



Об'єднання науковців GlobalNauka

Компанія SeKum Software

Рада Молодих Вчених ДВНЗ
«Український державний хіміко-
технологічний університет»
(м. Дніпропетровськ)



Рада Молодих Вчених
Дніпродзержинського державного
технічного університету
(м. Дніпродзержинськ)

Дніпродзержинський
металургійний коледж
(м. Дніпродзержинськ)



Рада Молодих Вчених Криворізького
металургійного інституту КНУ
(м. Кривий Ріг, Україна)

Кафедра Вищої математики
та фізики Таврійського державного
агротехнологічного університету
(м. Мелітополь, Україна)



**II Всеукраїнська наукова конференція (з міжнародною участю)
студентів вищих навчальних закладів I–IV рівнів акредитації
«Наукова Україна»
(23–24 травня 2016 р.)**

**та спеціальний розділ випуску №3 збірника наукових і творчих досягнень
школярів «Крок у науку»**



м. Дніпропетровськ, 2016

УДК 001.6
ББК (Я)94
НЗ4

Наукова Україна: Збірник статей II Всеукраїнської наукової конференції (з міжнародною участю) 23–24 травня 2016 року. – Дніпропетровськ: Акцент ПП, 2016. – 523 с.

У збірнику представлені наукові матеріали учасників II Всеукраїнської наукової конференції (з міжнародною участю) «Наукова Україна», організаторами якої виступили: об'єднання науковців GlobalNauka, компанія SeKum Software, Рада Молодих Вчених Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет» (ДВНЗ УДХТУ, м. Дніпропетровськ), Рада Молодих Вчених Дніпродзержинського державного технічного університету (ДДТУ, м. Дніпродзержинськ), Рада Молодих Вчених Криворізького металургійного інституту КНУ (м. Кривий Ріг), Кафедра Вищої математики та фізики Таврійського державного агротехнологічного університету (м. Мелітополь), Дніпродзержинський металургійний коледж (м. Дніпродзержинськ). Особливим розділом конференції є «Крок у науку», це наукові і творчі досягнення школярів (випуск №3), які починаючи зі шкільних років виконують цікаві наукові проекти.

Збірник сформовано за допомогою програми SeKum BookStudio. Подробиці про використання програмного комплексу у науковій і учбовій діяльності можна дізнатися на сайті <http://skbookstudio.com>. Всі статті збірника доступні для ознайомлення і обговорення на сайті <http://globalnauka.com>

Детальна інформація по нашим проектам розміщена на сайті <http://globalnauka.com/> та у соціальній мережі ВКонтакте <http://vk.com/club94399987>

Відповідальність за якість і достовірність інформації несуть автори публікацій.

© Об'єднання науковців GlobalNauka, компанія SeKum Software, автори статей

Оргкомітет конференції

Голова оргкомітету:

Василенко Інна Анатоліївна – к.т.н., доцент кафедри технології неорганічних речовин та екології, співавтор програмного комплексу для створення електронних навчальних матеріалів ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет» (м. Дніпропетровськ, Україна).

Оргкомітет:

Куманьов Сергій Олександрович – представник компанії SeKum Software, розробник програмного комплексу для створення електронних навчальних матеріалів (м. Дніпропетровськ, Україна);

Скиба Маргарита Іванівна – к.т.н., асистент кафедри технології неорганічних речовин та екології, голова Ради Молодих Вчених ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет» (м. Дніпропетровськ, Україна);

Іванченко Анна Володимирівна – к.т.н., доцент кафедри хімічної технології неорганічних речовин, голова Ради Молодих Вчених Дніпродзержинського державного технічного університету (м. Дніпродзержинськ, Україна);

Белянська Олександра Ростиславівна – к.т.н., асистент кафедри хімічної технології неорганічних речовин Дніпродзержинського державного технічного університету (м. Дніпродзержинськ, Україна);

Галкова Ніна В'ячеславівна – викладач спеціальних дисциплін Дніпродзержинського металургійного коледжу (м. Дніпродзержинськ, Україна);

Косцова Ірина Германівна – к.п.н., доцент кафедри хімічних технологій палива і вуглецевих матеріалів Криворізького Металургійного Інституту КНУ (м. Кривий Ріг);

Чупринов Євгеній Валерійович – асистент кафедри металургійних технологій Криворізького Металургійного Інституту КНУ (м. Кривий Ріг);

Лялюк Віталій Павлович – д.т.н., професор, завідувач кафедри металургійних технологій Криворізького металургійного інституту КНУ (м. Кривий Ріг, Україна);

Ляхова Ірина Анатоліївна – к.т.н., в.о. завідувач кафедри хімічних технологій палива та вуглецевих матеріалів Криворізького металургійного інституту КНУ (м. Кривий Ріг, Україна);

Ломейко Олександр Петрович – проректор з науково-педагогічної роботи, к.т.н., доцент Таврійського державного агротехнологічного університету (м. Мелітополь);

Величко Ігор Георгійович – завідувач кафедри вищої математики та фізики, к.ф.-м.н., доцент Таврійського державного агротехнологічного університету (м. Мелітополь);

Величко Олена Вадимівна – к.ф.-м.н., доцент кафедри вищої математики та фізики Таврійського державного агротехнологічного університету (м. Мелітополь).

ШАНОВНІ КОЛЕГИ!



