична методологія є провідною в наукових дослідженнях в області гуманітарних та економічних наук про що засвідчують праці Глейна Д., Хакен-Крель М., Стенгрес І., Євіна І.А., Занга В.Б., Басіна М.А., Баранцева Р.Г., Маневича Л.І., Буданова В.Г., Курдюмова С.П., Князевої Є.П., Маленецького Г.Г., Назеретяна А.П.

За такого підходу навчальний процес та систему формування професійної компетентності студентів та вчителів можна також вважати синергетичним, що потребує теоретичних і експериментальних досліджень.

Виклад основного матеріалу. Розвиток науки про полімери, нові напрямки теоретичного і експериментального вивчення синтетичних макромолекулярних систем та біополімерів, розширення застосування таких матеріалів [3, 4] вимагає нових підходів до вивчення їх властивостей студентами та учнями загальноосвітніх шкіл.

Формування знань про полімерні матеріали у майбутніх вчителів фізики спонукає до удосконалення фундаментальної підготовки педагогів загальноосвітніх навчальних закладів. Така підготовка вимагає в навчальному процесі, як від викладача так і від студента, єдиного бачення цілісної структури науки про полімери, а також її місце і роль у системі фундаментальних та прикладних наук. Вивчення властивостей макромолекулярних систем у курсі загальної та теоретичної фізики зумовлює співпрацю викладача і студента як у науковому так і методичному напрямках.

Розвиток науки про полімери та їх широке використання в життєдіяльності людства спонукає до їх вивчення, моделювання і експериментального дослідження на заняттях фізико-хімічного гуртка та залучення студентів до науково-дослідницької роботи за держбюджетною тематикою [5].

Для студентів фізичних спеціальностей педагогічних університетів ефективним способом формування знань із фізики, хімії синтетичних та біополімерів є проведення вибіркових (спецкурсів, спецсеінарів) курсів. Методологічну основу таких спецкурсів складають: філософські положення теорії пізнання, теорії систем, загальнонаукові принципи системного підходу й елементи системного аналізу, положення про роль неперервної освіти у формуванні професіоналізму особистості, концептуальні положення щодо професійності студентів. Метою запровадження таких видів занять є розкриття значення науки про полімери в життєдіяльності людства, вивчення та дослідження нових напрямків теоретичного та експериментального опису структуроутворень і властивостей синтетичних макромолекулярних систем та біополімерів; розширення наукового світогляду студентів при теоретичному й експериментальному вивченні властивостей полімерів та формування методичних можливостей і напрямків використання засвоєного матеріалу при викладанні фізики в загальноосвітній школі, вищому навчальному закладі. Відповідно до методології та мети можна запропонувати таку систему вибіркових курсів спеціальності «фізика» університетів педагогічного спрямування, структура навчальних і робочих програм таких спецкурсів аналізується в навчальному посібнику [6].

Вивчаючи ці спецкурси студенти мають можливість, як майбутні вчителі фізики, розв'язувати методичні проблеми, зокрема реалізовувати міжпредметні зв'язки при проведенні уроків фізики; застосовувати вивчений матеріал при проведенні інтегрованих уроків фізики, хімії, біології, технології; використовувати засвоєнні теоретичні і практичні знання, вміння і навички при проведенні факультативних курсів [7] з фізики та хімії в загальноосвітніх школах, а також у позакласній роботі з фізики.

Технологічний підхід до навчання [8] відкриває нові можливості для концептуального і проектувального освоєння різних областей і аспектів освіти, педагогічної та соціальної діяльності, з великою ймовірністю передбачити результати і керувати педагогічними процесами, аналізувати і систематизувати на науковій основі практичний досвід і його використання.

Для підготовки якісного спеціаліста, який би зміг реалізувати технологічний підхід до навчання при вивченні властивостей полімерних матеріалів в курсі фізики та природничих дисциплін загальноосвітньої школи та вищого навчального закладу потрібно формувати не тільки науковий потенціал з науки про полімери, а й навчити студентів використовувати в практичній роботі освітні (педагогічні) технології. За рівнем і характером використання такими технологіями можуть бути: метатехнології (соціально-педагогічні, загально-педагогічні), макротехнології (предметні), мезотехнології (модульні, локальні, вузько-методичні), мікротехнології, моно- і політехнології, проникаючі, гнучкі і жорсткі.

Формувати знання про технологічний підхід та педагогічні (освітні) технології вивчення полімерів та їх властивостей у майбутніх вчителів фізики потрібно при освоєнні вибіркового курсу «Теоретичні основи та науково методичні засади вивчення макромолекулярних систем та їх властивостей в курсі фізики вищих педагогічних навчальних закладів та загальноосвітньої школи».

Система формування знань про високомолекулярні сполуки та їх фізичні властивості у вчителів фізики поєднує такі компоненти: неперервну фахову підготовку, післядипломну (підвищення кваліфікації) освіту і самоосвіту, науково – дослідну роботу та керівництво науковою діяльністю учнів з дослідження властивостей полімерів. Така система є відкритою і зв'язаною із зовнішнім середовищем, яке створюється інформаційним

простором, відкриттями та досягненнями в галузі фізики макромолекулярних систем в фундаментальній та прикладній науках.

В умовах широкомасштабних змін в освіті важливого значення набуває принцип багатоваріантності і множинності структури, змісту і методів системи неперервного навчання як основи її функціонування.

Цей принцип є визначальним у галузі теорії і практики навчання і виховання. У таких умовах формування знань, практичних умінь і навичок, творчих здібностей і творчої активності забезпечує ґрунтовну підготовку майбутнього спеціаліста і сприяє можливості його творчій роботі. Відповідно до цього, вчитель фізики працює і навчається за принципом «освіта впродовж життя». Такий підхід забезпечує синергетичність знань, можливість їх корекції з врахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

Формування знань про полімерні матеріали вчителів фізики спонукає до удосконалення фундаментальної підготовки педагогів загальноосвітніх навчальних закладів. Така підготовка вимагає в навчальному процесі від вчителя єдиного бачення цілісної структури науки про полімери, а також її місце і роль у системі фундаментальних та прикладних наук [9].

Такий підхід передбачає інтеграцію інформаційних та педагогічних технологій, що забезпечує інтерактивність взаємодії суб'єктів навчання та високу продуктивність навчального процесу. У систему самоосвіти вчителів фізики, щодо питань фізики полімерів та її вивчення в курсі фізики загальноосвітньої школи пропонуються включити літературні джерела та інтернет-ресурси.

Підвищення кваліфікації вчителів фізики здійснюється за модульними принципами, тому навчальна інформація про властивості полімерних матеріалів та можливості їх вивчення в курсі фізики загальноосвітньої школи може бути включена у професійну і фахову підготовки. Зокрема, в професійну підготовку пропонується включити курс «Сучасний стан науки про полімери та перспективи її розвитку» (один кредит).

Структурованість матеріалу цього курсу дає можливість інформувати вчителів фізики про фундаментальні підходи дослідження та вивчення макромолекулярних систем, їх технологічним застосуванням (полімери в життєдіяльності людства), а також перспективами досліджень та використання (молекулярні комп'ютери, штучний інтелект, нанотехнології в медицині). У фаховій підготовці вчителів фізики пропонується спецкурс «Факультативні курси з фізики полімерів у загальноосвітній школі»[4].

Висновок. Синергетичність системи формування знань про структурну організацію та властивості макромолекулярних систем у студентів та вчителів фізики та дисипативні процеси в ній забезпечують високий науково-методичний рівень вивчення та викладання цього матеріалу в курсі фізики вузу та загальноосвітньої школи, впровадження в практику діяльності навчальних закладів факультативних курсів з фізики полімерів, організацію та проведення науково-дослідної роботи студентів та учнів із вивчення властивостей і технологічного застосування полімерних матеріалів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Хакен Г. Синергетика. / Г.Хакен. – Москва: Мир, 1980. – 414с.
2. Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. / Г. Николис, И. Пригожин. – Москва: Мир, 1977. – 512 с.
3. Бордюк М.А. Сучасний стан науки про полімери та перспективи вивчення їх властивостей у загальноосвітній школі / М. Бордюк, Б. Колупаєв, Т. Шевчук // Нова педагогічна думка. – 2007. – № 2. – С. 78-87.
4. Бордюк М.А. Фізика полімерів. Спеціальний курс. Теорія: Навчальний посібник для вищих навчальних закладів /БордюкМ.А., Шевчук Т.М., Колупаєв Б.С.–Рівне: РДГУ, 2012. – 484 с.
5. Бордюк М. Основні напрями формування знань про полімерні матеріали у майбутніх педагогів. / Бордюк М., Шевчук Т., Бордюк Н. //Оновлення змісту, форм та методів навчання й виховання в закладах освіти: Збірник наукових праць. Наукові записки РДГУ. – 2012. – Вип.3 (46). – С.136-141.
6. Бордюк М.А. Фізика полімерів. Спеціальний курс. Практикум. Програми: Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. /Бордюк М.А., Шевчук Т.М., Колупаєв Б.С.–Рівне: О Зень, 2014. – 280 с.
7. Основи фізики полімерів. Факультативний курс: Навч.-метод. посіб. для загальноосвітн. навч. закл. / М.А. Бордюк, М.А. Віднічук, Б.С. Колупаєв, Т.М. Шевчук – Рівне: О Зень, 2015. – 502 с.
8. Бордюк М.Науково-теоретичні підходи до формування змісту курсу «Теоретичні основи та науково-методичні засади вивчення макромолекулярних систем та їх властивостей в курсі фізики вищих педагогічних навчальних закладів та загальноосвітньої школи». / Бордюк М., Шевчук Т., Бордюк Н. //Оновлення змісту, форм та методів навчання й виховання в закладах освіти: Збірник наукових праць. Наукові записки РДГУ. – 2012. – Вип.5 (48). – С. 62-66.
9. Бордюк М. Формування знань про макромолекулярні системи у студентів та вчителів фізики у процесі їх неперервної освіти. / Бордюк М., Шевчук Т. // Нова педагогічна думка. – 2014. – №3(79). – С. 108-112.

СЕКЦІЯ 3 ЕКОЛОГІЯ І ПРОБЛЕМИ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

УДК 28.072:28.082

ВОГНІВЕНКО Л.П.

БУДОВА ТА РОЛЬ ПОЛІСАХАРИДІВ У ПРОЦЕСАХ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ВОДОРОСТЕЙ.

Херсонський державний аграрний університет

Наскільки красивий і дивовижний підводний світ, наскільки ж він і загадковий. Досі ученими відкриваються і досліджуються неймовірні властивості рослин, розширюються області їх застосування. Тому актуальним є більш досконале вивчення хімічного складу водоростей. Метою даної статті є аналізування та узагальнення ролі полісахаридів у життєдіяльності водоростей. Водорості утворюють приблизно стільки ж органічної речовини, що і наземні рослини. Потребуючи сонячного світла, водорості не можуть жити на надто великих глибинах. Як й у наземних рослин, основним компонентом біомаси водоростей є вуглеводи. Вони є енергетичним резервом і виконують роль опорних структур, беруть участь у побудові клітинних стінок і утворюють міжклітинну речовину. Синьо-зелені водорості нагадують у цьому відношенні грамнегативні бактерії, а червоні водорості стоять осторонь, оскільки містять сульфатовані галактани, які ніде більш у природі не зустрічаються. Унікальні сульфатовані полісахариди є також у бурих, золотистих, діатомових і морських зелених водоростях. Взагалі наявність сульфатних груп у полісахаридах – це властивість морських рослин і для наземних рослин не характерна. Бурі водорості містять альгінові кислоти – поліуроніди. Бурі, червоні, зелені і харові водорості відносяться до макрофітів. Із бурих водоростей виділяють альгінові кислоти і їх солі – альгірати, а з червоних – агар або карагінан. Незважаючи на різну хімічну природу, ці полісахариди виконують у водоростях подібні біологічні функції: вони асоційовані з клітинною стінкою, входять до складу міжклітинної речовини, призначення якої – цементувати клітини і забезпечувати цілісність і механічну міцність всієї рослини. [1]

Бурі водорості містять полісахариди трьох типів. Резервною речовиною є ламінаран, порівняно низькомолекулярний глюкан (ступінь полімеризації 20-50), в якому залишки D-глюкози сполучені між собою β -1 \rightarrow 3 (рідше β -1 \rightarrow 6) – зв'язками, а на „відновлюючому кінці” деяких молекул може бути залишок маніту. До складу клітинних стінок входять сульфатовані фукоглікани, досить складні полісахариди з високим вмістом сульфатних груп, вуглеводна частина яких побудована переважно із залишків L-фруктози, але може також містити галактозу, ксилозу, уронові кислоти. Проте головним полісахаридом бурих водоростей є альгінові кислоти.

Молекули альгінових кислот лінійні і побудовані із залишків двох гексуронових кислот: β -D-мануранової і α -L-гулуранової, сполучених 1 \rightarrow 4-зв'язками. Альгінові кислоти проявляють специфічну спорідненість до двозарядних катіонів, особливо до йону Ca^{2+} , в присутності якого вони утворюють стійкі гелі. Залишки мануранової і гулуранової кислот у складі альгінової кислоти відрізняються одна від одної тільки конфігурацією асиметричного центра C-5 і можуть взаємно перетворюватися шляхом епімеризації біля цього центра. Біосинтез альгінової кислоти починається побудовою полімерного ланцюга із залишків мануранової кислоти, після чого спеціальний фермент полімануранан-С-5- епімераза каталізує перетворення залишків мануранової кислоти у складі полімеру в залишки гулуранової кислоти.

Альгінові кислоти містяться у всіх бурих водоростях і складають 30-40% сухої біомаси. Найбільш поширеним джерелом альгінової кислоти є гігантська водорість *Macrocystis pyrifera*. Основними споживачами їх є харчова промисловість. Їх використовують також для виробництва бавовняних тканин, у виробництві якісних сортів паперу, в медицині для виготовлення пов'язок із альгіратів, для видалення з організму людини токсичних важких металів, у біотехнології. [2]

Червоні водорості також містять полісахариди декількох типів. Резервною речовиною у них є флоридний крохмаль – розгалужений α -глюкан, аналогічний за будовою амілопектину крохмалю вищих рослин. Клітинні стінки червоних водоростей можуть містити невеликі кількості целюлози, ксилани, манани. Але найбільш відомі і корисні сульфатовані галактани – полісахариди, характерні тільки для червоних водоростей.

Молекули більшості галактанів лінійні і побудовані з похідних галактози з обов'язковим чергуванням зв'язків α -1 \rightarrow 3 і β -1 \rightarrow 4. Отже, ці полісахариди містять дисахаридні ланки, які повторюються. Галактони поділяють на дві великі групи у залежності від абсолютної конфігурації 4-0-заміщеного моносахаридного залишку у кожній ланці:

якщо він належить до L- ряду, то полісахарид відносять до групи агару, а якщо до D- ряду – то до групи караганіна. Сусідній 3-0-заміщений залишок галактози завжди має D-конфігурацію.

Біосинтез галактанів червоних водоростей, включає стадії модифікації полімерних молекул, від яких залежать фізико-хімічні властивості кінцевого продукту. Спочатку утворюється полімерний ланцюг із залишків галактози із зв'язками α -1 \rightarrow 3 і β -1 \rightarrow 4 між ними, які чергуються, потім відбувається його ферментативне сульфатування і, нарешті, відщеплення сульфатних груп із положення 6 з одночасним замиканням 3,6 – ангідроциклів у 4-0- заміщених залишках галактози. У результаті цієї останньої реакції ланки порфірана перетворюються в ланки агарози, а ланки μ - і ν - караганіна – в ланки $\epsilon\epsilon$ - і i -караганіна відповідно. Оскільки реакції модифікації полімерних молекул можуть відбуватися не повністю, кінцевим продуктом біосинтезу може бути „молекулярний гібрид”, який містить одночасно ланки агарози і порфірана або ж ланки декількох караганінів.[3]

Світове виробництво караганінів складає біля тринадцяти тисяч тонн на рік. Майже вся ця кількість використовується у харчовій промисловості, Джерелами караганінів є представники родів *Chondrus*, *Gigartina*, *Eucheuma*, *Phyllophora*, *Furcellaria*.

ЛІТЕРАТУРА

1. Малькольм Лав Р. Химическая биология рыб. – М.: Мир, 1980. –т. 2.
2. Негруцкий С.Ф. Физиология и биохимия низших растений – К.: Вища шк., 1990. – 192 с
3. Починюк Х. Н. Методы биохимического анализа растений. - К.: Наукова думка, 1976. -334 с.

УДК 612-055.2: 796.035

ГУРОВА А. І.

ЗМІНИ В ОРГАНІЗМІ ЖІНОК ПІД ЧАС ЗАНЯТЬ ОЗДОРОВЧОЮ ФІЗКУЛЬТУРОЮ

Херсонський державний університет

Заняття фітнесом є невід'ємною частиною ведення здорового способу життя, за умови індивідуального підбору засобів для досягнення бажаної мети (для жінок часто проблеми схуднення), мають позитивний вплив на людей різного віку, їх тілобудову, стан здоров'я. Під час тренування (якщо фізичне навантаження не перевищує фізіологічно допустиму) в організмі людини відбувається ряд адаптивних процесів, які допомагають йому пристосуватися до умов регулярного навантаження. Небезпечний і недолік руху (гіподинамія), що вважається одним з основних факторів (поряд з ожирінням, неправильним харчуванням і шкідливими звичками) виникнення хвороб серцево-судинної системи і діабету [3].

Основне функціональне навантаження при тренуванні припадає на опорно-руховий апарат, тобто на систему м'язів, кісток, суглобів, зв'язок і сухожилків. М'язи є єдиним руховим елементом організму людини, і тому будь-який рух чи робота є результатом їх скорочення. Скорочення м'язів — це результат злагодженої роботи нервових центрів, нервів і м'язів. Будь-який рух, незалежно від його складності і призначення зароджується в центральній нервовій системі (головний і спинний мозок) у вигляді активності певних груп нейронів. Нервовий імпульс від цих клітин по нервових стовбурах передається м'язам і викликає їх скорочення. Цікавий той факт, що під час занять спортом першими «втомлюються» не м'язи, а нервові клітини, які регулюють їх активність; цей механізм запобігає виснаженню м'язів. Під час навантажень, тренуються не тільки м'язи, але і нервові центри, які відповідають за рух. Тренування м'язів полягає головним чином у потовщенні м'язових волокон. М'язова маса нарощується за рахунок збільшення кількості, товщини м'язових волокон. Потовщення м'язових волокон супроводжується синтезом скорочувальних елементів — міофібрил. Робота міофібрил цілком залежить від енергетичного стану клітини, тобто від кількості поживних речовин, кисню, вітамінів і мінералів. Регулярні тренування призводять до розростання в м'язах кровоносних судин (це збільшує постачання до м'язів кисню і поживних речовин), а також до збільшення концентрації в м'язових клітинах різних ферментів, за допомогою яких виробляється енергія. Під дією тренувань кістки також піддаються значній перебудові. Процес оновлення кісток відбувається постійно, при цьому деякі частини кістки розсмоктуються, а інші відновлюються. У спортсменів кістки перебудовуються відповідно до навантаження. При цьому лінії навантажень збігаються з лініями жорсткості кістки (концентрація кісткової речовини). Тому регулярні тренування зміцнюють кістки. Під дією фізичних навантажень зв'язки і сухожилля стають більш міцними і товстими. У тренуваних людей міцність зв'язок досягає такої величини, що при травмах відривається шматок кістки з прикріпленою до неї зв'язкою, а сама зв'язка залишається неушкодженою. Регулярні помірні заняття спортом позитивно впливають на суглоби. Зростає амплітуда рухів у

суглобі, ущільнюється хрящова тканина. Для нормального розвитку кісток зв'язок і суглобів під час занять спортом потрібно забезпечити організм необхідними мінералами і вітамінами. Вітамін С стимулює розвиток сполучної тканини, зв'язок і сухожилля, а кальцій і фосфор надають твердість кісткам [1].