У збірнику представлені наукові матеріали учасників II Всеукраїнської наукової конференції (з міжнародною участю) «Наукова Україна», організаторами якої виступили: об'єднання науковців GlobalNauka, компанія SeKum Software, Рада Молодих Вчених Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет» (ДВНЗ УДХТУ, м. Дніпропетровськ), Рада Молодих Вчених Дніпродзержинського державного технічного університету (ДДТУ, м. Дніпродзержинськ), Рада Молодих Вчених Криворізького металургійного інституту КНУ (м. Кривий Ріг), Кафедра Вищої математики та фізики Таврійського державного агротехнологічного університету (м. Мелітополь), Дніпродзержинський металургійний коледж (м. Дніпродзержинськ).

Метою конференції є публікація результатів досліджень, обмін науковими результатами і досвідом, а також пошук колег для подальшої співпраці. Отримані навички при роботі над статтею допомагають успішно виконувати курсові та дипломні роботи.

З метою залучення школярів до науки та обміркованого вибору майбутньої спеціальності у збірнику конференції розміщено особливий розділ – «Крок у науку», це наукові і творчі досягнення школярів (випуск №3), які починаючи зі шкільних років виконують цікаві наукові проекти. З випусками №1 та №2 можна ознайомитись на сайті <http://globalnauka.com>.

З повагою, оргкомітет конференції «Наукова Україна»

ЗМІСТ

Секція 1. Природничі та географічні науки	15
<i>Гершитман А.Ю., Костейков Н.Ю.</i>	15
БІОДЕСТРУКЦІЯ НАФТОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ У ВОДІ ПІД ВПЛИВОМ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН, СИНТЕЗОВАНИХ <i>NOCARDIA VACCINII</i> ІМВ В-7405 ТА <i>ACINETOBACTER CALCOACETICUS</i> ІМВ В-7241 НА ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДАХ	
<i>Гудим Н. Г.</i>	18
ОСОБЛИВОСТІ БІОТОПІЧНОГО РОЗПОДІЛУ <i>BRACHYURUS</i> <i>JAWLOWSKI</i> НА АРЕНІ Р. ДНІПРО (В МЕЖАХ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКУ «ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКИЙ»)	
<i>Зайва Е.В.</i>	22
ЕКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ	
<i>Заяць А.І., Антонюк М.М.</i>	27
ОТРИМАННЯ БІЛКІВ ТЕРАПЕВТИЧНОЇ ДІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ СЕКРЕЦІЇ ТРЕТЬОГО ТИПУ ФІТОПАТОГЕННИХ БАКТЕРІЙ	
<i>Клочкова Ю.М.</i>	31
ПРОЕКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ СТУДЕНТІВ У НАУКОВОМУ ЕКОЛОГІЧНОМУ ТОВАРИСТВІ	
<i>Козачок І.О., Король Ц.О.</i>	34
ОТРИМАННЯ ВИРОБНИЧО - ЦІННИХ КУЛЬТУР МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ ШЛЯХОМ СЕЛЕКЦІЇ ТА АДАПТАЦІЇ	
<i>Кусік В.М., Опанасенко В.Ю.</i>	37
АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ СЛОБІДСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ДП «МАЛИНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»	
<i>Щербаков Є.О., Кізенко О.П.</i>	42
ВПЛИВ ГІРНИЧОДОБУВНОЇ ТА ПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ПОГІРШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА	
Секція 2. Сільськогосподарські науки	47
<i>Войціховський А.М., Джус Г.М.</i>	47
ВПЛИВ КОРМОВИХ ДОБАВОК НА ШВИДКІСТЬ РОСТУ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ	
<i>Джус Г.М.</i>	51
ВИКОРИСТАННЯ ПОБІЧНИХ ПРОДУКТІВ ТВАРИННИЦТВА ЯК АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ	
<i>Дмухайло А.В., Максимов В.А., Максимов А.М.</i>	53
ОЦІНКА ВПЛИВУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА	

НА ЕРОДОВАНІСТЬ ҐРУНТІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ <i>Жукова Т.Ю.</i>	56
ВПЛИВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ДІЇ НА РЕПРОДУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ <i>EISENIA FOETIDA</i> ПРИ ВЕРМИКУЛЬТИВУВАННІ <i>Зусько К.В., Грегірчак Н.М.</i>	59
МІКРОБІОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЗЕРНОВИХ ЕКСТРУДАТІВ <i>Кілочок Т.П., Сірко Т.М., Лісовенко С.Г.</i>	62
КУКУРУДЗЯНІ СИРОПИ – ЗАМІННИКИ ЦУКРУ В СУЧАСНОМУ ХАРЧУВАННІ <i>Криворучко В., Надригайло Т. О.</i>	64
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СВІТЛА НА ВИРОЩУВАННЯ ВІВСА ТА ЦИБУЛІ <i>Литвин М.С., Кузнецова О.В.</i>	67
БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВВЕДЕННЯ У КУЛЬТУРУ ГРИБА <i>PLEUROTUS DJAMOR</i> В УМОВАХ ПІВДЕННО-СХІДНИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ <i>Максімов В.А., Максимов А.М</i>	71
ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ <i>Яценко К.В., Кірюхіна Д.В., Бочка Л.Ф., Литвиненко О.А., Судак О.П.</i>	73
ВИЗНАЧЕННЯ рН ҐРУНТУ ТА ЙОГО ХІМІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ	
Секція 3. Хімічні науки	76
<i>Братчикова О.В., Скопцова О.А., Тютюко С.М., Івахненко В.М.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЖИРІВ У ВЕРШКОВОМУ МАСЛІ	76
<i>Братчикова О.В., Скопцова О.А., Тютюко С.М., Івахненко В.М.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ	79
<i>Бутенко О. С., Букет О. І.</i> ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ДІОКСИДНО-МАНГАНОВИХ АНОДІВ З ТИТАНОВОЮ ОСНОВОЮ	83
<i>Васильєва Т.В., Шелестян А.А., Перепелицяна К.Р., Олексина М.С., Эбич Ю.Р.</i> РЕГУЛИРОВАНИЕ СВОЙСТВ ИЗНОСОСТОЙКИХ ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТОВ	87
<i>Гапон Ю.К., Ненастина Т.А., Ведь М.В., Сахненко Н.Д.,</i> ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ СПЛАВА Со-Мо-W НА ДЕТАЛИ СЛОЖНОЙ КОНФИГУРАЦИИ	91
<i>Гурьєва А.Г., Анацький А.С.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЗДАТНОСТІ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ РОДУ <i>LACTOBACILLUS</i> ДО ЗАСВОЄННЯ ХОЛЕСТЕРИНУ	94
<i>Данило І.І., Крутько І.Г.,</i> ПЕРЕДУМОВИ ОТРИМАННЯ ТВЕРДИХ ВУГЛЕВОДНЕВИХ	96

ПІН НА ОСНОВІ МОДИФІКОВАНОГО КАМ'ЯНОВУГІЛЬНОГО ПЕКУ <i>Дормешкин О.Б., Дашко Н.С., Минаковский А.Ф.</i>	98
ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ В СИСТЕМЕ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ - K_2SO_4 - H_2O ПРИ 0°C <i>Дыманов В.Б., Даценко В.В.,</i>	102
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕДНО-ЦИНКОВОГО ШЛАМА <i>Забрудська В.М., Єгорова Л.М.</i>	108
ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ТРАВЛЕННЯ БЕРИЛІЄВОЇ БРОНЗИ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПИТАННЯ <i>Косцова І.Г., Сагалай Д.В.</i>	111
МЕТОДИ ОЧИСТКИ СИРОГО БЕНЗОЛУ <i>Кулик Є.Ю., Маторіна К.В.</i>	114
ХІМІКО-АНАЛІТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПРИ РОЗРОБЦІ МЕМБРАН ОБОРОТНИХ ДО ЦІАНОКОБАЛАМІНУ <i>Кух А. А., Іваненко І. М.</i>	116
АДСОРБЦІЙНІ ТА ФОТОКАТАЛІТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТИТАНУ (IV) ОКСИДУ ТА ЙОГО КОМПОЗИТИВ <i>Лебедєв М.К.</i>	118
КВАНТОВО-ХІМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК АЦИЛГЛИЦЕРИДІВ ПРИРОДНИХ ЖИРІВ <i>Лысенко Е.Н., Коновалова С.А., Авдеенко А.П.,</i>	122
РЕАКЦИЯ N-АЦИЛ-1,4-БЕНЗОХИНОНМОНОИМИНОВ С АЦЕТИЛАЦЕТОНОМ <i>Овчаренко О.А., Сахненко Н.Д., Ведь М.В.,</i>	124
ВЛИЯНИЕ НАНОСТРУКТУРНОГО ОКСИДА НА ФИЗИКО- МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ ФОЛЬГ <i>Pokotylo I.O., Zadorozhnii P.V., Kiselev V.V., Kharchenko A.V.</i>	129
SYNTHESIS OF N-(2,2,2-TRICHLORO-1-THIOUREIDOETHYL)- ARYLAMIDES <i>Полянiчко О. А., Букет О. І.</i>	131
КІНЕТИКА КАТОДНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ДІОКСИДУ АЗОТУ <i>Попихач Н. П., Задорожній П.В.</i>	134
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ІНГІБУВАННЯ ДЕФОСФАТАЗИ ЕУКАРІОТИЧНОГО ФАКТОРУ ІНІЦІАЦІЇ ТРАНСЛЯЦІЇ ПРЕПАРАТОМ SALUBRINAL <i>Руденчик Т.В., Кулеш Д.В., Рожнова Р.А., Галатенко Н.А.,</i>	138
<i>Наражайко Л.Ф.</i> БІОСУМІСНІСТЬ ТА БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ З ЛЕВАМІЗОЛОМ, СИНТЕЗОВАНИХ НА ОСНОВІ ОЛІГООКСИПРОПІЛЕНФУМАРАТУ, ДИМЕТАКРИЛАТ ТРИЕТИЛЕНГЛІКОЛЮ ТА СТИРОЛУ	