Кровоносна система забезпечує циркуляцію крові та постачання тканинам кисню і поживних речовин. Регулярні тренування надають стимулюючу дію роботі серця. При цьому м'язи серця трохи товстішають і стають більш витривалими. У тренуваних людей ритм серцевих скорочень (пульс) у стані спокою сповільнюється. Пов'язано це з тим, що тренувана серце за одне скорочення виштовхує більше крові, ніж нетренувана. Стінки кровоносних судин стають більш еластичними і пружними. Особливо виражений сприятливий вплив спорту на вени ніг. При скороченні м'язів, стінки вен стискаються, тим самим кров з вен швидше перекачується до серця. Помірні заняття фізкультурою допомагають запобігти варикозному розширенню вен і тромбозу вен нижніх кінцівок. Кількість еритроцитів у крові людей збільшується, завдяки цьому покращується постачання тканин киснем і поживними речовинами [2].

Легені тренуваних людей значно відрізняються від легень людей, які не займаються спортом. По-перше, в легенях тренуваної людини бронхи розширюються і відкриваються додаткові альвеоли, завдяки чому збільшується життєва ємкість легень. По-друге, лише тренувана людина має набагато краще кровопостачання. Завдяки цьому збільшується насичення крові киснем, а, отже, і постачання кисню всім органам і тканинам організму. Завдяки поліпшенню вентиляції легень люди, що займаються оздоровчим тренуванням, набагато рідше хворіють бронхітом і запаленням легень [4].

Помірні фізичні навантаження впливають на процеси обміну речовин в організмі. Обмін жирів у тренуваних людей прискорюється. Набагато більше жирів використовується під час фізичної активності, отже, менше жирів запасається під шкірою, це сприяє зменшенню ваги, що дуже важливо для багатьох жінок, які приходять на заняття фітнесом. Регулярні заняття спортом знижують кількість, ліпідів, які призводять до розвитку атеросклерозу. Обмін вуглеводів під час занять спортом прискорюється. При цьому вуглеводи (глюкоза, фруктоза) використовуються для отримання енергії, а не запасуються у вигляді жирів. Помірна м'язова активність відновлює чутливість тканин до глюкози і попереджає розвиток діабету II типу. Для виконання швидких силових рухів витрачаються в основному вуглеводи, а ось під час тривалих несильних навантажень (ходьба або повільний біг) — жири [2].

І. П. Павлов встановив, що пристосування організму до навколишнього середовища відбувається за допомогою рефлексів, тобто реакцій - відповідей організму на подразники, що надходять із зовнішнього середовища. Фізичні вправи є одним з таких сильних подразників. У процесі оздоровчих тренувань в організмі виникає велика кількість умовно-рефлекторних зв'язків між корою головного мозку, внутрішніми органами і руховим апаратом. Заняття спортом позитивно впливають при цьому на центральну нервову систему, покращуючи її діяльність. Від різних органів і м'язів йдуть імпульси в мозок, виробляються нові їх поєднання, утворюються умовні рефлекси. Отже, умовний рефлекс, який виробився тільки в процесі тренування, сприяє поліпшенню роботи організму[2].

Коли людина навчається будь-якому новому руху то, як правило, спочатку воно виходить у нього незграбним, проте поступово, в процесі постійного тренування рух стає більш раціональним, більш спритним. У головному мозку виникають нові зв'язки між нервовими клітинами, які керують роботою м'язів, у новому русі. Рухи цих м'язів спочатку один з одним не узгоджені, тому що ще не встановилися нові тимчасові умовні зв'язки. З часом, у міру вироблення цих зв'язків, рухи стають все більш узгодженими. На цій стадії тренування вже не потрібно так напружувати свою увагу, щоб правильно здійснювати вправу: воно виконується невимушено, легко внаслідок закріплених умовних рефлексів. Утворені в головному мозку нові зв'язки сприяють не тільки кращій узгодженості рухів, а й з'являються нові зв'язки між діяльністю м'язів, органів дихання, кровообігу та іншими.

У процесі занять фітнесом підвищується сила і рухливість нервових процесів в корі головного мозку, поліпшується врівноваженість процесів збудження і гальмування, які є дуже важливими факторами в житті людини. В результаті підвищується пластичність центральної нервової системи, тобто здатність пристосовуватися до нових видів діяльності[5].

М'язова діяльність, підсилює в організмі людини обмін речовин. Це викликає необхідність збільшити споживання продуктів харчування і води, в результаті чого стає більш діяльною вся травна система. У шлунково-кишковому тракті підвищується соковиділення, поліпшується перистальтика шлунка й кишківника, всмоктування і засвоєння поживних речовин, а також робота органів виділення. Фізичні вправи зміцнюють черевний прес людини, яка відіграє велику роль у діяльності кишечника.

Під час занять фітнесом кров з внутрішніх органів (у тому числі і з органів травлення) притікає до працюючих м'язів. Діяльність травних залоз в цей час знижується і посилюється тільки через 30—60 хвилин після закінчення занять. Людям, що займаються фізичними вправами, слід пам'ятати про це і приймати їжу не відразу після тренування, а через 45—60 хвилин [3].

Заняття фітнесом, посилюють обмін речовин, що викликає появу підвищеної кількості вуглекислого газу, сечовини, сечової кислоти, які видаляються з організму. Шлаки виділяються різними шляхами: через потові залози шкіри — з потом, через нирки — з сечею, через легені — з повітрям, що видихається. При значному фізичному навантаженні потові залози організму функціонують посилено, відбувається зниження навантаження на нирки.

У цілому, помірні заняття спортом надають загальну оздоровчу дію на організм, допомагають схуднути, регулярні фізичні навантаження є важливим профілактичним засобом проти хвороб серцево-судинної системи (гіпертонічна хвороба, ішемічна хвороба серця, атеросклероз), порушень обміну речовин (ожиріння, цукровий діабет II типу), захворювань опорно-рухового апарату (остеохондроз, артроз). Потрібно відзначити той факт, що лише помірні фізичні навантаження (порівняні з фізичними здібностями людини) сприятливо впливають на його здоров'я. Надмірні фізичні навантаження небезпечні для організму і можуть привести до різних захворювань. У цілому заняття спортом рекомендовані всім. Потрібно тільки тверезо оцінити свої здібності і вибрати вид спорту, заняття яким буде приносити задоволення. Це можуть бути прості прогулянки пішки або на велосипеді, нешвидкий біг, плавання, аеробіка, фітнес. Будь-які форми руху корисні, якщо тільки вони відповідають фізичним здібностям організму, а їх виконання приносять задоволення[1].

ЛІТЕРАТУРА

1. Аеробіка плюс сила та гнучкість: фізкультура для всіх [Електронний ресурс]. —Режим доступу: sh9krkam.edusite.ru/.../programmatoayerobika-verzakovaav.docx
2. Вплив спорту на організм людини [Електронний ресурс] // Статті, поради, інструкції. — Режим доступу: <http://megasite.in.ua/98353-vpliv-sportu-na-organizm-lyudini.html>
3. Креславський Є. Надлишкова маса тіла та спосіб фізичного «Я» / Є.Креславський. — К.: Питання психології, 2007. - С. 123.
4. Осінчук В. Мотивація фізкультурно-спортивної діяльності залежно від статі, віку, освіти / В.Осінчук. - Л.: Навч.посіб, 2001. – С. 34-36.
5. Психологія і фізіологія зайвої ваги [Електронний ресурс] / Дідух В.В. – Режим доступу: <http://didukh.net/figure/psyholohiya-i-fiziolohiya-zajvoji-vahy/>

Анотація

В статті йде мова про оздоровчий вплив занять фізичними вправами (фітнесом) на організм жінок різного віку. При цьому коротко розглядається фізіологічний вплив регулярних тренувань майже на усі системи органів людини, акцентується увага на жінках, які бажають схуднути.

УДК 615.825

КАРПУХИНА Ю.В.

ОСОБЕННОСТИ ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У СЛАБОСЛЫШАЩИХ ДЕТЕЙ

Херсонский государственный университет

По данным Американской академии аудиологии, во всем мире ежегодно рождаются более 665 тысяч детей с нарушениями слуха [10].

Потеря функции слухового анализатора приводит к целому ряду вторичных и сопутствующих отклонений. Прямым следствием данной патологии является нарушение в речевом развитии. Снижение интенсивности слуховой афферентации приводит к заметному ослаблению влияния неспецифической активирующей стволовой системы (прежде всего, ретикулярной формации) на кору головного мозга. Исследования Тарасовой О.А. (2008), Шкуропат А.В. (2011) электрической активности головного мозга (ЭЭГ) выявили, что у глухих детей в возрасте от 7 до 15 лет преобладали случаи с дезорганизованным альфа-ритмом на ЭЭГ и обнаружился полиритмический или ритм с пониженной частотой, чего не наблюдалось у детей с нормальным слухом. Полученные данные свидетельствуют о морфо-функциональной незрелости коры головного мозга у слабослышащих детей. Таким образом, генерализованное снижение уровня сенсорной афферентации способствует развитию в корковых нейронах тормозных фазовых состояний; в данном случае ослабляется регулирующее влияние коры на подкорковые структуры, что в целом будет сказываться на деятельности всего организма глухих детей [8, 9].

Существует взаимосвязь двигательного и слухового анализатора, еще Бернштейн Н.А. (1966) подчеркивал, что движение корректируется не только зрением, но и слухом. Отключение слуха из системы анализаторов означает не просто изолированное «выпадение» одной сенсорной системы, а нарушения всего хода развития лиц с данной патологией.

Нарушение осанки выявляются почти у половины детей с недостатками слуха. За данными Беловой О.А и Плотниковой Н.А. (2014) нормальную осанку в младшем школьном возрасте имеют 34,15% слабослышащих детей, незначительные нарушения в осанке наблюдаются у 19,51% и выраженные нарушения осанки были в 46,34% случаев. Для детей среднего и старшего школьного возраста (11-16 лет) нормальная осанка была выявлена в 53,57% случаях, незначительные нарушения осанки были в 21,43% случаев, в тоже время выраженные нарушения осанки были в 25% случаях [2].

У детей с нарушениями слуха наблюдается низкий уровень развития мышечной силы. В частности, у этого контингента регистрируется отставание показателей становой силы и статической выносливости. В исследованиях Карповой Н.В. (1997) показано, что у детей с дефектами слуха снижена мышечная сила, что приводит к замедлению развития скоростно-силовых качеств и точности выполнения движений. Быстрота, как комплексное двигательное качество человека, имеет большое значение для успешного ориентирования и мобильности детей. Вместе с тем, имеются многочисленные данные о том, что уровень развития всех форм проявления быстроты (время двигательной реакции, частота одиночного движения или целостного двигательного акта) у детей с депривацией слуха значительно ниже, чем у здоровых сверстников [1]. Гасюк О.М. (2004) независимо от предыдущих исследований приходит также к заключению и подтверждает факт, что у детей с недостатками слуха скоростные качества нервной системы несколько снижены: время двигательной реакции и реакции на выбор у них удлиненные по сравнению со слышащими людьми [3].

В своих работах Могиленко В.В. (2012) подтверждает тот факт, что подростки с нарушениями слуха отличаются от своих сверстников, которые слышат, отставанием в физическом и моторном развитии. Автором установлено, что по показателям скорости глухие дети отстают от своих сверстников, которые хорошо слышат: девушки – на 8,47%, юноши – на 5,86%. В показателях прыгучести это расхождение составляет 5,47% – у девушек и 2,42% – у юношей. Показатели ловкости глухих школьников и школьников с нормальным слухом имеют достоверную расхождение на уровне $p < 0,05$. Это свидетельствует о том, что по уровню координации глухие школьники значительно отстают от школьников, которые имеют хороший слух: юноши на – 2,63%, девушки – 1,7%. В то же время, выносливость у глухих школьников почти не отличается от слышащих сверстников [6].

Перечисленные нарушения в двигательной сфере глухих школьников, по мнению Демченко О. В. (2012), взаимосвязаны и обусловлены общими причинами: степенью функционирования вестибулярного аппарата, структурой слухового дефекта, недостаточностью речевой функции, сокращением объема информации, поступающей в двигательный анализатор. Поэтому глухие школьники тратят на освоение сложно координационных навыков гораздо больше времени, и имеют меньший уровень максимальных достижений по точности и времени движений, а также уступают в статической и динамической равновесии школьникам, которые слышат. Недостаточное развитие моторики глухих детей и недостатки функциональных систем приводят к неумению сохранять равновесие, что, в свою очередь, сказывается на качестве выполнения всех двигательных действий. По мнению ряда авторов, глухие школьники 10-12 лет уступают детям, которые слышат в способности к равновесию. В статическом равновесии (в тесте «проба Ромберга») они уступают на 24,4 секунды, а в способности к динамическому равновесию (в тесте «Прохождение по гимнастической скамейке») разница между глухими и слышащими детьми составляет от 0,3 до 0 9 секунды [4].

Е. Речицкий (2004) отмечает, что у большинства детей есть отставание в развитии мелких движений пальцев рук, артикуляционного аппарата, проблемы сохранения равновесия. Так, при ходьбе с открытыми глазами глухие держатся, так же как и слышащие сверстники. При ходьбе с закрытыми глазами у 45% глухих младших школьников наблюдаются расстройства равновесия, которые ощущаются до 12-14 лет, после этого различия уменьшаются.

Полученные результаты Санташовой О.В. (2011) свидетельствуют о том, что основными недостатками мелкой моторики рук у младших школьников с нарушениями слуха являются: низкий уровень сформированности точности, скорости движений рук, малой дифференциации движений кистей рук, низкий уровень зрительно-двигательной координации, трудностью сложных серий движений, замедленный темп деятельности, низкие временные показатели при перекладывании мелких предметов, а также низкий уровень умений одновременно выполнять движения [7].

Следует отметить, что недостатки в физической подготовленности глухих детей многие исследователи объясняют не только патологией органа слуха, но и функциональной недостаточностью двигательного анализатора и несовершенством методик обучения физическим упражнениям.

Подытоживая выше сказанное, можно выделить следующее своеобразие двигательной сферы у глухих лиц:• недостаточно точная координация и неуверенность движений, проявляется в основных двигательных навыках;• у детей с недостатками слуха относительная медлительность овладения двигательными навыками;• трудности сохранения у глухих статического и динамического равновесия;• относительно низкий уровень развития

пространственной ориентировки;• замедленная способность реагировать, замедленная скорость выполнения отдельных движений и темпа двигательной деятельности в целом;• отклонения в развитии моторной сферы: мелкой моторики кисти и пальцев рук, согласованности движений отдельных звеньев тела во времени и пространстве, переключение движений, дифференцировка и ритмичности движений, расслабление, совокупность которых характеризует нарушение координационных способностей;• отставание в развитии жизненно важных физических способностей - скоростно-силовых, силовых, выносливости и других, характеризующие физическую подготовленность детей и подростков.

Перечисленные нарушения в двигательной сфере глухих лиц носят взаимосвязанный характер и обусловлены общими причинами: структурой слухового дефекта, недостаточностью речевой функции, сокращением объема информации, поступающей по состоянию двигательного анализатора, степенью функциональной активности вестибулярного анализатора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьєва О. Сучасний стан проблеми фізичної реабілітації дітей з деривацією слуху / Олександра Афанасьєва, Ольга Луковська // Молода спортивна наука України: зб. наук. пр. з галузі фіз. виховання, спорту і здоров'я людини / за заг. ред. Є. Приступи. – Л., 2011. – Вип.15, т.3. – С.17-20.
2. Белова О.А. Влияние состояния опорно-двигательного аппарата на уровень адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы у учащихся (11-12 лет) общеобразовательной школы Рязанской области и учащихся, депривированных по слуху [Электронный ресурс] / О.А.Белова, Н.А.Плотникова // Здоровье и образование в XXI веке.. –2014. – Том 16 (6). – С.1-10. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sostoyaniya-oporno-dvigatel'nogo-apparata-na-uroven-adaptatsionnogo-potentsiala-serdechnosusudistoy-sistemy>
3. Гасюк О. М. Взаємозв'язок психофізіологічних функцій з показниками серцево-судинної та респіраторної систем у дітей молодшого шкільного віку із слуховою депривацією: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.13 / О. М. Гасюк; Київ. нац. ун-т ім. Т.Шевченка. – К., 2004. – 20с.
4. Демченко Е. В. Особенности психофизического развития и уровня физической подготовленности детей с нарушением слуха и перспективы их коррекции средствами реабилитационной верховой езды / Е. В. Демченко // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. – 2012. – № 3 (103).
5. Калинцева Я. В. Коррекция двигательных и функциональных нарушений слабослышащих детей 12 - 15 лет в процессе занятий оздоровительной аэробикой: автореф. дис.. на соискания ученой степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04/ Я. В. Калинцева – Тамбов, 2012. – 24 с.
6. Могиленко В. В. Показники фізичної підготовленості та фізичного розвитку у підлітків з депривацією слуху у порівнянні з їх здоровими однолітками / В.В. Могиленко // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка (Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт) / гол.ред. М.О. Носко – Чернігів: ЧНПУ, 2012. – Т. II. Вип. 98 – С. 258-261.
7. Сантасова О.В. Развитие мелкой моторики у младших школьников с нарушениями слуха в условиях школьного учреждения / О.В. Сантасова // Вестник КГУ им. Н.А.Некрасова – 2009. – Том 15. – С. 219-223.
8. Тарасова О.О. Електрична активність головного мозку приглухуватих дітей молодшого шкільного віку: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.13 / О. О. Тарасова; Київ. нац. ун-т ім. Т.Шевченка. – К., 2008. – 20с.
9. Шкуропат А.В. Біоелектрична активність і кровообіг головного мозку приглухуватих підлітків: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.13 / А.В. Шкуропат; Херсонський державний університет. – Херсон., 2011. – 19с.