<i>Сидорова Л.П.</i> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ КОФЕЇНУ В КАВІ ТА КАВОВИХ НАПОЯХ	141
<i>Сидорова Л.П., Мінаєва Ю.А.</i> ХРОМАТОГРАФІЧНА ТА СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ІНДИГОКАРМІНУ (Е132) В НАПОЯХ	143
<i>Сидорова Л.П.</i> УСКОРЕННИЙ КОНТРОЛЬ ПРИМЕСЕЙ В БЕНЗИНЕ	146
<i>Степаненко К.М., Маторіна К.В.</i> ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ БУРШТИНОВОЇ КИСЛОТИ У ЧЕРВОНОМУ ВИНІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЙОНСЕЛЕКТИВНИХ ЕЛЕКТРОДІВ	148
<i>Федорук К.О., Іваненко І. М.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОКАТАЛІТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ Ni-, Co-ШПІНЕЛЕЙ	152
<i>Щур М.І.</i> СИНТЕЗ ГЛІЦЕРИДІВ З ПРИРОДНИХ ЖИРІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ФЕРМЕНТІВ	154
Секція 4. Історичні науки	160
<i>Емельянова Н.О.</i> ВЛИЯНИЕ ГЕОПОЛИТИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА ВНЕШНЕПОЛИТИЧЕСКИЙ КУРС ВАЛАШСКОГО КНЯЖЕСТВА В XIV-XVI ВВ.	160
<i>Непомяща Д.С.</i> РОСІЙСЬКА ПОЛІТИЧНА КАРИКАТУРА В РОКИ ПЕРШОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ	165
Секція 5. Соціологічні, філологічні та філософські науки	169
<i>Дмухайло А.В., Микитюк В.О.</i> НЕВІДОМИЙ «УКРАЇНСЬКИЙ РЕМБРАНДТ»	169
<i>Пустовіт Т.В.</i> КУЛЬТУРОЛОГІЧНИЙ ПРОЕКТ УКРАЇНСЬКИЙ ВІНОК – КРАСА ТА ОБЕРІГ ДІВЧИНИ	173
<i>Радостєв Ю.В.</i> ВИХОВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ САМОСВІДОМОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИКЛАДАННІ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ФІЛОСОФСЬКИХ ЗНАНЬ»	181
Секція 6. Педагогічні та психологічні науки	186
<i>Озима В. В., Заруба В. П.</i> ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ ЯК ШЛЯХ ФОРМУВАННЯ КРЕАТИВНОЇ ОСОБИСТОСТІ НА ЗАНЯТТЯХ СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН	186

<i>Проботюк О.Д.</i> ПРОФІЛЬНЕ НАВЧАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ ЯК ЧИННИК РЕАЛІЗАЦІЇ ДЕРЖАВНОГО СТАНДАРТУ БАЗОВОЇ І ПОВНОЇ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	191
<i>Токаленко З.В.</i> СИНДРОМ ПРОФЕСІЙНОГО ВИГОРАННЯ ПЕДАГОГІВ	197
Секція 7. Комп'ютерні науки	202
<i>Василенко І.А., Куманьов С.О.</i> МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОЧИЩЕННЯ ЦИРКУЛЮЮЧОЇ ВОДИ ВІД ЦІАНІД ІОНІВ	202
<i>Василенко І.А., Куманьов С.О.</i> МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ РОЗРАХУНКУ ПРОЦЕСУ ГОРІННЯ ПАЛИВА У ТОПЦІ КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТУ	205
<i>Журавский Д.М., Жульковский О.А.,</i> РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ОТСАДОЧНОЙ МАШИНОЙ	206
<i>Солодкая Н.А., Книжник Г.Г.</i> ПРИМЕНЕНИЯ АЛГОРИТМА РАЗБОРА СТРОК В КЛИЕНТ- СЕРВЕРНОМ ПРИЛОЖЕНИИ НА ОСНОВЕ РЕГУЛЯРНЫХ ВЫРАЖЕНИЙ	208
Секція 8. Економічні та юридичні науки	213
<i>Буцанова Є.О.</i> ОСНОВНІ ФУНКЦІЇ ФІНАНСІВ ТА ІХ ПРИЗНАЧЕННЯ	213
<i>Давиденко Ю.О.</i> КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ТУРИСТИЧНОГО ГОСПОДАРСТВА В УКРАЇНІ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ	214
<i>Єжела А.А., Миколайшин О.І.</i> ЗАХИСТ ПРАВ СПОЖИВЧІВ – МІФ ЧИ РЕАЛЬНІСТЬ?	217
<i>Ісаєва В. М., Сейсебаєва Н.Г.</i> ФІНАНСОВИЙ МЕХАНІЗМ ТА ФІНАНСОВІ ПЛАНИ – ЇХ СТРУКТУРА ТА ВИДИ	219
<i>Климок А.О.</i> ЕКОНОМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПОЛТАВСЬКОГО РЕГІОНУ	221
<i>Кондратюк І.В., Гребінська С.І.</i> ІНВЕСТИЦІЙНИЙ РИНОК УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	224
<i>Леміш М.В., Сейсебаєва Н.Г.</i> БЮДЖЕТНІ ВИДАТКИ ТА ДЕФИЦИТ БЮДЖЕТУ	228
<i>Ткаченко Ю.О., Маслак І.В.</i> РЕФОРМА ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ – ЩЕ ОДИН КРОК ДО ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ	230