Анотація

Втрата функції слухового аналізатора призводить до цілої низки вторинних та супутніх відхилень. У дітей з вадами слуху виявляється своєрідність опорно-рухової сфери, а саме недостатньо точна координація та невпевненість рухів, труднощі збереження статичної та динамічної рівноваги, затримка швидкості виконання окремих рухів та темпу в цілому. Встановлено відставання у розвитку життєво важливих фізичних здібностей – швидкісно-силових, силових, стійкості та інших, що характеризують фізичну підготовленість дітей та підлітків із слуховою депривацією.

РЕАБІЛІТАЦІЙНІ НАПРЯМКИ ФІТНЕСУ ДЛЯ ЖІНОК СЕРЕДЬОГО ВІКУ

Херсонський державний університет

Цілком очевидно, що для покращення та зміцнення психосоматичного здоров'я, вирішення актуальної проблеми надмірної ваги, профілактики природного підвищення маси тіла, попередження інволюційних змін у жінок середнього віку, необхідно рекомендувати регулярні заняття фізичними вправами, починаючи з 25 років.

Великою популярністю користуються різні тренувальні і оздоровчі програми фітнесу, але найбільш адекватними для жінок середнього віку з початковим рівнем фізичної активності є фітнес-програми функціонального тренінгу і аквааеробіки.

Функціональний тренінг (ФТ) – це новітня фітнес-програма, силове тренування за рахунок ваги власного тіла, з використанням обладнання чи без нього [3]. У роботі за програмами функціонального тренінгу активно використовуються балансуєча основа, тягові тренажери, амортизатори та м'ячі. Заняття з ФТ спрямоване на тренування витривалості, м'язової сили, координації, гнучкості та на зниження ваги тіла. ФТ націлений на розвиток глибоко лежачих м'язів-стабілізаторів, більшість з яких людина не може контролювати свідомо. Крім того, ФТ сприяє рівномірному розвитку верхніх і нижніх м'язових груп, що створює оптимальне навантаження на всю кістково-м'язову систему [5].

Функціональне тренінг проводиться за методикою кругового тренування (може використовуватися поточний метод). При складанні комплексів «Кругове тренування» слід виходити з того, що в них повинні чергуватися вправи загального та вибіркового впливу, на різних станціях в роботу повинні залучатися різні м'язові групи з метою створення розсіяного характеру навантаження комплексу.

Таким чином, функціональний тренінг більш практичний та безпечний, порівняно з іншими видами тренінгу і тому стає найбільш популярним серед жінок, що займаються фітнесом. Його перевага полягає у відсутності зайвого навантаження на суглоби і хребет, тим самим зменшується ймовірність травмування. Програми ФТ, завдяки великому різноманіттю фізичних вправ з додатковим обладнанням і без нього, спрямовані на вирішення різних цілей та задач тренування, і широко використовуються в оздоровчих системах. Крім того, вправи ФТ підходять для людей з низьким рівнем фізичних можливостей.

Ще одним із самих популярних напрямів фітнесу серед жінок є аквааеробіка, як вид оздоровчо-рекреаційної фізичної культури, який використовує традиційні і нетрадиційні вправи, що виконуються в аеробному режимі навантаження у водному середовищі, яке, завдяки своїм властивостям, виконує роль природного багатофункціонального тренажера з метою відновлення і збереження здоров'я. Численні наукові дослідження показали більш високий оздоровчий ефект аквааеробіки при профілактиці та лікуванні різних захворювань, на відміну від інших видів фітнесу [1, 2].

Програми аквааеробіки складаються відповідно до рівня загальної фізичної підготовки. В комплекси входять обов'язково вправи аеробної та силової спрямованості, з використанням ваги власного тіла та спеціального спортивного обладнання.

Для розуміння впливу аквааеробіки на організм і правильного її застосування необхідно знати специфічні особливості виконання фізичних вправ у воді. У воді людина перебуває в стані гідростатичної невагомості. Це розвантажує опорно-руховий апарат від тиску на нього ваги тіла, сприяє збільшенню рухливості зчленувань тулуба і кінцівок, активізації циркуляції рідини в суглобах, зменшуючи розміри застійних явищ. Робота м'язів при відсутності твердої опори сприяє більш тривалому збереженню епіфізарних хрящів в кістках кінцівок [4]. Вода, подразнюючи весь комплекс рецепторів тіла, впливає на нервові центри і тонізує нервову систему, забезпечуючи на весь день відчуття бадьорості і підвищуючи працездатність. Крім того, вода виконує і релаксуючу функцію: вона допомагає зняти м'язову і нервову напругу, а також покращує настрій і знімає стрес. Тому, можна говорити, що заняття у воді зміцнюють нервову систему.

На поверхню тіла, зануреного у воду, діє гідростатичний тиск. Одним з наслідків гідростатичного тиску є велике навантаження на грудну клітку при вдиху і на дихальні м'язи при форсованому видиху у воду. Це стимулює розвиток дихальних м'язів, збільшення рухливості грудної клітини, її розмірів і життєвої ємності легень. Під впливом занять аквааеробікою відбуваються позитивні морфо-функціональні зрушення у серцево-судинній системі: збільшуються сила і об'єм міокарда, відмічається зменшення частоти серцевих скорочень у спокої, значно зростає систолічний об'єм серця. Тиск води на підшкірне венозне русло, глибоке діафрагмальне дихання і зважений стан

тіла - все це сприяє притоку крові до серця і в цілому істотно полегшує його роботу. Особам, які мають варикозне розширення вен, заняття у воді дозволять поліпшити циркуляцію крові в організмі, збільшити відтік венозної крові [1]. Тому заняття аквааеробікою при відповідному дозуванні допустимі для кардіологічних хворих і можуть застосовуватися як один із засобів зміцнення серцево-судинної системи [2]. Але особливо популярні заняття аквааеробікою у вагітних жінок, які дозволяють розвантажити хребет, що відчуває величезне навантаження, особливо в останній триместр вагітності. Крім того, вони надають сприятливий вплив на надзвичайно вразливу в такому стані нервову систему. Також аквааеробіка має загартувальний ефект, що дозволить майбутнім мамам не хворіти, а це особливо важливо під час виношування дитини. Є важливим і той факт, що аквааеробіка - самий малотравматичний вид фітнесу.

Висновки: Оздоровчий вплив засобів аквафітнесу обумовлений активізацією найважливіших функціональних систем організму, високою енергетичною вартістю виконуваної роботи, феноменом гравітаційного розвантаження опорно-рухового апарату, наявністю стійкого ефекту загартування. Функціональний тренінг впливає на оптимальне функціонування організму людини в цілому, а не тільки його окремих частин або фізичних параметрів. Основний принцип функціонального тренінгу – адаптація до навантажень, які визначають появу функціональної сили, гнучкості, стабільності, рівноваги та координації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Александрова Р.В. Исследование влияния упражнений на сердечно-сосудистую систему женщин 18-35 лет в условиях глубокого бассейна : результаты поискового эксперимента / Р.В. Александрова // Научные исследования и разработки в спорте : вестник аспирантуры / СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта. – СПб., 1998. – С. 84-89.
2. Галева О.Б. Гидроаэробика как средство оздоровительной тренировки женщин 18-28 лет / О.Б. Галева // Проблемы развития физической культуры и спорта в условиях Сибири и Крайнего Севера : сб. научн. статей. – Омск, 1995. – С. 62-64.
3. Смирнов Д.И. Фитнес для умных / Дмитрий Смирнов. – М. : Эскимо 2011. – 464 с.
4. Шибалкина М.Г. Занятия гидроаэробикой с женщинами зрелого возраста : учебное пособие / М.Г. Шибалкина. – СПб. : СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 1997. – 25 с.
5. Мирошников А.Б. Методология функционального тренинга // Персональный сайт Рината Хисьямова. – 2013 (Электронный ресурс). URL:<http://www.khisyamov.ru/lib/articles/1188/>

УДК 577.4

КУЗНЕЦОВ С.И.

РАЗРАБОТКА Zn-Cu-Cr-Al КАТАЛИЗАТОРОВ ДЛЯ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ МОНООКСИДА УГЛЕРОДА

Херсонский национальный технический университет

Введение. Известно, что человек пропускает через легкие около 20 м³ воздуха в сутки, и около 600000 м³ за всю жизнь. Очевидно, что загрязнение воздуха даже в малых дозах может причинить серьезный ущерб здоровью.

В настоящее время в базе данных ПДК насчитывается более 4,5 тыс. вредных веществ, загрязняющих атмосферный воздух, а монооксид углерода занимает лидирующую позицию в этом списке. Мировые выбросы СО в атмосферу составляют 177 миллионов тонн в год. Основным источником образования СО является теплоэнергетическая промышленность. Этот газ в 300 раз быстрее растворяется в крови, чем кислород, а концентрация его в воздухе более 0,1% смертельна для человека. Чтобы монооксид углерода в естественных условиях доокислился до углекислого газа, требуется от трех до шести месяцев.

Целью данного исследования была разработка нового катализатора и реактора для эффективной нейтрализации монооксида углерода входящего в состав отходящих газов промышленных предприятий.

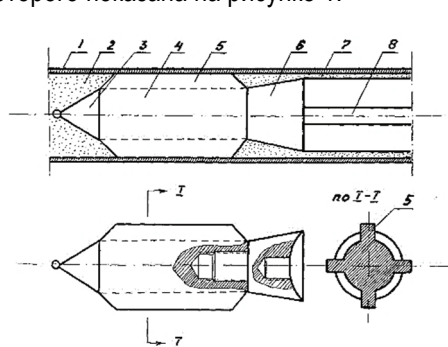
Каталитические методы имеют ряд существенных преимуществ по сравнению с другими методами санитарной очистки газов, однако, для этого необходимо наличие дешёвых и эффективных катализаторов.

Современные катализаторы выпускаются в виде гранул (таблеток), поэтому создают большое аэродинамическое сопротивление проходящим через них очищаемым газам.

Настоящие исследования в этом направлении привели к разработке нового трубчатого катализатора с низким аэродинамическим сопротивлением. Для его формирования использованы дешевые и доступные вещества.

Наиболее высокую активность показали цинк-медь-хром-алюминиевые катализаторы. Массовые соотношения каталитически активных веществ, алюминиевой пудры и цемента составляют 1:2,5:3.

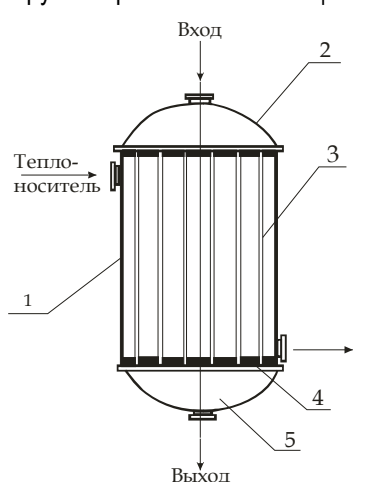
При изготовлении катализатора в смесь каталитически активных веществ добавляется металлический алюминий (пудра), цемент и аммиачная вода. Пористая структура катализатора формируется за счет интенсивно протекающей реакции взаимодействия аммиачной воды с металлическим алюминием и каталитически активными веществами, приводящей к вспениванию реагирующих веществ. Каталитическую массу в пастообразном состоянии трехмиллиметровым слоем наносят на внутреннюю поверхность труб с помощью пуансона [1], схема которого показана на рисунке 1.



1 - труба; 2 - каталитическая масса; 3 - головка пуансона; 4 - корпус пуансона; 5 - направляющие ребра; 6 - калибровочная юбка; 7 - слой катализатора; 8 - штанга.

Рис 1. Схема приспособления для нанесения каталитической пастообразной массы на внутреннюю поверхность труб

Полученная композиция образует твердый пористый слой внутри труб - пемзобетон. Трубы смонтированы на трубных решетках и помещены в общий корпус образуя трубчатый реактор [2] (рис.2).



1 - корпус; 2 - крышка; 3 - трубки с катализатором; 4 - трубная решетка; 5 - днище.

Рис 2. Трубчатый реактор

Исследования показали, что катализатор начинает проявлять активность при температуре $t=150^{\circ}\text{C}$. С ростом температуры, степень превращения увеличивается, достигая максимального значения при $t = 300^{\circ}\text{C}$ и при объемной скорости газа $10000 - 20000 \text{ ч}^{-1}$ составляет 86-96%. Дальнейшее увеличение температуры не приводит к заметному росту степени превращения, т.к. в газовой смеси устанавливается близкая к равновесной остаточная концентрация монооксида углерода, величина которой зависит от температуры.

Ввиду того, что реакция экзотермическая, температура в реакторе может возрастать, достигая критического значения. При разогреве реактора до $350 - 400^{\circ}\text{C}$ наблюдается дальнейшее самопроизвольное повышение температуры. Из этого следует, что начальная температура газа не должна быть выше критической, определяемой по формуле: $t_{\text{нач}} \leq t_{\text{крит}} - \Delta t$,

где: $t_{\text{крит}}$ - критическая температура в реакторе ($t=350^{\circ}\text{C}$);

Δt - повышение температуры в реакторе за счёт тепла реакции, $^{\circ}\text{C}$

$$\Delta t = \frac{Q \cdot C_{\text{CO}} \cdot 1000}{100 \cdot 22,4 \cdot C_p \cdot \rho},$$

где: Q - тепловой эффект реакции, кДж/моль; C_{CO} - содержание CO в газе, % (об); C_p - удельная теплоёмкость газа, кДж/кг·град; ρ - плотность газа, кг/м³.

Из формулы следует, что на каждый процент вступившего в реакцию оксида углерода температура газовой смеси повысится на $\Delta t = \frac{41 \cdot 1 \cdot 1000}{100 \cdot 22,4 \cdot 1,02 \cdot 1,29} = 13,9^\circ \text{C}$, следовательно: $t_{нач} \leq t_{крит} - 13,9 \cdot C_{CO}$.

Относительно низкие значения температурного коэффициента и энергии активации позволяют сделать вывод о том, что каталитическая реакция доокисления монооксида углерода протекает в диффузионной области. Об этом свидетельствует первый порядок реакции. Причём, при избытке кислорода скорость процесса лимитирует диффузия оксида углерода в порах катализатора. Предполагается, что при превращении разрывается одна π -связь в молекуле CO и связи между водородом и кислородом в молекуле воды. Суммарная энергия разрываемых связей составляет 1178 кДж/моль, что практически исключает протекание реакции без катализатора. При каталитическом взаимодействии монооксид углерода отнимает кислород у катализатора, а вода возвращает его катализатору, причем оба процесса протекают одновременно. Протекание реакции по механизму слитного взаимодействия приводит к значительному снижению энергетического барьера. Это позволяет проводить процесс при относительно низких температурах и больших объёмных скоростях, что и наблюдалось в настоящих исследованиях. Наиболее эффективным средством ускорения процессов, протекающих в диффузионной области (внутренний перенос), является снижение размеров зерен катализатора, а также применение катализаторов, с развитой поверхностью, у которых крупные поры являются транспортными путями к высокоразвитой поверхности, создаваемой тонкими порами малой длины.

Теоретическое время, необходимое для диффузии оксида углерода в поры катализатора определяется по формуле Эйнштейна; $\tau_0 = \frac{L^2}{2D_0}$,

где: L - глубина проникновения (радиус зерна), см; D_0 - эффективный коэффициент диффузии.

Коэффициент диффузии в рабочих условиях определяется по формуле Арнольда.

$$D_0 = \frac{0,00837 \cdot T^{5/2} \cdot \sqrt{\frac{1}{M_A} + \frac{1}{M_B}}}{P \cdot (V_A^{1/3} + V_B^{1/3})^2 \cdot (T + C_{A+B})},$$

где: M_A, M_B - молярные массы компонентов, г/моль; V_A, V_B - молярные объёмы компонентов, см³/моль;

T - температура кипения компонентов, К; P - давление, мПа;

C_{A+B} - константа Сезерленда. $C_{A+B} = 1,47 \cdot \varphi \cdot (T'_A \cdot T'_B)^{0,5}$,

где: T'_A, T'_B - температура кипения компонентов, К.

$\varphi = 8 \frac{(V_A \cdot V_B)^{0,5}}{V_A + V_B}$, Подставив значения рабочих параметров в уравнения, получаем:

$$\varphi = 8 \frac{(30,7 \cdot 29,9)^{0,5}}{30,7 + 29,9} = 3,999; C_{A+B} = 1,47 \cdot 3,999 \cdot (68 \cdot 60)^{0,5} = 375,49;$$

$$D_0 = \frac{0,00837 \cdot 523^{5/2} \cdot \sqrt{\frac{1}{28} + \frac{1}{28,9}}}{1 \cdot (30,7^{1/3} + 29,9^{1/3})^2 \cdot (523 + 375,49)} = 0,397 \text{ см}^2 / \text{с}.$$

Тогда, по уравнению: $\tau_0 = \frac{0,5}{2 \cdot 0,397} = 0,315 \text{ с}$. С учётом этого времени определяем теоретически

$$\text{допустимую объёмную скорость газа: } W = \frac{3600}{\tau_0} = \frac{3600}{0,315} = 11428 \text{ ч}^{-1}$$

Для трубчатых реакторов рассчитана активность исследованных катализаторов, отнесенная к единице объёма - объём каталитическая активность (ОКА), к единице массы - масса каталитическая активность (МКА) и к удельной поверхности катализатора - удельная поверхность каталитическая активность (УКА).

Активность цинк-медь-хром-алюминиевых катализаторов

Объемная скорость газа, ч ⁻¹	Содержание СО, %		Степень очистки, %	Активность катализатора		
	Вход	Выход		ОКА кг/м ³ ·ч	МКА кг/кг·ч	УКА кг/м ² ·ч
5000	2,0	0,08	96	120	0,092	9,2
10000	2,0	0,12	94	235	0,18	18
15000	2,0	0,2	90	337,5	0,259	25
20000	2,0	0,28	86	430	0,330	33
25000	2,0	0,44	78	487,5	0,375	37,5

Выводы

Разработан новый катализатор для доокисления монооксида углерода обладающий высокой производительностью, активностью, избирательностью, механической прочностью и термоустойчивостью, устойчивостью к каталитическим ядам, низким гидравлическим сопротивлением, низкой температурой зажигания, низкой себестоимостью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент на винахід UA 62855A Україна, МПК 7 B01D47/00, C10K1/00. Спосіб очищення відхідних газів котельних від оксиду вуглецю та пристрій для його реалізації / Кузнецов С.І. (Україна); Заявл.04.09.03; Опубл. 15.12.03, Бюл. №12, 2003.
2. Патент на винахід UA 62856A Україна, МПК 7B01D47/00, B01D47/08, C10K1/00, C10K1/34. Спосіб очищення відхідних газів котельних текстильних підприємств / Кузнецов С.І. (Україна); Заявл. 04.09.03; Опубл. 15.12.03. Бюл. №12, 2003.

Аннотация

Предложен новый каталитический метод очистки отходящих газов от монооксида углерода. Разработан состав высокоэффективного Zn-Cu-Cr-Al катализатора-пемзобетона и способ его нанесения на трубчатые носители. Предложена конструкция трубчатого реактора, в котором осуществляется каталитическая нейтрализация монооксида углерода.

Ключевые слова: нейтрализация, катализатор-пемзобетон, трубчатый реактор.

УДК 502.75(477.72)

**МАЛЄЄВ В.О.
БЕЗПАЛЬЧЕНКО В.М.**

ГЕОЕКОЛОГІЧНА ЗАГРОЗА ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ – ПІДТОПЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ

Херсонський національний технічний університет

Постановка проблеми. На сьогоднішній день площа підтоплених земель в Україні у результаті зрошення, втрат води, інших природних і техногенних факторів становить 129,6 тис.км², або 21,5% від загальної площі території України. Якщо не будуть вжиті невідкладні заходи, то до 2020 р. площа підтоплених земель складатиме 24,3% площі України. Гостро проблема підтоплення проявляється в Миколаївській, Херсонській та Одеській областях. Лише за 2007 р. підтопленням та супутніми наслідками державі завдано еколого-економічного збитку у розмірі 28,5 млн. грн. Серед геоєкологічних загроз в Херсонській області найбільший розвиток має підтоплення. В роботі виявлено територіальні особливості прояву небезпечного геоєкологічного процесу – підтоплення. При виконанні досліджень застосовувались математичний, статистичний, порівняльний та картографічний методи.

Аналіз публікацій. Аналіз причин підтоплення територій розглянуто в багатьох дослідженнях [1,3,6,9]. В умовах Херсонської області на землях з високим рівнем залягання підґрунтових вод спостерігаються процеси підтоплення, вторинного гідроморфізму, засолення, осолонцювання ґрунтів та інше. Комплекс факторів, які впливають на формування водного режиму ґрунтів можна класифікувати за такими ознаками: гідрогеологічні; організаційно-господарські; іригаційні; метеорологічні тощо [2]. До комплексу гідрогеологічних факторів підтоплення належить рівнинний, майже безстічний рельєф агроландшафту, недостатня природна (інженерна) дренажність території, наявність значних за площею (до десятків тисяч гектарів) замкнених западин рельєфу, так званих подів, у яких акумулюється поверхневий стік [4,5]. Причинами виникнення підтоплення є : наявність у каштанових

солонцюватих ґрунтах на глибині 25-35 см практично водонепроникного колоїдно-ілювіального прошарку, будівництво великих магістральних зрошувальних каналів (Північно-Кримський, Краснознам'янський) та розподільчої зрошувальної мережі, зменшення природної дренажності території, відсутність зливової каналізації в населених пунктах і систем відведення поверхневих вод, не регламентовані поливи присадибних ділянок і так званих "супутників", порушення проектного режиму роботи дренажних систем [7,8]. До іригаційних факторів слід віднести фільтраційні втрати частини поливної води з каналів, дощувальної техніки, на зрошуваних полях, яка інфільтрується і поповнює підґрунтові води. Такі втрати становлять 15-30% поданої на територію води.

Результати досліджень. Найбільш потерпають від екзогенного геологічного процесу Каланчацький, Генічеський, Голопристанський райони, на території яких площі підтоплення перевищують 50%. Найменшого шкідливого впливу зазнають Нижньосірогоський, Іванівський, Великопетиський та Горностаївський райони. В цілому по Херсонській області підтоплені території складають 30% від загальної площі. Суцільне (площадне) підтоплення спостерігається в південній, південно-західній та північно-західній (правобережжя р. Інгулець) частинах області. На вододільній частині плато між р. Інгулець і Каховським водосховищем південно-східніше р. Інгулець в межах Високопільського, Великоолександрівського та в західній половині Нововоронцовського районів виділяється зона суцільного потенційного підтоплення. Південно-західна частина Херсонської області (дельта Дніпра) з середнім ступенем дренажності, заболочена, перерізна численними рукавами і старицями, є зоною суцільного підтоплення. Для цієї території характерне посилення існуючої природної схильності до підтоплення за рахунок потужного водогосподарського навантаження. Ліва припорожнинна частина Каховського водосховища отримує постійно зростаюче техногенне навантаження. На цій території, а також південно-західніше (уздовж Північно-Кримського каналу) спостерігається площинне підтоплення, внаслідок значного техногенного навантаження. На прилеглих територіях (Цюрупинський район) виділяються площі потенційного підтоплення. Для Скадовського і Каланчацького районів характерне посилення існуючих раніше природно-техногенних факторів розвитку процесу підтоплення, внаслідок потужного водогосподарського навантаження – значної кількості каналів зрошення. На решті території спостерігається лінійне підтоплення уздовж іригаційних каналів, з утворенням підземних куполів з розтіканням в сторони. Відзначимо, що у зрошувальній зоні області майже всі траси каналів проходять у широтному напрямку, перетинаючи основний потік підземних вод, що спричиняє інтенсивний підйом їх рівня. Нові масиви зрошення у північно-східній частині території області (Верхньорогачицький та Нижньосірогоський райони) можуть спричинити зростання площ постійного і потенційного підтоплення. Максимальний приріст підтоплених площ зафіксований у районах: Генічеському +1038 км² (з 23 до 65%) Новотроїцькому +407 км² (з 21 до 38%), Голопристанському + 528 км² (з 50 до 69%), Бериславському +234 км² (з 3 до 18%). Зростання площ підтоплення спостерігається за рахунок земель, де відбувається інтенсивна водогосподарська діяльність. Першочергові заходи щодо вирішення проблеми підтоплення включають три блоки: наукове обґрунтування шляхів розв'язання проблеми, техніко-технологічні засоби і впровадження геоінформаційних технологій. Виникає нагальна потреба щодо удосконалення методології нормування водокористування з позиції ландшафтного землеробства та сталого розвитку території. Техніко-технологічні засоби вирішення проблеми включають: забезпечення стабільної роботи існуючих дренажних систем; будівництво нового дренажу на підтоплених угіддях будівництво дренажу для захисту від підтоплення населених пунктів; відновлення поблизу населених пунктів природних поверхневих водотоків, ліквідація ставків, дамб; ревізія технічного стану водопровідно-каналізаційної мережі; заборона розміщення "супутників" зрошення поблизу населених пунктів, які зазнають підтоплення. Заходи по зменшенню іригаційного живлення включають: зменшення втрат води із зрошувальних систем і мереж; запровадження водозберігаючих режимів зрошення; припинення зрошення у місцях розташування подів, балок.

Як відомо, дренаж залишається одним з головних методів захисту територій від підтоплення. При захисті від підтоплення будинків і споруд, підземних комунікацій величина необхідного зниження визначається нормативними документами. Під будинками й спорудами рівень підґрунтових вод повинен розташовуватися нижче закладення підшви фундаменту не менш ніж на 0,5 м. При цьому захист фундаментів і підвалів від капілярної вологи здійснюється шляхом влаштування відповідної гідроізоляції. Залежно від ступеня та наслідків підтоплення території, природних умов, можливостей будівництва захисних споруд захисні заходи здійснюються на всій території або на певній її частині. Для захисту забудованих територій від підтоплення використовують однолінійні, дволінійні й площадні системи дренажів горизонтального, вертикального або комбінованого типу (рис. 1,2). При осередковому характері підтоплення мають потребу в захисті, як правило, окремі будинки й споруди.

Це досягається застосуванням локальних дренажів: контурних (кільцевих), лінійних, променевих, пластових, пристінних тощо (рис. 3). За принципом відбору води й вологи із ґрунту застосовуються дренажі гравітаційної дії й спеціальні – вакуумні, вентиляційні й пневмонагнічувальні. На практиці в основному застосовуються гравітаційні дренажі, спеціальні дренажі в області не вийшли зі стадії експериментального вивчення.

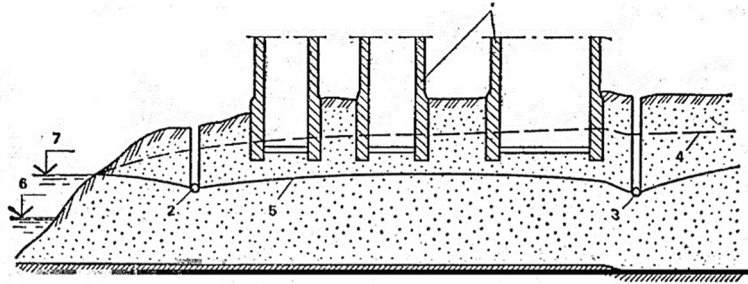


Рис. 1. Схема дволінійного дренажу

1 - контури споруджень, що захищають; 2 - берегова дрена; 3- головна дрена; 4 - рівень ґрунтових вод до влаштування дренажу; 5 - знижений рівень ґрунтових вод; 6 - рівень води в річці до будівництва водоймища; 7 - нормальний підпертий горизонт після влаштування водоймища.

При будівництві горизонтальних трубчастих дренажів промислових і міських територій застосовуються наступні конструктивні типи: традиційної конструкції із трубчастою основою з керамічних, азбестоцементних, бетонних, чавунних, рідше пластмасових труб з 2-3 шарами фільтруючого обсіпання з пухкого сортового матеріалу (пісок, гравій, щебінь); з трубчастою основою й фільтруючими обгортками (рис. 4) з різного типу тканих і нетканих мінеральних або полімерних матеріалів. Крупність матеріалу й кількість шарів пухких обсіпок у дренажах традиційної конструкції підбирається за відповідними методиками залежно від умов дренажування, виду ґрунту, розмірів водоприймальних отворів. У території Херсонської області застосовують переважно лінійний та площинний види дренажів. Потребує більш широкого застосування променевої дренаж, особливо на забудованих територіях.

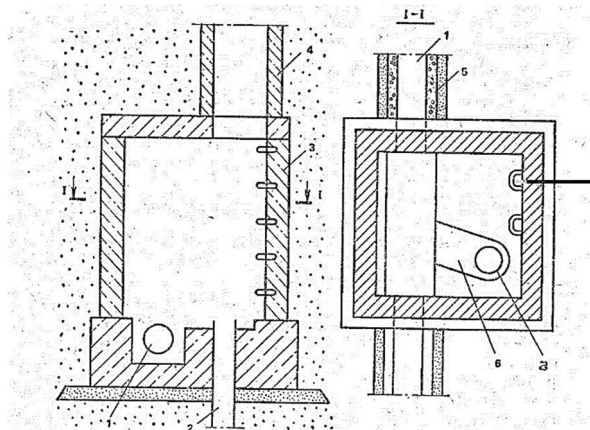


Рис. 2 Конструктивна схема комбінованого дренажу

1 - горизонтальна дрена; 2 – вертикальна шпара, що самовиливається; 3 - оглядовий колодязь; 4 - горловина колодязя; 5 - фільтруюче обсіпання; 6 - цементний лоток

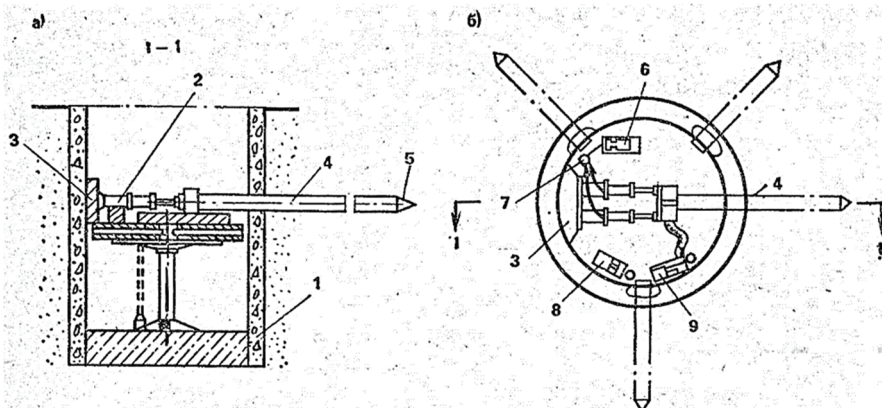


Рис. 3 Схема променевого дренажу: а - розріз; б - план

1 - шахтний колодязь; 2 - гідродомкрати; 3 - зав'язаний блок; 4 - дрена; 5 - буровий конус; 6 - маслонуноси; 7 - маслостойник; 8 - насос для відкачки шлам з колодязя; 9 - насос подачі води для гідробуравлення

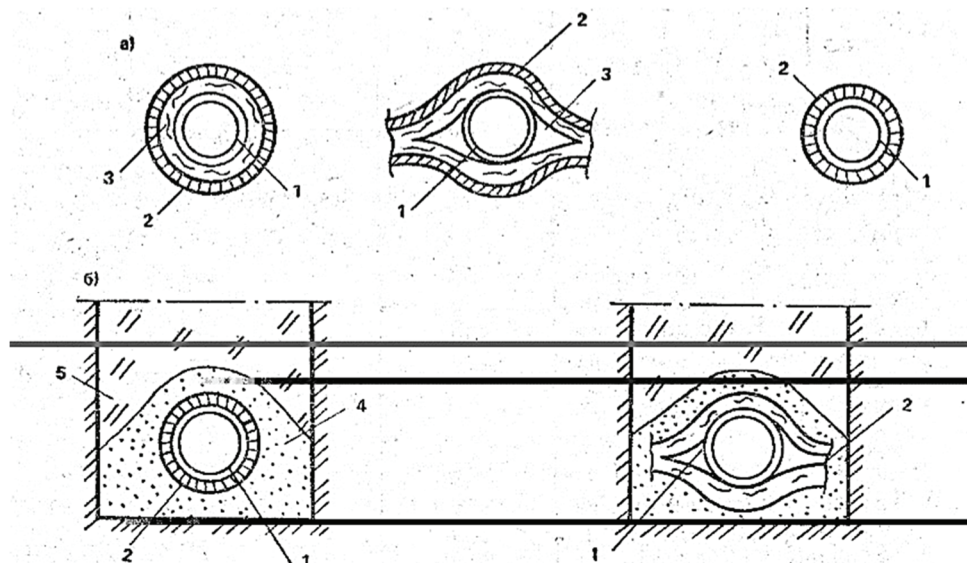


Рис. 4. Схема конструкції трубчастого горизонтального дренажу з фільтруючими обгортками з волокнистих матеріалів: а - варіанти сполучення волокнистих матеріалів із дренажною трубою; б - конструктивні схеми дрен:

1 - дренажна труба; 2 - стеклохолст або склосіка; 3 - скловойлок; 4 - піщане обсіпання; 5 - зворотнє засипання

При виконанні робіт, спрямованих на покращення ситуації щодо підтоплення, потрібно застосовувати різні типи дренажів, що пов'язано з їх конструктивними та технологічними відмінностями. Вибір системи захисних заходів здійснюється, в тому числі на основі водобалансових, фільтраційних, гідравлічних та економічних розрахунків.

Висновки

1. Причини, що викликають підтоплення на півдні України, включають дві групи: природні та техногенні. Природні чинники підтоплення: кліматичні (випадання атмосферних опадів, що перевищують середні декадні значення у 2-5 разів); практична безстічність більшості зрошуваних ландшафтів півдня України; дуже слабка природна дренаваність території при наявності напірного живлення підґрунтових вод. До техногенних чинників підтоплення відносяться причини, пов'язані із водогосподарською діяльністю людини.

2. Найбільш потерпають від екзогенного геологічного процесу Каланчацький, Скадовський, Голопристанський та Білозерський райони. Найменшого шкідливого впливу зазнають Нижньосірогозький та Іванівський райони.

3. Внаслідок підтоплення виникають небезпечні геологічні процеси (зсуви, карсти, суфозії), що несуть загрозу для народногосподарського комплексу, загрожують життю та здоров'ю людини.

4. Сучасні методологічні проблеми нормування водокористування вимагають подальшої розробки теорії стійкості та надійності геосистем, організації мозаїчного ландшафту з обов'язковим застосуванням геоінформаційних технологій, які надають можливість оперативного отримання, обробки поточної інформації щодо гідрогеологічного стану області та здійснювати регулювання водного балансу територій.

5. Застосування дренажу є найбільш ефективним засобом щодо захисту території від підтоплення агроландшафтів та міських забудов. Для підтоплених територій Херсонської області поряд з лінійним, площинним, іншими видами «класичного» дренажу, актуальним є розробка технологій та застосування інноваційних видів, як приклад променевого (особливо для забудованих територій).

ЛІТЕРАТУРА

1. Дзекцер Е.С. Гидромеханические аспекты проблемы подтопления застроенных территорий подземными водами. - М.: Изд-во МГУ, 1976.-275с.
2. Коноплянцев А.А., Кофф Г.Л. Гидрогеологические и инженерно-геологические условия территории городов: Методы изучения и прогноза изменений. - М.: Наука, 1989. - 117 с. - 278 с.
3. Малеев В.О. Особенности опустелювания агроландшафтов Херсонщины //Матеріали семінару стосовно затвердження Національної доповіді щодо впровадження в Україні Конвенції ООН про боротьбу з опустелюванням. -К. : Фітосоціоцентр, 2007. - С.62-69.

4. Малєєв, В.О. Зрошувальні меліорації Херсонської області в контексті збалансованого розвитку / В. О. Малєєв, В. М. Безпальченко // Вісник Херсонського національного технічного університету. – Херсон : ХНТУ, 2017. – № 1(60). – С. 215–223.
5. Морозов В.В., Грановська Л.М., Поляков М.Г. Еколого-меліоративні умови природокористування на зрошуваних ландшафтах України: Навч. Посібник. – Київ-Херсон: Айлант, 2003. – 208 с.
6. Про проблеми підтоплення Херсонської області // Матеріали Каховської гідрогеолого-меліоративної експедиції. – Херсон, 1999. – 18 с.
7. Ромащенко М. І., Савчук Д.П. Надзвичайне підтоплення території на півдні України взимку 1998 року (причини та ліквідаційні заходи) // Матеріали Інституту гідротехніки і меліорації УААН. – К., 1998. – 78 с.
8. Схема комплексного захисту сільськогосподарських угідь та населених пунктів Херсонської області від підтоплення ґрунтовими водами і затоплення поверхневими водами. // Матеріали Інституту гідротехніки і меліорації УААН. – К., 2005. – 114 с.
9. Ушкарєнко В.О., Морозов В.В., Сніговий В.С., Сафонова О.П. Підтоплення зрошуваних земель – проблема і перспективи // Таврійський науковий вісник. Херсон: Айлант. – 2001. – Вип. 20. – С. 127-131.