<i>Маховський Д.В.</i> СУТНІСТЬ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ З ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ	232
<i>Панченко А.О.</i> ВПЛИВ ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У СВІТІ НА ЕКОНОМІКУ УКРАЇНИ	236
<i>Супрун С.О.</i> ПРИНЦИП ВЕРХОВЕНСТВА ПРАВА У ПРАВОВІЙ ДЕРЖАВІ	239
Секція 9. Фізико-математичні науки	243
<i>Добровольський А.М., Жавжаров Є.Л.</i> ОТРИМАННЯ НАНОПЛІВОК МЕТАЛЛІВ ПІД ДІЄЮ АТОМАРНОГО ВОДНЮ	243
<i>Онишко М.Г., Коротун А.В.</i> ВПЛИВ МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА РОЗМІРНІ ОСЦИЛЯЦІЇ РІВНЯ ФЕРМІ В 2D – СИСТЕМАХ	246
<i>Сасімова І.А., Славов М.О.</i> НАУКОВА СПАДЩИНА НІКОЛИ ТЕСЛА	250
<i>Сілаїчев М.В., Сасімова І.А.</i> КАЧЕР БРОВІНА, ЯК ШОСТИЙ СПОСІБ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ	255
<i>Чуйкова Ю.В.</i> КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ – МАТЕРІАЛИ МАЙБУТНЬОГО	259
Секція 10. Технічні науки	264
<i>Авдєєв Д.Є., Хохлова О.С.</i> ЗАХИСТ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ВІД СТАТИЧНОЇ ЕЛЕКТРИКИ	264
<i>Андрущенко Б.О., Зибайло С.М.</i> АНТИКОРОЗІЙНИЙ ЗАХИСТ ОБЛАДНАННЯ ПРЕСОВОГО ВІДДІЛЕННЯ ОЛІЙНО-ЕКСТРАКЦІЙНИХ ЗАВОДІВ	267
<i>Асєєв М.А., Ольховський Д.В., Ткаченко А.М., Синєгубенко Л.М.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ CO ₂ В ЯКОСТІ АЛЬТЕРНАТИВНОГО РОБОЧОГО АГЕНТУ В СИСТЕМІ ОХОЛОДЖЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ	270
<i>Безугла К. С., Щукіна Л.П., Міхеєнко Л.О., Зотова К. О.,</i> ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ФОРМУВАННЯ НА ВЛАСТИВОСТІ КЕРАМЗИТУ, ОТРИМАНОГО ПЛАСТИЧНИМ СПОСОБОМ	273
<i>Бовкун А.Р., Чупринов Е.В.,</i> ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА СИЛИКАТНОЙ СВЯЗКИ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОКАТЫШЕЙ	276
<i>Гамов М.А., Задорский В.М.,</i> ПРОПИТКА ПЕЛЛЕТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕРМОКОНДЕНСАЦИОННОГО ЭФФЕКТА	279

<i>Гребченко К. А., Лотоцька О. І.,</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ОПТИЧНОЇ ГУСТИНИ ВІДБИТКУ ЦИФРОВОГО ДРУКУ ВІД ШОРСТКОСТІ ПАПЕРУ	281
<i>Довгалюк Б.П., Горбачов В.О., Кузьменко М.Ю., Назарчук М.Р.</i> ДОЦІЛЬНІСТЬ КОНТРОЛЮ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПИЛОВУГІЛЬНОГО ПАЛИВА ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ЙОГО ВИТРАТИ	284
<i>Довгалюк Б.П., Гупало Ю.Ю.</i> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АЛГОРИТМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ АСК ЯКІСТЮ ЧАВУНУ	288
<i>Довгалюк Б.П., Жуков А.Ю., Шуляк М.О.,</i> ПРО ДОЦІЛЬНІСТЬ КОНТРОЛЮ ВТРАТ ТЕПЛА З ОХОЛОДЖУВАЛЬНОЮ ВОДОЮ І КОЛОШНИКОВИМ ГАЗОМ	292
<i>Єлатонцев Д.О., Іванченко А.В., Зінченко І.В.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КРУПНОСТІ БУЛЬБАШОК ПОВІТРЯ НА ВЕЛИЧИНУ ВИЛУЧЕННЯ СМОЛ З ФЕНОЛЬНИХ СТІЧНИХ ВОД ПРИ РЕАГЕНТНІЙ ФЛОТАЦІЇ	296
<i>Іванченко А.В., Зубань Ю.О., Єлатонцев Д.О.</i> ЗАСТОСУВАННЯ КОАГУЛЯНТІВ В ТЕХНОЛОГІЇ БІОМІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ	300
<i>Капанжи С.О.</i> РОЗРОБКА МОДЕЛІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ НАСОСНОЮ СТАНЦІЄЮ ДРУГОГО ПІДЙОМУ	302
<i>Качанов Д.М., Качанова Ю.А., Клименко І.В., Волошин М.Д.</i> ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ І ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ В УКРАЇНІ	306
<i>Клімов Р.О., Ліхойда О.П.</i> ПРИГОТУВАННЯ СТАБІЛЬНИХ РІДКИХ ПАЛИВ	310
<i>Косий Д.В.</i> ВИБІР ПРОДУЦЕНТА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОТИХОЛЕРНОЇ ПЕРОРАЛЬНОЇ ВАКЦИНИ	313
<i>Косий Д.В., Потемська О.І.</i> РОЗГЛЯД МЕТОДІВ ВИДІЛЕННЯ ЕКЗОПОЛІСАХАРИДІВ, ОТРИМАНИХ ПРИ КУЛЬТИВУВАННІ <i>STREPTOCOCCUS</i> <i>THERMOPHILUS</i> , ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ СОБІВАРТОСТІ ЦІЛЬОВОГО ПРОДУКТУ	316
<i>Лобурь В.М., Чупринов Е.В.,</i> ИЗУЧЕНИЕ СТОЙКОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОВША МНЛЗ	318
<i>Мартинюк І.М., Матюшин В.М.</i> ГЕНЕРАЦІЯ ДЕФЕКТІВ В ГЕРМАНІЇ ПІД ДІЄЮ АТОМАРНОГО ВОДНЮ	320
<i>Моцар В.С., Волошина І.М.,</i> ЦИКЛОДЕКСТРИНИ В СИСТЕМАХ ДОСТАВКИ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ	324