Анотація

Надано результати досліджень причин проявів геоекологічної загрози Херсонської області, що включають природні чинники підтоплення (кліматичні, практична безстічність більшості зрошуваних ландшафтів півдня України; слабка природна дренажність території при наявності напірного живлення підґрунтових вод) і техногенні чинники підтоплення, які пов'язані з водогосподарською діяльністю людини. Проаналізовано територіальну специфіку підтоплення, розглянуті шляхи щодо вирішення даної проблематики, серед яких основне місце займає дренаж.

Ключові слова: геоекологічна загроза, причини підтоплення, техногенні та природні чинники підтоплення, дренаж.

УДК 504.4.054+547.478

НАЗАРОВА В.В.
ВОЛЬСЬКА А.Г.
КАРАТНИЦЬКИЙ А.О.

ВПЛИВ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПАЛЬНОГО НА ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНОГО БАСЕЙНУ СВІТОВОГО ОКЕАНУ

Морський коледж Херсонської державної морської академії

Однією з найважливіших проблем сьогодення є забруднення водного басейну Землі речовинами, які мають антропогенну природу. Серед них чи не найперше місце займають питання якості пального для всіх видів транспорту. Сучасні вимоги до екології з одного боку та можливість використання всього ресурсу двигуна з іншого передбачають використання високоякісного дизельного пального, і в першу чергу виникає питання стосовно вмісту в паливі "баластних" речовин, в тому числі сполук Сульфур.

У разі неповного згоряння палива та мастила в складі відпрацьованих газів може міститися до 1% токсичних речовин, які здійснюють негативний вплив на людину та оточуюче середовище. Ці домішки містять чадний газ, оксиди Нітрогену, Сульфур(IV) оксид, вуглеводні, формальдегід, сажу та інші речовини [1]. Сульфур(IV) оксид становить понад 95% всіх техногенних викидів сульфуровмісних речовин [2].

Викиди сірчистого газу в біосферу, а також подальше підкислення водойм, ґрунтового і рослинного покриву має суттєвий вплив на живі організми, яке проявляється у впливі на земні екосистеми (наприклад, опіки листя, ураження хвої) і на здоров'я людини. За даними [1], потрапляння Сульфур(IV) оксиду у кількості 0,0017% до організму людини призведе до подразнення слизових оболонок, а 0,01% викликає отруєння впродовж хвилини.

Існує декілька методів очищення палива від Сульфур та його сполук [4].

- якісна перегонка на нафтопереробному заводі (не залежить від споживачів);
- "тонка фільтрація" на рівні розмірів молекул. Максимальний ступінь очищення сірки – до тисячних відсотків.

- гідроочищення. Дизельне паливо з деякою кількістю води пропускають через кавітаційний апарат з м'яким режимом обробки. Отриману суміш або відстоюють, або направляють в центрифугу, де частина сірки, пов'язана з водою, осідає і зливається.

- змішування палива зі зв'язуючими реагентами і додавання спеціальних екстрагентів, з подальшим осадженням, фільтрацією або сепаруванням залишку.

Найбільш оптимальним з перелічених методів є два останні. Використання спеціальних реагентів потребує мінімальної підготовки і мінімум часу, так як ці препарати додаються безпосередньо в паливо. Метод гідроочищення хоча і вимагає певних матеріальних затрат на придбання кавітаційної установки, однак за продуктивністю та якістю очищення набуває все більшої популярності.

Боротьба зі шкідливим впливом сполук Сульфуру, а також інших складових палива на екологічний стан середовища, регулюється не лише на рівні виробників та споживачів, а й на законодавчому рівні. Міжнародною морською організацією запропонована Міжнародна угода про запобігання забрудненню атмосфери із суден у вигляді додатка VI до Конвенції МАРПОЛ-73/78, який набрав чинності з травня 2005 року. Інструкції цього додатку встановлюють межі емісії оксидів Сульфуру та Нітрогену залежно від енергетичної установки судна та забороняють неконтрольовану емісію речовин, які руйнують також озоновий шар атмосфери [3]. В Додатку перелічені також морські басейни й так звані райони SECA (Sox Emission Control Areas) – зони контролю за викидами сполук Сульфуру, де, в першу чергу, контролюються викиди оксидів Сульфуру і де встановлені обмеження на його вміст в паливі.

Крім того, на Україні діє Закон про охорону атмосферного повітря [5], згідно якого порушник повинен відшкодувати збитки, нанесені таким забрудненням. Порушенням такого закону вважається перевищення граничних норм викидів забруднюючих речовин до атмосфери; порушення правил транспортування речовин, які б могли викликати забруднення повітря; невиконання наказів контролюючих органів; порушення правил зберігання та утилізації відходів.

Таким чином, літературний огляд показав, що активна діяльність людини наносить суттєвий вплив атмосфері та гідросфері Світового океану. Присутність сульфурвмісних сполук в паливі негативно відображається як на представниках рослинно-тваринного світу Світового океану, так і на здоров'ї людини, безпосередньо чи опосередковано. Проведений аналіз способів зниження викидів Сульфуру, які використовуються на судах, показав необхідність використання нових підходів до забезпечення скорочення емісії Сульфуру. Лише комплексний підхід до вирішення цієї проблеми, суворе дотримання вимог Міжнародних угод та Конвенції МАРПОЛ допоможе запобігти забрудненню оточуючого середовища та відновленню природних ресурсів Землі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Юдицкий Ф. Защита окружающей среды при эксплуатации судов. – Л.: Судостроение, 1978. – 160 с.
2. Горбов В.М., Ратушняк І.О., Трушляков Є. І., Чередніченко О.К. Суднова енергетика та Світовий океан: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Національний ун-т кораблебудування ім. адмірала Макарова. – Миколаїв: НУК, 2007. – 596с.
3. Торський В.Г., Топалов В.П. МАРПОЛ 73/78 (Короткий огляд). Навчально-практичний посібник для плавсоставу. – Одеса: «Астропринт», 2009 – 80с.
4. Энергосберегающие технологии при производстве топлива // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.afuelsystems.com/ru/trga/trga10.html>.
5. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 № 1264-XII // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kodeksy.com.ua>.

УДК 634.37(043.2)

РЕЧИЦЬКИЙ О.Н.
СИДОРОВИЧ М.М.
КОТ С.Ю.
КУНДЕЛЬЧУК О.П.

ВПЛИВ ДЕЯКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ФІТОТЕСТІВ НА РІСТРЕГУЛЮЮЧІ ВЛАСТИВОСТІ КОМПЛЕКСУ СПІРОКАРБОНУ З БУРШТИНОВОЮ КИСЛОТОЮ

Херсонський державний університет

Пошук екологічно безпечних природних або синтетичних регуляторів росту рослин для сільського господарства є одним із способів поліпшення екологічної ситуації. Ці речовини можуть бути використанні для прискорення росту рослин та дозрівання врожаю, збільшення врожаю та поліпшення його якості, а також для захисту рослин від хвороб шляхом зміцнення їх імунітету [1, 2].

Зацікавленість саме гетероциклічними сполуками спричинене практичним застосуванням їх у фармакології, хімії барвників, сільському господарстві. На сучасному етапі розвитку науки значну увагу привертають до себе синтетичні способи одержання гетероциклічних спіросполук, які не зустрічаються в природі і мають в одних випадках широкий спектр дії, в інших – діють більш направлено та вибірково. Такий вплив на біологічні об'єкти можна пояснити тим, що ці сполуки є аналогами багатьох природних біологічно активних речовин.

У міжкафедральній науковій групі ХДУ з проблем цитоекології впродовж останніх років проводяться дослідження біологічних властивостей комплексу спірокарбону з бурштиною кислотою засобами фітотестування. В їх межах надійно доведена екологічна безпечність препарату [5; 9; 11-13]. Показана не тільки наявність рістрегулюючих властивостей комплексу [7; 8], а і його сортоспецифічний біостимулюючий ефект щодо проростків пшениці [4]. Протекторні властивості спірокарбону з бурштиною кислотою підвищували адаптаційні можливості проростків пшениці озимої до дії низьких плюсових температур [3]. З'ясовано, що більшість біологічних властивостей базова речовина спірокарбон набуває лише у складі комплексу. У вказаній низці досліджень відсутнє вивчення залежності рістрегулюючого ефекту комплексу спірокарбону з бурштиною кислотою від певних характеристик фітотестів, наприклад, якості насіння. Тому метою даної роботи стало вивчення змін таких властивостей вказаного препарату від деяких характеристик модельної системи, за допомогою якою здійснюють його тестування.

Матеріали і методи дослідження. Проростки *Allium cepa* L. сорту Батун і пшениці озимої *Triticum aestivum* L. сформували за загально визнаною методикою в чашках Петрі впродовж 2-4 діб при $t = 26^{\circ}\text{C}$ у спектрі концентрацій 10^{-7} - 10^{-2} моль/дм³ комплексу спірокарбону з бурштиною кислотою (СБ) і на дистильованій воді (контроль). Арпаш пророщували в банках об'ємом 0,5 л при кімнатній температурі впродовж 3 діб. По закінченню пророщення визначили енергію пророщення (ЕП), довжину проростка (Лпр.), кореню (Лк.), стебла (Лст.), відношення Лст./Лк., кількість коренів (для арпашу). Моніторинги рістрегулюючих властивостей СБ засобами двох фітотестів проведені у 2012, 2013, 2015-2017 роках. Якість насіння визначали за значення ЕП і рівнем його однорідності щодо ростових параметрів [6; 10]. Одержані в репрезентативних об'ємах кількісні дані були оброблені статистично з використанням ресурсу Excel і t-критерію.

Результати дослідження. До спектру характеристик, що впливали на рістрегулюючі властивості СБ віднесли якість насіння, з якого формувалися проростки, різновид фітотестів і етапи життєвого циклу модельної системи. Проведене дослідження дозволило показати, що **якість насіння** пшениці озимої визначає кількість концентрацій комплексу СБ, що мають рістрегулюючі властивості; напрям дії таких концентрацій: стимулюючий чи гальмуючий ефекти на ріст; наявність біостимулюючого ефекту препарату на ростові процеси в проростку (він має місце в насінні кращої якості). Інша модельна система – *Allium test* – в залежності від якості насіння продемонструвала аналогічний попередньому вплив на рістрегулюючі властивості комплексу СБ. Вказана характеристика цього фітотесту також визначала кількість концентрацій препарату, які регулюють ріст фітотесту, і спрямованість їх дії. *Allium test* також показав наявність біостимулюючих властивостей в препараті. Найменшу чутливість до дії комплексу СБ продемонстрував процес координації росту органів проростку.

Вивчення характеристики фітотесту «**різновид модельної системи**», який використовують для моніторингу біологічних властивостей комплексу СБ, довело, що вона як і попередня спричинювала їх зміни. А саме, впливала на вираз його рістрегулюючого ефекту стосовно всіх складових процесу формування проростку (пророщення насіння, ріст проростку, координації росту його органів) і біостимулюючого впливу на ростові процеси.

Найменші зміни рістрегулюючих властивостей за результатами дослідження здійснювала характеристика «**етапи життєвого циклу фітотесту**». Зафіксовано, що комплекс СБ не здійснив вплив на кількість утворених коренів арпашу *All. cepa* L., але був спроможний суттєво затримувати їх ріст. Отримані результати відрізнялися від аналогічних, які одержані на коренях проростків такого самого фітотесту. Наведене припущення потребує подальшого вивчення.

Дослідження змін рістрегулюючих властивостей нового синтетичного препарату, що має сільськогосподарське значення – комплексу спірокарбону з бурштиною кислотою, в залежності від низки характеристик фітотестів, які використані для його тестування, показало, що індивідуальні особливості фітотестів, а саме якість насіння, різновид модельної системи і етап її життєвого циклу впливають на прояв рістрегулюючого ефекту препарату; кожна з них визначає кількість і напрям дії його концентрацій, що регулюють пророщення насіння і ріст проростку та вираз біостимулюючих властивостей; найменший вплив на досліджувані властивості комплексу, певно, здійснює характеристика «**етапи життєвого циклу фітотесту**». Встановлені особливості фітотестування засобами пророщеного насіння необхідно враховувати під час планування експериментальної роботи з синтетичними регуляторами росту рослин, зокрема, похідними спірокарбону.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шматько І.Г., Физиологическо-биохимические основы повышения продуктивности и устойчивости растений. / И.Г. Шматько, И.А. Григорюк, О.Е. Шведова – Кишинев: Штиница, 1986. – С. 28-34.
2. Рудишин С.Д. Основы біотехнології рослин. / С.Д. Рудишин – Вінниця: Запад, 1998. – 224 с.
3. Баканча М.В. Протекторні властивості синтетичного стимулятора росту рослин з класу біциклічних бісесечовин – похідних спірокарбону / М.В. Баканча, К. А. Воронова // Тези доповідей Всеук. студ. наук.-прак. конф. молодих учених та студентів. – К.: НАУ, 2013. – С. 126-127.
4. Баканча М. В. Визначення біостимулюючих властивостей синтетичних хімічних речовин з класу біциклічних бісесечовин засобами фітотестування / М.В. Баканча, А.О. Гладков, М.М. Сидорович // Збірник наукових праць. – Житомир: ПП «Рута», 2015. – С. 225-228.
5. Воронова К.А. До питання про визначення критеріїв екологічно чистого антропогенного чинника довкілля засобами біотестування / К.А. Воронова, М.М. Сидорович // Матеріали Всеук. студ. наук.-прак. конф. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2013. – С. 186-189.
6. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие. / Г.Ф. Лакин – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
7. Мелькова Т.А. Порівняльна характеристика біологічних властивостей похідних спірокарбону засобами тест-об'єкту «пророщене насіння пшениці озимої» // Т.А. Мелькова, М.М. Сидорович, С.Ю. Кот // Матеріали Всеук. студ. наук.-прак. конф. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2016. – С. 142-144.
8. Мещеряк В.В. Моніторинг біологічних властивостей комплексу спірокарбону з бупштиновою кислотою за допомогою ALLIUM TEST / В.В. Мещеряк, М.М. Сидорович, О.Н. Речицький // Матеріали Всеук. студ. наук.-прак. конференції – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2012. – С. 203-205.
9. Польшенко Ю.В. Визначення цитотоксичності і мутагенності комплексу спірокарбону з бурштиновою кислотою / Ю.В. Польшенко // Тези доповідей Всеук. студ. наук.-прак. конф. молодих учених та студентів. – К.: НАУ, 2014. – С. 145-146.
10. Сидорович М.М. Первинна статистична обробка кількісних біометричних даних як засіб визначення якості цибулі / М. М. Сидорович, С. А. Алексеева // Збірка матеріалів III Між. конф. – Запоріжжя: Copi Art., 2012. – С. 50-51.
11. Сидорович М.М. Определение уровня экологической безопасности комплекса спирокарбона с янтарной кислотой при помощи фитотестов / М.М. Сидорович, О.П. Кундельчук, Е.А. Воронова // Сборник научных трудов Sword. – Вып. 3. – Том 43. – Иваново: Макарова А.Д., 2013.– С. 46-54.
12. Сидорович М.М. Фітотестування біологічних властивостей нового синтетичного стимулятора росту рослин – комплексу спірокарбону з бурштиновою кислотою / М.М. Сидорович, О.П. Кундельчук, С.Ю. Кот // Природничий альманах. – Сер.: Біологічні науки. – Вип. 23. – 2016. – С. 108-116.
13. Sidorovich Marina Ecological safety phytotesting of the new syntetic plant growth – spirocabon derivative / M. Sidorovich, O. Kundelchuk, A. Rechytskyi // American Journal of Science and Technologies «Princeton University Press». – 2015. – P. 804-815.

Анотація

В статті розглядається можливість використання спірокарбону та його похідних з іншими речовинами як рістрегулюючих речовин. З'ясовано, що більшість біологічних властивостей базова речовин спірокарбон набуває лише у складі комплексу. Встановлено, що рістрегулюючий ефект комплексу спірокарбону з бурштиновою кислотою залежить від певних характеристик фітотестів: якості насіння, з якого формувалися проростки, різновиду фітотестів і етапів життєвого циклу модельної системи.

СЕКЦІЯ 4

АНАЛІТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЗА СТАНОМ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА, ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ

УДК 551.577.13 : 628.1.037 : 504.064

БАЛЬОХА Г. Ю.
РЯБІНІНА Г. О.

ВИЗНАЧЕННЯ ДЕЯКИХ ПОКАЗНИКІВ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ДОЩОВОЇ ВОДИ М.ХЕРСОН

Херсонський державний університет

Актуальність теми дослідження. Із розвитком промисловості, міст та транспорту з'явилося нове джерело потрапляння речовин в атмосферу – так зване техногенне забруднення, яке за потужністю викидів порівняне із сучасною вулканічною діяльністю. Атмосферне забруднення – це потрапляння в атмосферу різних газів, частинок рідких та твердих речовин, парів, які перевищують нормальні концентрації і негативно впливають на стан здоров'я людини, тварин та стан довкілля [1].

Невід'ємною умовою успіху атмосфероохоронної діяльності є інформація про вміст в атмосфері різних домішок [9].

Окрім спостережень безпосередньо за рівнем забруднення атмосфери, використовують також непрямі методи, до числа яких відносять відбір проб атмосферних опадів, визначення шкідливих речовин у снігу, ґрунті та рослинності [8].

Докладний огляд і аналіз літературних джерел свідчить [2-5, 8], що вивченню хімічного складу опадів приділяється значна увага у багатьох країнах світу. На жаль, в останні роки хімічний склад атмосферних опадів на території України ґрунтовно не аналізувався. Такі дослідження є вкрай необхідними для встановлення сучасних даних про хімічний склад опадів, адже результати досліджень, які проводяться у багатьох країнах на різних континентах, вказують на зміну у хімічному складі атмосферних опадів. Отже, тема визначення деяких показників хімічного складу дощової води міста Херсон є актуальною і представляє науковий інтерес.

Мета роботи – на основі аналізу літературних джерел охарактеризувати атмосферні опади, а також визначити деякі показники хімічного складу дощової води міста Херсон.

Об'єкт дослідження – атмосферні опади.

Предмет дослідження – хімічний склад дощової води міста Херсон.

Для вирішення поставленої мети у роботі було намічено вирішити такі задачі: охарактеризувати хімічний склад атмосферного повітря та атмосферних опадів; проаналізувати особливості хімічного складу атмосферних опадів над територією України; провести визначення хімічного складу дощової води м. Херсон за основними показниками; оцінити забруднення атмосферних опадів за результатами дослідження.