<i>Пурдик А.В., Хоменко О.С., Бабкова В.О., Федосов О.І.</i> ОСОБЛИВОСТІ ПРИГОТУВАННЯ АНГОВНИХ ШЛІКЕРІВ ДЛЯ ЩІЛЬНОСПЕЧЕНОЇ БУДІВЕЛЬНОЇ КЕРАМІКИ	327
<i>Руденко М.Р., Філінська Т.Г., Філінська А.О., Черваков О.В.</i> ОДЕРЖАННЯ ОЛІЇ З НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ МЕТОДОМ ЕКСТРАКЦІЇ	330
<i>Ткачова Ю.В., Омельченко М.П.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВОЛОКНИСТОЇ КОНТАКТНОЇ КАМЕРИ УТВОРЕННЯ ПЛАСТІВЦІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПРИРОДНИХ ВОД	332
<i>Устименко Ю.В.</i> НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА - МОДЕЛЬ САМОВДОСКОНАЛЕННЯ, САМОПІЗНАННЯ СТУДЕНТІВ	335
<i>Чухан К.В., Чупринов Е.В.</i> ИЗУЧЕНИЕ ДВУХСЛОЙНОГО СПЕКАНИЯ АГЛОШИХТЫ С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	339
<i>Шаповалов Д.О., Зибайло С.М., Птіцин С.Г.</i> ЗАХИСНІ ПОКРИТТЯ НА ОСНОВІ ЕПОКСИДОВАНОГО СКРАПУ НАТУРАЛЬНОГО КАУЧУКУ	342
Секція 11. Медичні науки	345
<i>Горобець О. В., Красінько В. О.</i> ПОШИРЕНІСТЬ ЗАЛЕЖНО-ВІКОВИХ ХВОРОБ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЇХ ПРОФІЛАКТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ	345
<i>Горобець О. В., Красінько В. О.</i> ПЕРСПЕКТИВА ПОЄДНАННЯ ГЕРОПРОТЕКТОРНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЇ ПРОФІЛАКТИКИ ВІКОВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ	349
<i>Дарчик В.В., Красінько В.О.</i> ПЕПТИДНІ БІОРЕГУЛЯТОРИ У ГЕРОНТОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ	354
<i>Дарчик В.В., Красінько В.О.</i> УНІКАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ НОВОЇ АЛЛОТРОПНОЇ ФОРМИ ВУГЛЕЦЮ – ФУЛЕРЕНІВ	359
<i>Диптан Л.Л., Красінько В.О.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІФЕНОЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ ВИНОГРАДУ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ	364
<i>Заяц А.И.</i> ПРОМЫШЛЕННО ВАЖНЫЕ МЕТАБОЛИТЫ СИНТЕЗИРОВАННЫЕ ФИТОПАТОГЕННЫМИ БАКТЕРИЯМИ	369
<i>Кірюхіна Д., Біленко К.М.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НЕЗВИЧАЙНОГО ДОБРИВА З БАНАНОВОЇ КОЖУРИ НА КІМНАТНІ РАСЛИНИ	372
<i>Кірюхіна Д., Надригайло Т.О.</i> ВПЛИВ ЗУБНОЇ ПАСТИ НА МІЦНІСТЬ ЗУБІВ	374

<i>Кузнецова О.В., Кошель М.А.</i> СКРИНІНГ АНТИБІОТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ МІЦЕЛІЮ ТА ПЛОДОВИХ ТІЛ ГРИБІВ РОДУ <i>PLEUROTUS</i>	377
<i>Кульбаєва Ю.А.</i> ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ БЛАГОРОДНИХ (ІНЕРТНИХ) ГАЗІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	382
<i>Лутчин І.А.</i> МЕТОДИ АКТИВАЦІЇ ДЕНДРИТНИХ КЛІТИН ДЛЯ КОНСТРУЮВАННЯ ПРОТИПУХЛИННИХ ВАКЦИН	385
<i>Лутчин І.А.</i> ПЕРСПЕКТИВНАЯ ВАКЦИНОТЕРАПИЯ РАКА	390
<i>Луцай Д.А.</i> РОЛЬ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>ACINETOBACTER</i> <i>CALSOACETICUS</i> ІМВ В-7241, СИНТЕЗОВАНИХ НА РІЗНИХ ВУГЛЕЦЕВИХ СУБСТРАТАХ, У РУЙНУВАННІ БАКТЕРІАЛЬНИХ БІОПЛІВОК	394
<i>Макієнко В.О.</i> ПОСИЛЕННЯ АНТИМІКРОБНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОВЕРХНЕВО- АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>NOCARDIA VACCINII</i> ІМВ В-7405 ПІД ВПЛИВОМ БІОЛОГІЧНИХ ІНДУКТОРІВ	398
<i>Петровці Ю.І., Карпов О.В.</i> РОЛЬ ОКИСНИХ ПРОЦЕСІВ ЗА ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ 1 ТИПУ У РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП	402
<i>Петровці Ю.І., Карпов О.В.</i> ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛІ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ ІНДУКОВАНОЇ СТРЕПТОЗОТОЦИНОМ	407
<i>Соколюк П.Р., Надригайло Т.О., Кравченко С.О.</i> ДОМАШНІЙ ПИЛ І ЙОГО ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ	411
Секція 12. Крок у науку №3	416
<i>Хімія, біологія</i>	416
<i>Пенкіна К.О., Шмігельська Т.В.</i> РОСЛИНИ – ІНДИКАТОРИ ШЕВЧЕНКІВЩИНИ	416
<i>Воронкевич У.В., Соколенко О.А.</i> ПРЕДМЕТИ ДОВКІЛЛЯ ПОРЯД (ІЗ ІСТОРІЇ ВИНИКНЕННЯ МИЛА)	425
<i>Інформатика</i>	432
<i>Авдиенко І.А., Куцанян Н.Э.</i> ИНФОРМАЦИЯ В ЖИВОЙ И НЕЖИВОЙ ПРИРОДЕ	432
<i>Григоренко О.В., Шишко І.М.</i> НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ	439
<i>Проботюк А.О., Кузьменко О.В., Проботюк О.Д.,</i> ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЧИСЕЛ З ОДНІЄЇ СИСТЕМИ ЧИСЛЕННЯ В ІНШУ	443

<i>Педагогіка, психологія, олімпійська освіта</i>	450
<i>Литвин В.О., Михайлова В.Д.</i>	450
ШКОЛА – ТЕРИТОРІЯ FAIR PLAY	
<i>Англійська мова та Географія, курс «Країнознавство»</i>	467
<i>Ковальський К.В., Тарасенко О.В.</i>	467
АНАЛІЗ АНГЛІЙСЬКИХ ТОПОНІМІВ НА ПРИКЛАДІ ВІДОМИХ АРХІТЕКТУРНИХ СПОРУД	
<i>Література</i>	474
<i>Олійник К.В., Бондаренко А.Ю.</i>	474
ДЕМІНУТИВНІ СУФІКСИ ЯК ЕЛЕМЕНТ ПОЗИТИВНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ У ХУДОЖНІХ ТВОРАХ ДЛЯ ДІТЕЙ АНАТОЛІЯ ДАВИДОВА	
<i>Сидоренко М.В., Блик Н.П.</i>	478
ТВОРИ ІСТОРИЧНОЇ ТЕМАТИКИ ЯК СКЛАДНИК ЗБІРКИ «НЕПОВТОРНІСТЬ» ЛІНИ КОСТЕНКО	
<i>Мат'яш К.Г., Ліньова С.О.</i>	487
НАРИС-ДОСЛІДЖЕННЯ «НА СКРИЖАЛЯХ ІСТОРІЇ» (ПРО ЦИКЛ ВІРШІВ Т.Г.ШЕВЧЕНКА «В КАЗЕМАТІ»)	
<i>Золоте перо</i>	498
<i>Тружинковська П.С., Дука І.В.</i>	489
ЛИСИЦЯ Й ОСЕЛ (байка)	
<i>Громак А.Ю., Громак Н.В.</i>	500
ЛЮБЛЮ СВІЙ РІДНИЙ, ДОБРИЙ КРАЙ	
<i>Хлистун Я.С., Желяк Л.В.</i>	509
МОЇ ТВОРІННЯ	
<i>Архіпова А.В., Токарюк О.Т.</i>	511
ЗА ПОКЛИКОМ ДУШІ МОЄЇ	
<i>Кратюк С.П., Мельничук Г.О.</i>	519
СПАДОК ДУШІ	

Секція 1

Природничі та географічні науки

УДК 759.873.088.5:661.185

Гершман А.Ю., Костейков Н.Ю.
студенти кафедри мікробіології та біотехнології
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна
GerArtem@gmail.com

БІОДЕСТРУКЦІЯ НАФТОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ У ВОДІ ПІД ВПЛИВОМ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН, СИНТЕЗОВАНИХ NOCARDIA VACCINII IMB B-7405 ТА ACINETOBACTER CALCOACETICUS IMB B-7241 НА ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДАХ

Нафта є одним з найбільш важливих сировинних матеріалів для виробництва нафтового палива (бензин і гас) і хімічних продуктів (лікарські засоби, розчинники, добрива та пластмаси). У зв'язку із глобальним збільшенням попиту на нафтову продукцію, все активніше здійснюється видобуток, переробка та транспортування нафти, причому близько половини з цих нафтопродуктів транспортуються морем. Отже, все частіше трапляються розливи «чорного золота» з нафтових свердловин, трубопроводів, бурових установок, або транспортних танкерів [1].

На сьогодні розроблені хімічні, фізичні та біологічні методи очищення і відновлення довкілля у місцях розливу нафти. Як правило, фізичні та хімічні методи застосовуються як екстренні заходи, у той час як біоремедіація вважається одним з екологічно чистих і економічно ефективних способів, що приводить до повного перетворення складних вуглеводнів нафти в нетоксичні сполуки [1, 2].