Для розв'язання визначених завдань та досягнення мети застосовано наступні **методи дослідження**: аналіз літературних джерел з обраної теми; кондуктометрію для визначення питомої електропровідності дощової води; кількісні титриметричні методи аналізу, а саме: 1) комплексонометричне титрування: а) трилонометрію для визначення твердості дощової води та вмісту йонів Ca^{2+} та Mg^{2+} ; б) меркуриметрію для визначення хлорид-йонів Cl^- ; 2) метод окисно-відновного титрування – перманганатометрію для визначення перманганатної окиснюваності дощової води; 3) метод кислотно-основного титрування для визначення гідрокарбонат-йонів HCO_3^- ; якісний аналіз для виявлення йонів SO_4^{2-} , NO_3^- , NH_4^+ , Pb^{2+} , Al^{3+} , Zn^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , Ni^{2+} , Cr^{3+} , Hg^{2+} ; колориметричний (індикаторний) метод для визначення рН дощової води.

Аналіз літературних джерел показав, що атмосферні опади належать до природних вод. Хімічний склад таких водних об'єктів залежить від складу повітря, з яким вони контактують через що хімічну характеристику повітря та атмосферних опадів розглядають разом [3-7].

Відповідно до принципів Комплексної програми атмосферного моніторингу у хімічному складі атмосферних опадів визначають головні йони, до яких належать SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- , HCO_3^- , NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ та важкі метали. Всі дев'ять головних йонів в хімічному складі атмосферних опадів мають як природне, так і антропогенне походження. В Україні вміст важких металів у атмосферних опадах не визначають [9].

Атмосферні опади півдня України у порівнянні із іншими територіями країни характеризуються найбільшою величиною мінералізації [3-7].

При відборі опадів має бути виключено попадання в пробу сторонніх речовин. Для аналізу важливо зібрати перші, найбільш забруднені порції опадів, тому на метеостанціях слід передбачити цілодобовий режим роботи [9].

Об'єктом дослідження було обрано дощову воду м. Херсон, яку відбирали протягом вересня-грудня у мікрорайоні «ХБК», вул. Чорноморська. У зазначений період відібрано десять одиночних проб дощової води – дві у вересні (18.09.2016р. та 20.09.2016р.), чотири у жовтні (05.10.2016р.; 08.10.2016р., 12.10.2016р. і 13.10.2016р.), дві у листопаді (8.11.2016р. та 15.11.2016р.) і дві у грудні (11.12.2016р. та 27.12.2016р.). Атмосферні опади збирали за весь період випадання окремого дощу від початку, оскільки для аналізу важливо зібрати перші, найбільш забруднені порції опадів, до закінчення. Проби збирали у чисті широкі пластикові ємності, які знаходились на висоті 1,3 м від поверхні землі. Пробовідбірний посуд встановлювали тільки на період випадання опадів. Місце пробовідбору обирали таким чином, щоб було виключено потрапляння у дощову воду сторонніх речовин. Відбір проб відбувався на відкритому рівному майданчику, віддаленому від дерев, пагорбів, будівель, ліній електропередач, місцевих джерел забруднення атмосфери [9]. Після закінчення дощу проби переливали у чисті пластикові ємності, щільно закривали кришками, підписували і зберігали у холодильнику, оскільки проби рекомендується зберігати при температурі +5 °С. Підготовка проби до аналізу включала фільтрування. Аналізували проби профільтрованої дощової води кімнатної температури [6].

Результати експериментальних досліджень наведені у таблиці 1 та таблиці 2.

Аналіз одержаних результатів (табл. 1, 2) показав, що за переважним вмістом катіонного та аніонного складу проаналізовану дощову воду можна віднести до гідрокарбонатно-кальцієвого типу, характерного і для поверхневих вод України [6].

Результати кількісного аналізу, а також значення питомої електропровідності дощової води вказують на значну її мінералізацію, а отже забруднення мінеральними речовинами.

Проведення якісного аналізу дозволяє стверджувати, що дощова вода не забруднена катіонами Плюмбуму, Хрому, Меркурію, Ніколу та Кадмію, які виявляють токсичні властивості. У дощовій воді ідентифіковано незначний вміст йонів амонію та Феруму.

За величиною твердості дощову воду можна віднести до дуже м'яких вод.

Встановлено, що проаналізована дощова вода не характеризується кислотною агресивністю.

Характерно, що дощова вода, відібрана для аналізу не забруднена органічними сполуками.

Слід зазначити, що в Херсоні атмосферні опади аналізують лише за одним показником – кислотністю. Фоновий моніторинг проводять у Асканії-Новій. Тож одержані експериментальні дані можуть бути використані при складанні документів про якість атмосферного повітря Херсонської області (екологічного паспорта Херсонської області та річної регіональної доповіді про стан навколишнього природного середовища Херсонської області), прогнозуванні рівня забруднення, визначенні загальної тенденції зміни хімічного складу атмосферних опадів.

Висновки. На основі аналізу літературних джерел охарактеризовано атмосферні опади, а також визначено хімічний склад дощової води м.Херсон за основними показниками.

Виявлено, що проаналізована дощова вода належить до гідрокарбонатно-кальцієвого типу.

Дощова вода не характеризується кислотною агресивністю.

Результати кількісного аналізу дощової води вказують на її значне забруднення мінеральними речовинами, джерелами яких є як природні, так і антропогенні фактори.

Проведення якісного аналізу проб дощової води показало відсутність у їх складі катіонів Pb^{2+} , Cr^{3+} , Cd^{2+} , Ni^{2+} та Hg^{2+} , які характеризуються високотоксичними властивостями, разом з тим ідентифіковано незначний вміст йонів NH_4^+ та Fe^{3+} .

Проаналізована дощова вода, містить незначну частку органічних сполук, що свідчить про відсутність її забруднення цими речовинами.

Таблиця 1

Загальні результати аналізу дощової води

№	Дата пробо-відбору	рН	Питома електро- провідність (ϰ), мкСм/см (10 ⁻⁶ Ом ⁻¹ см ⁻¹)	Концентрація іонів, мг/дм ³				Твердість (Са ²⁺ + Mg ²⁺), ммоль екв/дм ³	Ідентифікація		ПО (пер- ман- ганат- на окис- нова- ність,
				HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺		NH ⁴⁺	NO ³⁻	
1.	18.09.2016	5,5ρH<7	107,25	85,4	15,26	20,04	1,26	1,1	+	-	1,51
2.	20.09.2016	5,5ρH<7	42,25	57,34	15,26	6,012	1,216	0,4	+	-	0,159
3.	05.10.2016	5,5ρH<7	78	69,54	8,16	12,024	4,864	1	+	-	1,033
4.	08.10.2016	5,5ρH<7	79,3	64,66	6,03	10,02	4,864	0,9	-	-	2,542
5.	12.10.2017	5,5ρH<7	56,745	52,46	13,13	8,016	4,864	0,8	-	-	1,668
6.	13.10.2016	5,5ρH<7	56,55	52,46	15,26	8,016	3,648	0,7	-	-	2,066
7.	08.11.2016	5,5ρH<7	74,1	51,73	12,13	22,044	2,432	1,3	-	-	1,28
8.	15.11.2016	5,5ρH<7	60,45	72,42	6,929	14,028	7,296	1,3	-	-	1,04
9.	11.12.2016	5,5ρH<7	52,65	31,04	13,86	14,028	2,432	0,9	-	-	1,23
10.	27.12.2016	5,5ρH<7	74,1	51,73	10,39	10,02	3,648	0,8	-	-	1,27

Результати якісного аналізу дощової води

№	Дата відбору	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Pb ²⁺	Al ³⁺	Zn ²⁺	Cr ³⁺	Fe ³⁺	Cu ²⁺	Ni ²⁺	Cd ²⁺	Hg ²⁺
1.	18.09.16	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
2.	20.09.16	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
3.	05.10.16	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
4.	08.10.16	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
5.	12.10.16	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
6.	13.10.16	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
7.	08.11.16	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
8.	15.11.16	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
9.	11.12.16	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
10.	27.12.16	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-

ЛІТЕРАТУРА

1. Главные современные проблемы атмосферы и их проявления в Украине [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://uchebnikonline.com/ekologia/ekogeografiya_ukrayini_gavrilenko_op/suchasniy_stan_osnovni_problemi_resursiv_atmosfernogo_povitrya_ukrayini.htm. - Назва з екрана.
2. Косо́вєць-Скавронська О. О. Динаміка вмісту мінеральних речовин у атмосферних опадах на території України / О. О. Косо́вєць-Скавронська, С. І. Сніжко // - К.: ВГЛ "Обрії", 2008. - 452 с.
3. Косо́вєць-Скавронська О. О. Надходження хімічних речовин з атмосферними опадами на територію України та оцінка їх ролі у формуванні хімічного складу у формуванні річкових вод: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук : спец. 11.00.07 "Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія" / О.О. Косо́вєць-Скавронська // К., 2010. - 180 с.
4. Ланге О.К. Гидрогеология - М.: Высшая школа, 1969. - 367 с.
5. Маджд С. М. Оцінка хімічного забруднення атмосферного повітря на основі аналізу стану атмосферних опадів в зоні аеропорту / С. М. Маджд, Л. С.Кіпніс, Г. М. Франчук // К.: НАУ, 2003. - с. 486-489.
6. Набиванець Б.Й. Аналітична хімія природного середовищам [Текст]: підручник / Б.Й. Набиванець, В.В. Сухан, Л.В. Калабіна // К.: Либідь, 1996. - 304 с.
7. Огляд стану забруднення навколишнього природного середовища в Україні у I півріччі 2016 року (за даними мережі спостережень Національної гідрометслужби України [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://www.cgo.kiev.ua/index.php?fn=u_zabrud&f=ukraine&p=1. - Назва з екрана.
8. Ромась М. І. Формування хімічного складу атмосферних опадів на території України / М. І. Ромась, О. О. Косо́вєць // Гідрологія, гідрохімія і гідро екологія, 2007. - №12. - с. 172-181.
9. Руководящий документ. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186-89 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://www.infosait.ru/norma_doc/44/44486/index.htm. - Назва з екрана.

Анотація

Стаття стосується визначення деяких показників хімічного складу дощової води м. Херсон. Виявлено, що за переважним вмістом катіонного та аніонного складу проаналізовану дощову воду можна віднести до гідрокарбонатно-кальцієвого типу. Встановлено, що проаналізована дощова вода не характеризується кислотною агресивністю. Результати кількісного аналізу дощової води вказують на її значне забруднення мінеральними речовинами, джерелами яких є як природні, так і антропогенні фактори, а також відсутність забруднення органічними сполуками. Виявлено, що дощова вода не забруднена катіонами Плюмбуму, Хрому, Меркурію, Ніколу та Кадмію, які виявляють токсичні властивості. У дощовій воді ідентифіковано незначний вміст йонів Амонію та Феруму.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ЗЕРНОВИХ,
БОБОВИХ ТА ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР**

Херсонський державний університет

Актуальність дослідження обумовлена тим, що продукти харчування, що виробляються із зерна злакових рослин (печений хліб, крупа, макаронні та інші вироби з борошна), є складовою частиною їжі людини. Величезне значення в житті людини мають зерна і насіння злакових рослин.

Дослідження світового споживання продовольства показує, що близько 50% білків, 70% вуглеводів і 15% жирів припадає на частку зерна і насіння. Крім того, вони є необхідним концентрованим кормовим засобом і, в деякій мірі, технічною сировиною [1,3,10].

Мета дослідження: порівняння хімічного складу зернових, бобових та олійних культур.

Було проведено порівняння хімічного складу зернових, бобових та олійних культур на прикладі пшениці, жита, ячменю, овесу, проса, рису, кукурудзи, сої, соняшнику, ріпаку, ріцини, гороху, квасолі, сочевиці.

Найбільш біологічно цінною складовою частиною плодів і насіння є білок. Саме білкові фракції визначають їх харчову товарну цінність. Із злакових найбільш багате білками зерно пшениці, найменш – зерно рису. Повноцінні білки містять всі незамінні амінокислоти: аргінін, валін (норвалін), гістидин, лейцин (ізолейцин), лізин, метіонін, триптофан, треонін, фенілаланін. Неповноцінними вважаються білки проса і кукурудзи [1,4].

Таблиця 1

Хімічний склад злаків, %

Культура	Білки	Вуглеводи (крім клейковини)	Клейковина	Ліпіди	Зола
Пшениця	10,0	70,0	1,6	1,7	1,7
Жито	7,2	73,2	1,6	1,5	1,5
Овес	13,0	61,6	1,4	7,0	2,0
Ячмінь	9,5	67,0	4,0	2,1	2,5
Просо	10,5	65,1	2,5	4,2	2,7
Рис	7,4	75,6	0,8	0,4	0,8
Кукурудза	9,0	69,2	2,2	4,4	1,3

До складу зерна входять і небілкові азотисті речовини (амінокислоти, аміни, алкалоїди). Їх підвищений вміст свідчить або про незакінчений процес дозрівання, або про псування зерна.

Бобові відрізняються високим вмістом білка – 25-29 %. В окремих культурах його міститься більше, так, у сої — до 50 %, гороху та сочевиці — до 35 %.

У насінні олійних культур містять менше білків – 12-30 %. По основних культурах вміст азотистих речовин такий: соняшник — 13-19 %, ріпак — до 30 %, ріцина — 20 % [2,7].

За вмістом у зерні, вуглеводи, що представляють основні енергетичні ресурси, стоять на першому місці.

Таблиця 2

Розподіл вуглеводів у перерахунку на суху речовину (%) для різних культур

Культура	Крохмаль	Цукор	Клейковина
- зернобобові:			
Горох	20,0-48,0	4,0-10,0	2,2-10,0
Квасоля	45,0-60,0	5,3-6,3	2,3-7,0
Соя	4,5-9,0	5,0-10,0	2,8-6,3
- олійні:			
Соняшник	24,0-27,0	-	27,0-32,0
Ріпак	-	-	7,0

До складу плодів і насіння входять різноманітні вуглеводи: крохмаль, цукор, клейковина, геміцелюлоза, слиз. Кожна група має складну класифікацію, будову і відіграє велику роль, будучи джерелом енергії чи будівельним матеріалів клітин. Кількість і співвідношення різних груп вуглеводів впливає на технологічні властивості зерна. Вміст вуглеводів в деяких культурах наведено в таблиці 2 [5,8].

До складу плодів і насіння разом з білками і вуглеводами входять ліпіди. Найбільший їх вміст в групі олійних культур: соняшник і рицина — до 55 %, ріпак — 45 %, кунжут — 50-61 %. Із зернобобових найбільш олійною вважається соя — 13-27 %, інші культури містять значно менше жирів: горох — 0,6-2,5 %; квасоля — 0,7-3,7 %; сочевиця — 0,6-2,1 %, злакові (див. табл. 1). Найбільш багаті ліпідами зерно вівса, кукурудзи і проса, менше — рис.

Всі плоди і насіння містять ферменти, які виконують функції регуляторів біохімічних процесів, що відбуваються в період їх формування і післязбиральної обробки. З великої кількості ферментів найбільшу цінність мають протеази, що розщеплюють білкові речовини, амілази, що розщеплюють крохмаль, і ліпази, що розщеплюють ліпіди. Функцію регуляторів біохімічних процесів виконує інша група речовин — вітаміни. У розглянутих культурах присутні багато важливих вітамінів: ретинол, токоферол, біотин, вітаміни групи В — тіамін, рибофлавін, піридоксин. Крім перерахованих хімічних речовин важливу роль відіграють пігменти, фарбувальні плоди, насіння і продукти, одержувані з зерна. До них відносяться: каротиноїди, хлорофіл, антоціани, флавоноїди [6,9].

Але хімічний склад зерна постійно змінюється. Зміни проявляють себе з моменту висіву насіння в полі, в період росту і розвитку рослини, при дозріванні, збиранні, зберіганні та переробці зерна на підприємствах (борошномельних, круп'яних та ін).

Подальша робота складається з розширення списку культур для порівняння.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вобликов Е. М. Послеуборочная обработка и хранения зерна / Е. М. Вобликов, В. А. Буханцов, Б. К. Маратов, А. С. Проккопец. – Ростов н/Д: издательский центр «МарТ», 2001. – 240 с.
2. Государственные стандарты СССР. Зерновые, бобовые и масличные культуры. М.: Издательство стандартов, 1980, 1990 г.
3. Казаков Е. Д. Методы оценки качества зерна. – М.: Агропромиздан, 1987. – 224 с.
4. Тихонов Н. И. Хранение зерна [Текст] : учеб. пособие / Н. И. Тихонов, А. М. Беляков ; ФГОУ ДПОС «ВИПККА», Каф. инновац. технологий. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2006. – 108 с.
5. Трисвятский Л. А. Хранения зерна. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Хайтмазова Е.Ф. Практикум по товароведению зерна и продуктов его переработки. – М.: Агропромиздат, 1992.
7. ДСТУ 3768-2004 «Пшениця».
8. ДСТУ 46004-99 «Борошно пшеничне».
9. ДСТУ 3769-98 «Ячмінь».
10. Національний стандарт України. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. ДСТУ 4138-2002.- К.: Держспоживстандарт України, 2003 р.

Анотація

У статті приведено порівняння хімічного складу зернових, бобових та олійних культур. Дослідження було проведено за такими показниками, як вміст білків, ліпідів, жирів, вуглеводів та ферментів.

Результати дослідження показали, що найбільший вміст корисних білків мають бобові культури (до 50 %), найменший – злакові (до 13 %).

За вмістом вуглеводів, найбільш цінними є злакові культури (до 70 %), а найменший їх вміст – у олійних культурах (до 32 %).

Крім вуглеводів та білків, велику цінність представляють ліпіди. Найбільший їх вміст в групі олійних культур (до 61 %), а найменший – в групі злакових культур (до 5 %).

За вмістом вітамінів та ферментів, кожна із представлених груп не поступається одна одній.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ М. ХЕРСОН ТА ДЕЯКИХ РАЙОНІВ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Херсонський державний університет

Питна вода та її якість істотно впливають на всі фізіологічні та біохімічні процеси, що відбуваються в організмі людини, на стан її здоров'я, тому питна вода має відповідати показникам якості, які нормуються в Україні відповідно до Держстандарту «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання» (від 12.05.2010) [1]. Споживання чистої води забезпечує нормальну роботу внутрішніх органів та підтримання водно-сольового балансу в організмі. Відхилення показників якості води від норми може спричинити розвиток різних захворювань у людей. Так, при високій мінералізації може виникнути сечокам'яна хвороба, наднормативна твердість води погіршує її органолептичні властивості, надаючи гіркуватий або солонуватий смак та спричиняє негативний вплив на органи травлення людини і можливий розвиток склерозу і гіпертонічної хвороби. Навпаки, при низькому вмісті розчинених солей уповільнюється виведення води з організму та розвивається анемія; дуже м'яка вода призводить до підвищення пульсу та кров'яного тиску [2].

Нажаль на сьогоднішній день відсутня належна інформація стосовно якості питної води в більшості містх України, в тому числі в м. Херсон та Херсонській області, через відсутність проведення моніторингу якості питної відповідними державними установами. Жителі м. Херсон та Херсонської області за бажанням можуть отримати результати аналізу питної води, яку вони споживають, але за власні кошти в лабораторії «Херсонстандартметрологія». Але аналіз однієї проби води коштує 250 грн і для пересічного мешканця Херсону даний аналіз є дорогавартісним. Тому дослідження якості питної води Херсонщини проведені в нашій роботі є досить **актуальними**. Метою дослідження було з'ясування ситуації щодо якості питної води, в першу чергу її твердості, в м. Херсон та деяких районах Херсонської області з можливими рекомендаціями щодо її пом'якшення.

Проби питної води були відібрані у 8-ми районах міста Херсона та 5-ти районах Херсонської області з урахуванням їх різноманітного географічного положення (райони Корабел, Привокзальна, Таврійський-2, Таврійський-3, Шуменський, Річпорт, Степанівка, Камишани, Голопристанський, Чаплинський, Новотроїцький, Нововоронцовський, Іванівський) і за допомогою методів кількісного титриметричного аналізу було визначено загальну, карбонатну та некарбонатну твердість води.

Отриманні данні представлені на рисунку 1 в порядку зростання показників загальної твердості питної води. Їх аналіз свідчить, що в районі «Корабел» м. Херсон і в Голопристанському районі Херсонської області показник твердості води не перевищує 4 ммоль-екв/дм³, і тому дана вода належить до категорії м'якої води. Питна вода районів Привокзальна, Таврійський-3 та Степанівка має показники середньої твердості (до 7 ммоль-екв/дм³). Отже, жителі даних районів споживають воду, що відповідає нормативним вимогам централізованого водопостачання. В усіх інших районах міста і області твердість води перевищує норми приблизно в 2-4 рази, тому мешканці використовують питну воду з незадовільною якістю. Найбільший вміст солей Кальцію та Магнію в питній воді спостерігається для мешканців району Камишани м. Херсон (21,33 ммоль-екв/дм³), Нововоронцовського (22,04 ммоль-екв/дм³) та Іванівського (22,43 ммоль-екв/дм³) районів Херсонської області. Така вода належить до дуже твердої і є не бажаною для споживання.

Існуюча негативна ситуація з якістю питної води в досліджуваних районах Херсонської області, а саме в Чаплинському, Новотроїцькому, Нововоронцовському, Іванівському та селищі Камишани ускладнюється тим, що основну частину солей твердості води, складають сульфати та хлориди створюючи некарбонатну або постійну твердість води, яка кип'ятінням не усувається. Споживання такої води може погіршувати роботу нирок людини. Така незадовільна якість питної води може бути обумовлена неправильною і нерегульованою експлуатацією водозабірних артезіанських свердловин, антропогенним забрудненням, а також зношеністю водопровідної мережі, що призводить до вторинного забруднення [3,4].

В районах міста, таких як Таврійський-2, Шуменський та Річпорт, основну частину складає карбонатна твердість обумовлена гідрокарбонат-іонами. Споживачі води даних районів мають можливість усунути карбонатну твердість води простим кип'ятінням. При застосуванні цього способу гідрокарбонати при кип'ятінні розкладаються з утворення середніх солей Кальцію і Магнію, які випадають в осад:

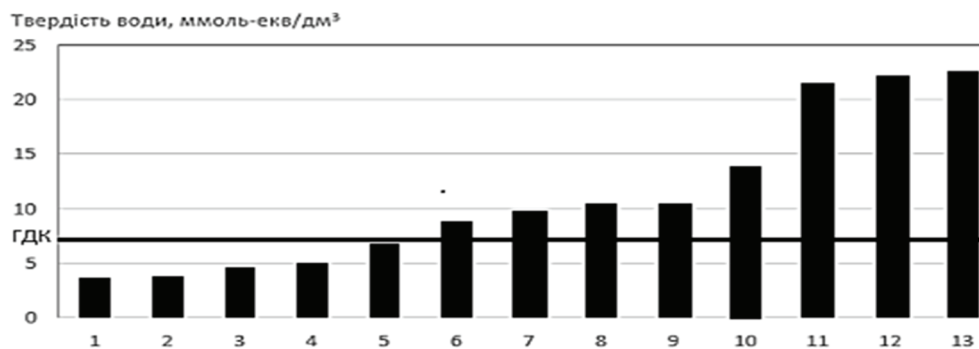
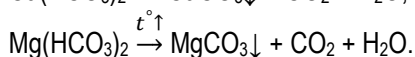
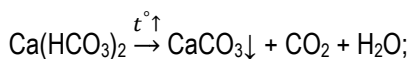


Рис. 1. Загальна твердість питної води в різних районах м. Херсона та Херсонської області

Райони м. Херсона		Райони Херсонської області
2-Корабел	7-Шуменський	1-Голопристанський р-н
3-Привокзальна	8-Річпорт	9-Чаплинський р-н
4-Таврійський 3	11-Камишани	10-Новотроїцький р-н
5-Степанівка		12-Нововоронцовський р-н
6-Таврійський 2		13-Іванівський р-н

В результаті досліджень встановлено, що мешканці майже половини (46%) досліджуваних районів Херсону та області споживають якісну питну воду, вміст розчинених солей в якій не перевищує норму (1000 мг/дм³). При порівнянні одержаних результатів з даними минулого року встановлено, що в районі Корабел вміст розчинених солей залишається сталим, а в районах Таврійський-3, Привокзальна мінералізація зменшилася на 20%, в районі Камишан – на 5%. Однак, в районах Таврійський-2, Степанівка, Шуменський та Річпорт вміст розчинених солей в питній воді збільшився на 2-6%. Даний показник погіршує смакові якості води та призводить до розвитку у населення деяких масових захворювань (сечокам'яна, гіпертонічна хвороби, анемія, хвороби органів травлення та нирок, розвиток склерозу тощо) [2].

Мешканці районів міста, в яких спостерігається наднормативна твердість води, можуть для очистки води в побутових умовах використовувати доступний метод виморожування. Даний метод ґрунтується на криоскопічних властивостях розчинів солей замерзати при нижчій температурі, ніж сам розчинник вода. При замерзанні розчину, в самому прохолодному місці починає кристалізуватися основна речовина, тобто, спочатку замерзає лише чиста вода. Після замерзання потрібно видалити рідину, яка не замерзла, тому що в ній буде найбільша концентрація шкідливих речовин. Лід, який залишиться потрібно розморозити і його можна вживати – це буде найбільш чиста вода [5].

Таким чином в ході досліджень встановлено, що в більшості районів м. Херсон (Таврійський-2, Шуменський, Річпорт, Камишани) та деяких районах Херсонської області (Чаплинський, Новотроїцький, Нововоронцовський, Іванівський) якість питної води не відповідає нормам Держстандарту. Мешканцями деяких районів необхідно проводити пом'якшення та очищення води, що значно знизить ризик різних захворювань у людей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вода питна, гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання : ДсанПІН 2.2.4-171-10 від 12.05.2010 р.
2. Кондратюк В. А. Значення води в житті людини. Гігієнічні вимоги до якості питної води / В.А. Кондратюк // Вода та здоров'я. – 2014. – №5. – С. 8–10.
3. Пилипчук Л.Л. Стан питної води у м. Херсон / Л.Л. Пилипчук, С.А. Волкова // Сучасні хімічні технології: екологічність, інновації, ефективність: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (5-6 жовтня 2017 р., ХНТУ м. Херсон). – Херсон: вид-во ПП Вишемирський В.С., 2017. – С.100-101.
4. Заблоцький Р.А. Питна вода Херсонщини / Р.А. Заблоцький // Вода для здоров'я. – 2009. – № 2. – С. 10–11.
5. Іскандер О. О. Очищення води / О.О. Іскандер // Технології очистки води.– 2015. – № 3. – С. 1–4.

Анотація

У статті досліджено якість питної води в м. Херсон та деяких районів Херсонської області. Проаналізовано можливий вплив її на здоров'я людини та зазначено рекомендації щодо пом'якшення питної води.

**МАЛЄЄВ В.О.
БЕЗПАЛЬЧЕНКО В.М.
СЕМЕНЧЕНКО О.О.
КАВУЗА К.Б.**

АНАЛІЗ СПОЖИВАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК СТУДЕНТАМИ

Херсонський національний технічний університет

Частіше під харчовими добавками розуміють групу речовин природного або штучного походження, які використовують для вдосконалення технології виготовлення продуктів спеціального призначення з характерними органолептичними показниками, відповідними властивостями. Згідно Закону України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» харчовою добавкою є природна чи синтетична речовина, яка спеціально вводиться у харчовий продукт для надання йому бажаних властивостей [1]. До харчових добавок Комісією ФАО/ВООЗ за Кодексом Аліментаріус відносять «...будь-які речовини, які не використовуються як їжа в нормальних умовах і не застосовуються як типові інгредієнти їжі, незалежно від їх харчової цінності, спеціально добавлені для технологічних цілей, у тому числі для поліпшення органолептичних властивостей, під час виробництва, обробки, пакування, транспортування або зберігання харчових продуктів...» [2,3]. Харчова добавка позначається на етикетці у вигляді індексу «Е» (Eurepe) з трьох- або чотирьохзначним номером. Це підтверджує, що дана сполука перевірена на безпечність, для неї встановлені критерії чистоти та гігієнічні нормативи в харчових продуктах (максимально допустимі рівні, допустима добова доза, допустиме добове споживання). Санітарними правилами і нормами по застосуванню харчових добавок, затвердженими Міністерством охорони здоров'я України від 23.07.1996 р. № 222, передбачено, що вироблення, застосування та реалізація харчових добавок на території держави повинні здійснюватися з дозволу МОЗ України. Постановою КМУ від 04.01.1999 р. №12 затверджено перелік харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах [4]. Класифікація харчових добавок включає 23 функціональні класи: кислоти; регулятори кислотності; речовини, які перешкоджають злежуванню та ґрудкуванню; піногасники; антиокисники; наповнювачі; барвники; речовини, які сприяють збереженню забарвлення; емульгатори; емульгуючі солі; ущільнювачі; підсилювачі смаку і запаху; речовини для обробки борошна; піноутворювачі; гелеутворювачі; глазурувачі; вологоутримуючі агенти; консерванти; пропеленти; розпушувачі; стабілізатори; підсолонювачі; збагачувачі. Багато добавок, які заборонені в Україні, можуть використовуватися в інших країнах, це слід враховувати при надходженні імпортованих товарів. Законодавчими актами забороняється ввезення та реалізація харчових продуктів та реалізація харчових продуктів, які не відповідають вимогам щодо використання речовин, що не дозволені як харчові добавки.

Проблема використання харчових добавок складна і багатогранна. У зв'язку з тим, що харчові добавки не є медичними препаратами, вони проходять спрощену процедуру затвердження, яка в більшості випадків не передбачає клінічних досліджень. За дотриманням норм несуть відповідальність керівники підприємств громадського харчування, торгівлі, тощо. За останнє десятиліття значно збільшився асортимент харчових добавок; багато речовин при потрапленні в організм, особливо у комбінації з іншими подібними речовинами, можуть виявитись шкідливими. Це особливо характерно для речовин, які здатні до акумуляції чи перетворення в організмі з нетоксичної у токсичну форму. У випадку накопичення виникає складна залежність між біологічною активністю речовини, величиною дози, швидкістю виведення з організму та інтервалом потраплення до організму. Тому гостро постало питання безпечності харчових добавок. Актуальність цієї проблеми зростає при урахуванні фактору споживання харчових добавок людьми різного віку протягом більшої частини свого життя. Опитування проведене в США, показало, що понад 80% населення вважають необхідним, насамперед, знизити вміст у харчових продуктах жирів, холестерину, хвороботворних мікроорганізмів, пестицидів і лише 20% хочуть обмежити використання консервантів, наповнювачів, гормонів, антибіотиків цукру. Така парадоксальна ситуація склалася через непорозуміння населенням ймовірної шкоди здоров'ю внаслідок постійного вживання комплексу різноманітних харчових добавок.

Одним з аспектів проведеної роботи було виявлення інформованості молоді про харчові добавки, їх можливі ризики для здоров'я. Проведено соціологічне опитування серед 50 студентів першого курсу Херсонського національного технічного університету віком 17-19 років за спеціально розробленою анкетой. Були узагальнені дані щодо споживання продуктів з харчовими добавками щоденного вжитку (м'ясні, молочні, смакові продукти, кондитерські вироби та напої), обізнаності студентів про можливі небезпеки для здоров'я. Досліджувалась частота

споживання продуктів з вмістом харчових добавок протягом тижня (рис. 1). Були виявлені найбільш часто вживані харчові добавки, що відносяться до категорій середньої та високої небезпеки (табл.1).

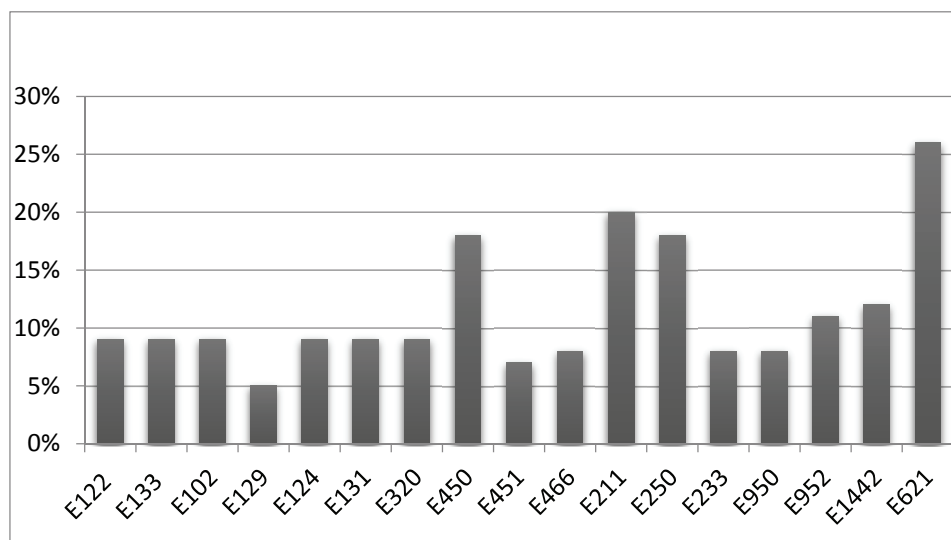


Рис.1 Відсоток споживання харчових добавок студентами I курсу ХНТУ

Серед них найбільший відсоток споживання мають 26 % – E621 глутамат натрію (створює присмак м'яса). Харчову добавку E621 додають у локшину та супи швидкого приготування, соуси, консерви, суміші приправ, готові страви, маринади, ковбасні вироби, чіпси.

Таблиця 1

Категорії небезпеки окремих харчових добавок

Харчові добавки	Категорія, функція	Категорія небезпеки
E133, E102, E129	E100-199 – барвники, що підсилюють або відновлюють колір продукту	Середня
E124, E131, E122		Висока
E211, E250	E200-E299 – консерванти, що збільшують термін зберігання продуктів, захищаючи їх від мікробів і грибів	Висока Середня
E320	E300-E399 – антиоксиданти, що захищають продукти від окиснення	Висока
E433, E450	E400-E499 – стабілізатори, що зберігають необхідну консистенцію продуктів	Середня
E621	E600-E699 підсилювачі смаку та аромату	Низька
E1442	Емульгатори, що додаються в харчові продукти з метою створення та стабілізації емульсій та інших дисперсних систем.	Середня
E950, E952	Підсолоджувачі	Висока

Ця добавка може викликати небажані побічні ефекти (напади бронхіальної астми, кропивниця, головні болі). Треба зазначити, що глутамат натрію заборонений до використання у дитячих продуктах харчування.

Доля споживання харчової добавки E211 натрію бензоату складала 20 % . Дана харчова добавка входить до складу таких продуктів, як майонез, кетчуп, маргарин, джем, кондитерські вироби, рибні консерви, ікра, мармелад, фруктові пасти, алкогольні напої з вмістом спирту 15%, безалкогольні напої, м'ясопродукти [5]. За даними британського вченого Пітера Пайпера натрій бензоат може завдати пошкодження ДНК у мітохондрії, що призводить до її деактивації, що може бути причиною нейродегенеративні хвороби, цирозу печінки, хвороби Паркінсона. У людей, що страждають кропив'янкою, астмою або підвищена чутливість шкіри, харчова добавка E211 може викликати загострення захворювань і алергічну реакцію.

Доля споживання харчової добавки E250 складає 18 %. Натрію нітрит використовується як фіксатор кольору, консервант в м'ясних та рибних продуктах. Потрапляння нітритів у кров може призвести до кисневого голодування (гіпоксії), що викликане переходом гемоглобіну крові в метгемоглобін, який не здатний переносити кисень. При зниженні вмісту метгемоглобіну до 15% з'являється млявість, сонливість [6,7]. Головна небезпека використання нітритів у харчових продуктах – можливість утворення нітрозамінів, що можуть викликати рак кишечника та інші форми онкозахворювань. Передозування харчовою добавкою E250 може привести до смерті.

Доля споживання харчової добавки Е450 складає 18 %. Пірофосфати активно використовується при консервації м'ясних продуктів, приготуванні плавлених сирів, містяться в деяких молочних продуктах. Е450 покращує органолептичні показники, консистенцію продукту, стабілізує його колір, уповільнює перебіг окисних процесів. При надмірному вживанні може викликати розлад шлунку, порушення, пов'язані з дисбалансом фосфору і кальцію в організмі. Результати аналізу впливу обізнаності молоді про вміст харчових добавок на вибір продуктів показали, що тільки 30 % звертають увагу на маркування товарів.

Соціологічне опитування показало про небезпечне харчування студентів (надмірне споживання харчових добавок, що відносяться до середньої та високої категорії небезпеки); необхідність посилення роз'яснювальної роботи серед студентів, у тому числі навчання правильного вибору продуктів харчування на основі достовірної інформації щодо безпеки харчових добавок. Потрібно посилити вимоги санітарного законодавства щодо безпечності використання харчових добавок, моніторити перелік дозволених Е-добавок, проводити ґрунтовні наукові дослідження по виявленню наслідків вживання харчових добавок. Виробники згідно європейського законодавства повинні вказувати вміст, назву та код харчових добавок; інформувати споживачів про можливий вплив на здоров'я.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» // Відомості Верховної Ради України. – 1998. – №19. – С. 298–312.
2. Свирида, В. В. Харчові добавки: визначення, класифікація, проблеми використання / В. В. Свирида, В. О. Малєєв, В. М. Безпальченко // Науково-практичні розробки молодих учених на сучасному етапі розвитку хімічних технологій: Матеріали II Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених і студентів. – Херсон : ХНТУ, 2015. – С. 62–63.
3. Малєєв, В. О. Визначення барвників синтетичного походження у продуктах харчування фотоколориметричним методом / В. О. Малєєв, В. М. Безпальченко, О. О. Семенченко // Вестник ХНТУ. – Херсон : ХНТУ, 2015. – № 2(53). – С. 43–47.
4. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах» від 4 січня 1999 р. N 12. [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/KP990012.html.
5. Цоцко, А.В. Натрій бензоат: застосування, властивості, безпеки// А.В. Цоцко, А.А. Андріященко, О.О. Семенченко// Стан і перспективи розвитку хімічної, харчової та парфумерно-косметичної галузей промисловості: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції : Херсон, ХНТУ, 2017. – С. 98-99.
6. Пойда, В.В. Нитрити в продуктах питания / В.В. Пойда, О.А. Семенченко// Науково-практичні розробки молодих учених на сучасному етапі розвитку хімічних технологій: Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів. – Херсон, ХНТУ, 2016. – С.73-74.
7. Смоляр, В. І. Сучасні проблеми використання харчових добавок / В. І. Смоляр // Проблеми харчування – 2009. – № 1-2. – С. 5-10.

Анотація

У даній роботі розглянуті питання таксономії, ідентифікації, частоти та безпеки вживання харчових добавок. Показані негативні наслідки використання окремих харчових добавок. Проведене анкетування серед студентів першого курсу показало, що у споживаних продуктах харчування міститься, на нашу думку, неприпустима кількість харчових добавок. Статистичні дані свідчать, що серед вживаних студентами харчових добавок 18% належить до категорії середньої та високої небезпеки.

УДК 543.6:664.64.016

ПОНОМАРЕНКО М.М.
РЕШНОВА С.Ф.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ПІДПРИЄМСТВ М. ХЕРСОНА

Херсонський державний університет

Виробництво і продаж якісної та безпечної харчової продукції з максимально збереженими незамінними харчовими речовинами – це проблема не тільки споживча, технічна, але й економічна, соціальна та політична. У зв'язку з цим гостро постають проблеми, пов'язані з підвищенням відповідальності за ефективність та об'єктивність контролю якості сировини, дотримання правил ведення технологічних процесів переробки, пакування, зберігання

сировини та нормативів зберігання і реалізації готових продуктів. Дослідженням якості харчових продуктів займалися Сирохман І.В., Романов А.С., Притульська Н.В., Дубініна А.А. [1,10,11,13].

Останнім часом масштаби фальсифікації продуктів харчування сягнули неймовірних розмірів. Фальсифікація харчової продукції робиться з корисливою метою і, як правило, завжди спрямована на отримання незаконних доходів. Жертвами фальсифікованої продукції стають люди з різним рівнем доходу.

Хліб та хлібобулочні вироби належать до основних продуктів харчування. Технологією виготовлення хлібобулочних виробів, а також дослідженням фальсифікації зерноборошняних товарів займалися Малигіна В.О., Ростовський В.С., Смирнова Н.А., Дробот В.І. [2,9,12]. Адже хлібобулочні вироби поряд з іншими продуктами з зерна традиційно складають основу харчування в нашій країні. Саме з хлібом людина частково задовольняє потреби організму в білках, вуглеводах, вітамінах групи В, а також у багатьох мінеральних речовинах. Хліб вживається в їжу щодня, тому дуже важливо щоб він був не тільки смачним, але і корисним.

Таким чином, важливість хліба, як компонента харчування, з одного боку, і необхідність контролю за його якістю, з іншого, зумовило **актуальність** теми дослідження.

Мета дослідження: встановлення якості хлібобулочних виробів деяких підприємств м. Херсона.

Було проведено дослідження якості 9 зразків хліба: «Батон звичайний» ПрАТ «Херсонський хлібокомбінат», «Хліб сімейний» ПрАТ «Херсонський хлібокомбінат», «Хліб корбутівський подовий ТОВ «Миколаївський хлібзавод №1», хліб «Тостовий з льоном» ПрАТ «Херсонський хлібокомбінат», хліб «Житниця» ПрАТ «Херсонський хлібокомбінат», батон звичайний ТОВ «Миколаївський хлібзавод №1», «Хліб білково-висівковий» ПАТ «Херсонський хлібокомбінат», батони «З висівками» ТОВ «Миколаївський хлібзавод №1», хліб «Воскресенський подовий» ТОВ «Миколаївський хлібзавод №1» за такими показниками як масова частка вологи, кислотність, масова частка цукру, масова частка жиру [4,6].

Визначення масової частки вологи проводилося стандартним методом. Після висушування у сушильній шафі зразків хліба були отримані дані, що наведені у таблиці.

Згідно вимог ГОСТ 27842-88 [4,7] вологість хлібобулочних виробів повинна знаходитись в межах 43 %-48 %. Аналіз результатів дозволяє стверджувати, що зразки: «Батон звичайний» ПрАТ «Херсонський хлібокомбінат», «Хліб сімейний» ПрАТ «Херсонський хлібокомбінат», «Хліб корбутівський подовий ТОВ «Миколаївський хлібзавод №1», батони «З висівками» ТОВ «Миколаївський хлібзавод №1» мають підвищену вологість – 50 %-64 %. Волога у всіх інших зразках не перевищує норми (43 %-46 %).

Визначення кислотності проводилося арбітражним методом. Після титрування водної витяжки кожного зразка були отримані дані, що наведені в таблиці.

Згідно вимог ГОСТ 27842-88 [4, 8] кислотність хлібобулочних виробів повинна знаходитись в межах 2,5 °Т-6,0 °Т. Результати визначення дозволяють стверджувати, що всі зразки мають нормальну кислотність (2,3 °Т-5,5 °Т.).

Визначення масової частки цукру проводилось прискореним методом. Після титрування водної витяжки кожного зразка були отримані дані, що наведені в таблиці.

Таблиця

Досліджуванні показники якості

Назва хліба	Масова частка вологи (w_v), %	Масова частка цукру, %	Масова частка жиру, %	Кислотність (К), °Т
Батон звичайний ПрАТ «Херсонський хлібокомбінат»	64	2,6	2,6	2,3
Хліб «Сімейний» ПрАТ «Херсонський хлібокомбінат»	52	2,8	2,8	2,9
Хліб «Корбутівський подовий» ТОВ «Миколаївський хлібзавод №1»	61	3,2	2,3	2,5
Хліб «Житниця» ПрАТ «Херсонський хлібокомбінат»	46	2,6		5,5
Батон звичайний ТОВ «Миколаївський хлібзавод №1»	43	2,6	4,3	2,0
Хліб «Тостовий з льоном» ПрАТ «Херсонський хлібокомбінат»	43	5,5	5,5	2,5
Хліб «Білково-висівковий» ПАТ «Херсонський хлібокомбінат»	46	5,0	3,7	3,4
Батони «З висівками» ТОВ «Миколаївський хлібзавод №1»	50	4,6	2,6	3,8
Хліб «Воскресенський подовий» ТОВ «Миколаївський хлібзавод №1»	46	3,0	3,3	5,1

Згідно вимог ГОСТ 5672-68 [4,5] масова частка цукру у хлібобулочних виробках повинна знаходитись в межах 2 %-5 %. Після аналізу отриманих даних, було встановлено, що вміст цукру у всіх зазначених зразках не перевищує норми і знаходиться в межах 2,6 %-5,5 %.

Визначення масової частки жиру проводилось методом Сокслета. Після екстракції кожного зразка були одержані дані, що наведені в таблиці.

Згідно вимог ДСТУ 4335 [3] масова частка жиру у хлібобулочних виробках повинна знаходитись в межах 2,3 %-6,5 %. Одержані дані дозволяють стверджувати, що в даних зразках вміст жиру не перевищує норми і знаходиться в межах 2,3 %-5,5 %.

Результати дослідження дозволяють стверджувати, що Херсонський хлібокомбінат і Миколаївський хлібзавод №1 постачають споживачам якісну продукцію.

Подальша робота складається з розширення списку показників якості хлібобулочних виробів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дубініна А.А. Методи визначення фальсифікації товарів: підручник/А.А. Дубініна. – К. : Професіонал : Центр учбової літератури, 2010. – 270 с.
2. Дробот В.І. Вплив сухої пшеничної клейковини на технологічний процес і якість хліба / В.І. Дробот, Т.А. Сильчук, О.А. Білик. – К.: Кондор, 2005. – 546 с.
3. ДСТУ 4335. «Хліб і хлібобулочні вироби. Методи визначення масової частки жиру».
4. ГОСТ 27842-88. «Хліб з пшеничного борошна».
5. ГОСТ 5672-68. «Хліб і хлібобулочні вироби. Методи визначення масової частки цукру».
6. ГОСТ Р 51074 – 2003. «Продукти харчові. Інформація для споживача».
7. ГОСТ 21094 – 75 «Хліб і хлібобулочні вироби. Методи визначення вологості».
8. ГОСТ 5670 – 96 «Хлібобулочні вироби. Методи визначення кислотності».
9. Малигіна В. Основи експертизи продовольчих товарів: навчальний посібник для студентів вузів / Валентина Малигіна. – К.: Кондор, 2009.– 295 с.
10. Притульська Н.В. Ідентифікація продовольчих товарів: теорія і практика: монографія / Н.В. Притульська. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2007. – 193 с.
11. Романов А.С. Експертиза хліба та хлібобулочних виробів. Якість і безпека / А.С. Романов, Н.І. Давиденко, Л.М. Шатнюкта та ін. – Новосибірськ: Сиб. універ. вид-во, 2005. – 34 с.
12. Ростовський В.С. Технологія виробництва борошняних кондитерських виробів / В.С. Ростовський, О.В. Новікова.– К.: Ліра-К, 2010. – 574 с.
13. Сирохман І.В. Якість і безпечність зерноборошняних продуктів / І.В. Сирохман, Т.М. Лозова. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 305 с.

Анотація

У статті розкрито результати дослідження якості хлібобулочних продуктів підприємств м. Херсона. Досліджено якість хліба 9 різних виробників за такими параметрами як масова частка вологи, кислотність, масова частка цукру та масова частка жиру. Під час дослідження на вміст вологи у хлібобулочних продуктах було встановлено, що зразки «Батон звичайний» і «Хліб сімейний» ПрАТ «Херсонський хлібокомбінат», «Хліб корбутівський подовий» та батон «З висівками» ТОВ «Миколаївський хлібзавод №1» мають підвищену вологість, яка не відповідає вимогам державних стандартів. Під час аналізу на кислотність, масову частку цукру та масову частку жиру було встановлено, що вміст цих речовин у досліджуваних зразках не перевищує норми.

Результати дослідження дозволяють стверджувати, що Херсонський хлібокомбінат і Миколаївський хлібзавод №1 постачають споживачам якісну продукцію.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

1. Авдєєнко Анатолій Петрович – кандидат хімічних наук, професор кафедри хімії та охорони праці Донбаської державної машинобудівної академії.
2. Бальоха Ганна Юріївна – магістрант Херсонського державного університету.
3. Безпальченко Віолета Михайлівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри хімії і екології Херсонського національного технічного університету.
4. Біла Тетяна Анатоліївна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент Херсонського державного аграрного університету.
5. Близнюк Валерій Миколайович - доктор хімічних наук, професор кафедри хімії та фармації Херсонського державного університету
6. Бобошко Любов Григорівна – асистент кафедри загальної і біологічної хімії №1 Донецького національного медичного університету.
7. Бордюк Микола Анатолійович – кандидат фізико-математичних наук, професор кафедри фізики Рівненського державного гуманітарного університету
8. Бородіна Олена Євгенівна – вчитель-методист Херсонського академічного ліцея ім.О.В.Мішукова.
9. Васильчак Анна Валеріївна – магістрант Херсонського державного університету.
10. Венгер Олена Олексіївна – кандидат технічних наук, доцент кафедри хімії і екології Херсонського національного технічного університету.
11. Вишневська Людмила Василівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри хімії та фармації Херсонського державного університету.
12. Вогнівенко Людмила Петрівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент Херсонського державного аграрного університету.
13. Волкова Світлана Андріївна – кандидат хімічних наук, доцент кафедри органічної та біологічної хімії Херсонського державного університету.
14. Волошин Михайло Олегович – магістр фізики, Senior Network Support Engineer Volia.
15. Волошин Олег Михайлович – кандидат хімічних наук, професор кафедри фізики Рівненського державного гуманітарного університету.
16. Вольська Алла Григорівна – викладач-методист Морського коледжу Херсонської державної морської академії.
17. Гурова Антоніна Іванівна – кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри фізичної терапії та здоров'я людини Херсонського державного університету.
18. Діордіца Яна Вікторівна – аспірант кафедри органічної та біологічної хімії Херсонського державного університету.
19. Дзюба В.П. – кандидат технічних наук Київський державний завод «Генератор»
20. Довжик Анна Володимирівна – магістрант Херсонського державного університету.
21. Долгова Анастасія Олександрівна – студентка Херсонського державного університету.
22. Єзіков Володимир Іванович – доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри органічної та біологічної хімії Херсонського державного університету.

23. Іванищук Світлана Миколаївна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри хімії та фармації Херсонського державного університету.
24. Іванченко В.О. – кандидат технічних наук Київський державний завод «Генератор»
25. Ілляк Роман Васильович – учень 11 класу Великоолексинського НВК «Школа – сад» Рівненської районної ради Рівненської області.
26. Кавуза Катерина Богданівна – студентка гр. 2ТС факультету інтегрованих технологій Херсонського національного технічного університету.
27. Каратницький Андрій Олегович– викладач-методист Морського коледжу Херсонської державної морської академії.
28. Карпуніна Юлія Вікторівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри фізичної терапії та здоров'я людини Херсонського державного університету.
29. Кирилов Ю.Є. – доктор економічних наук Херсонського державного аграрного університету.
30. Кістін Олена Олександрівна – магістрант Херсонського державного університету.
31. Князева Яна Віталіївна – студентка групи ЗХ факультету інтегрованих технологій Херсонського національного технічного університету.
32. Кожина Наталья Миколаївна – вчитель хімії Херсонської багатопрофільної гімназії №20 імені Бориса Лавренюва.
33. Козичар Михайло Васильович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувач кафедри хімії та біології Херсонського державного аграрного університету.
34. Козій Тетяна Петрівна– кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри фізичної терапії та здоров'я людини Херсонського державного університету.
35. Коновалова Світлана Олексіївна – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та охорони праці Донбаської державної машинобудівної академії.
36. Корінь Олена Василівна – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Херсонського державного університету.
37. Кот Сергій Юрійович – викладач кафедри органічної та біологічної хімії Херсонського державного університету.
38. Кривцов Валентин Валерійович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики Рівненського державного гуманітарного університету.
39. Кузнєцов Сергій Іванович – кандидат технічних наук, викладач кафедри хімії і екології Херсонського національного технічного університету.
40. Кулікова Ірина Олегівна – здобувач кафедри хімії і екології Херсонського національного технічного університету.
41. Кундельчук Оксана Петрівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології і географії Херсонського державного університету.
42. Лахтаренко Наталья Васильєвна– асистент кафедри загальної і біологічної хімії №1 Донецького національного медичного університету.
43. Лисенко Олена Миколаївна – асистент Донецького національного медичного університету (Краматорськ).
44. Ліпницька Надія Володимирівна – магістрант Херсонського державного університету.

45. Малєєв Володимир Олексійович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри хімії і екології Херсонського національного технічного університету.
46. Мартинюк Г.В. – кандидат хімічних наук, доцент кафедри екології, географії та туризму Рівненського державного гуманітарного університету.
47. Міщенко Ганна Володимирівна – доктор технічних наук, професор завідувач кафедри хімії і екології Херсонського національного технічного університету.
48. Міщенко Олена Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри хімії і екології Херсонського національного технічного університету.
49. Назарова Вікторія Вікторівна – кандидат технічних наук, викладач Морського коледжу Херсонської державної морської академії.
50. Одінцов Валентин Володимирович – доктор фізико-математичних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання Херсонського державного університету.
51. Охріменко Олена Вікторівна – кандидат технічних наук, доцент Херсонського державного аграрного університету.
52. Пилипчук Людмила Львівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри хімії та фармації Херсонського державного університету.
53. Пономаренко Марія Миколаївна – магістрант Херсонського державного університету.
54. Попович Тетяна Анатолівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри хімії та фармації Херсонського державного університету.
55. Речицький Олександр Наумович – кандидат хімічних наук, доцент кафедри органічної та біологічної хімії Херсонського державного університету.
56. Решнова Світлана Федорівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри органічної та біологічної хімії Херсонського державного університету.
57. Рой Дарья Володимирівна – магістрант Херсонського державного університету.
58. Рябініна Ганна Олександрівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри хімії та фармації Херсонського державного університету.
59. Семенченко Оксана Олександрівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри хімії і екології Херсонського національного технічного університету.
60. Семенюк Віталій Павлович – магістр, вчитель біології і хімії ГУО «Средняя школа № 17 г. Витебска»; ГУО «Средняя школа № 12 г. Витебска».
61. Сидорович Марія Михайлівна – доктор педагогічних наук, професор кафедри біології людини та імунології Херсонського державного університету.
62. Тишко Марина Володимирівна – асистент Херсонського державного аграрного університету.
63. Шевчук Тетяна Миколаївна – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики Рівненського державного гуманітарного університету.
64. Шипілова Анастасія Юріївна – студентка Херсонського державного університету.
65. Шкарапата Ярослав Євстахійович – кандидат технічних наук, професор Херсонського державного аграрного університету.
66. Штемпель Алевтина Володимирівна – магістрант Херсонського державного університету.

Наукове електронне видання

**ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА СУЧАСНОГО
ПРИРОДОЗНАВСТВА**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**наукові статті VI Всеукраїнської
науково-практичної інтернет-конференції
«Теорія і практика сучасного природознавства»**

ISBN 978-617-7273-79-9 (електронне видання)

Підписано до видання 25.10.2017 р. Формат 60×84/8.
Гарнітура Arial Narrow.
Ум. друк. арк. 10,22. Обл.-вид. арк. 10,99.
Замовлення № 668.

Книжкове видавництво ПП Вишемирський В. С.
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи: серія ХС № 48 від 14.04.2005 р.
видано Управлінням у справах преси та інформації
73000, Україна, м. Херсон, вул. Соборна, 2,
тел. (050) 133–10–13, e-mail: printvvs@gmail.com, vish_sveta@rambler.ru