Сира нафта містить у своєму складі складну суміш алканів, циклічних та поліциклічних ароматичних вуглеводнів, тому повна деградація цієї суміші потребує синергічної дії різних видів мікроорганізмів [1, 2]. Багато досліджень демонструють, що показник ефективності деградації нафти змінюється відповідно до умов навколишнього середовища: наявності термінальних акцепторів електронів та поживних речовин, температури, солоності, а також ступеня забруднення та типу наявних вуглеводневих фракцій [3].

З вище зазначених причин методи біоаугментації, суть яких полягає у введенні в екосистему біомаси нафтоокиснюючих бактерій, є недостатньо ефективними, оскільки мікроорганізми потребують тривалої адаптації до певних природних умов [4]. Більш ефективнішим методом очищення довкілля є біостимуляція автохтонної мікробіоти поверхнево-активними речовинами (ПАР) мікробного походження. У прибережних екосистемах сформувались групи мікроорганізмів, які під впливом постійних розливів нафти набули здатності до деградації нафтових вуглеводнів [3]. Численні дослідження

показують, що внесення мікробних ПАР стимулює розвиток аборигенної мікробіоти в результаті солюбілізації гідрофобних сполук нафти [2, 4].

Раніше [5] із забруднених нафтою зразків ґрунту було виділено нафтоокиснюючі бактерії *Acinetobacter calcoaceticus* K-4 та *Nocardia vaccinii* K-8 і встановлено їх здатність до синтезу поверхнево-активних сполук. В подальших дослідженнях [4] показано високу ефективність використання ПАР *A. calcoaceticus* K-4 та *N. vaccinii* K-8, синтезованих на етанолі та очищеному гліцерині, для деструкції нафтових забруднень. Проте однією з проблем, що стримує промислове виробництво мікробних ПАР, є їх висока вартість. Одним із способів здешевлення технології цих продуктів мікробного синтезу є використання як субстратів промислових відходів.

Мета роботи – дослідити вплив мікробних ПАР *A. calcoaceticus* IMB B-7241 та *N. vaccinii* IMB B-7405, синтезованих на відходах виробництва біодизелю і відпрацьованій соняшниковій олії, на деструкцію нафти у воді.

Для культивування *A. calcoaceticus* IMB B-7241 використовували поживне середовище такого складу (г/л): $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ – 0,35, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,1, NaCl – 1,0, Na_2HPO_4 – 0,6, KH_2PO_4 – 0,14, pH 6,8-7,0. В середовище додатково вносили дріжджовий автолізат – 0,5% (об'ємна частка) і розчин мікроелементів – 0,1% (об'ємна частка).

Штам *N. vaccinii* IMB B-7405 вирощували на синтетичному середовищі (г/л): NaNO_3 – 0,5, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,1, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – 0,1, KH_2PO_4 – 0,1, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,01, дріжджовий автолізат – 0,5% (об'ємна частка)

Як джерело вуглецю використовували рафіновану, нерафіновану та відпрацьовану олію (мережа ресторанів McDonald's, Київ) та технічний гліцерин (Комсомольський біопаливний завод, Полтавська обл.).

Для моделювання забрудненої нафтою води у пластикову ємність вносили 2 л бюветної води, на поверхню якої наносили нафту у концентрації 3 і 6 г/л, після чого додавали препарати ПАР у вигляді культуральної рідини (10%, об'ємна частка). Як джерело біогенних елементів використовували діамонійфосфат (0,01%). Загальну кількість живих клітин у бюветній воді під час експерименту (30 діб) визначали за методом Коха на МПА.

Концентрацію нафти визначали ваговим методом після трикратної екстракції гексаном (співвідношення 1:1).

З літератури [6] відомо, що найбільш ефективна деструкція вуглеводнів відбувається за використання мікроорганізмів, здатних споживати нафту з одночасним синтезом ПАР.

Тому як препарати для деструкції нафти використовували культуральну рідину, що містить ПАР і клітини продуцента. У попередніх дослідженнях [4] було показано, що ефективна деструкція нафти відбувалась за внесення 10% (об'ємна частка) культуральної рідини, що містить ПАР.

Результати кількісного визначення залишкової нафти у воді через 30 діб після обробки препаратами ПАР наведено в табл. 1.

З наведених у табл. 1 даних видно, що ступінь деструкції нафти у воді під впливом ПАР, синтезованих на промислових відходах (80 –90 %), був дещо

нижчим, ніж за використання традиційних субстратів (94 – 95 %) [4], проте нижча собівартість кінцевого продукту зумовлює вищу ефективність використання таких ПАР у природоохоронних технологіях.

Таблиця 1. – Показники деструкції нафти у воді під впливом препаратів ПАР *A. calcoaceticus* IMB B-7241 та *N. vaccinii* IMB B-7405

Продукт ПАР	Ростовий субстрат	Ступінь деструкції нафти, (%) за початкової концентрації:	
		3 г/л	6 г/л
<i>A. calcoaceticus</i> IMB B-7241	Рафінована олія	88	80
	Нерафінована олія	70	71
	Відпрацьована олія	79	77
<i>N. vaccinii</i> IMB B-7405.	Рафінована олія	72	70
	Відпрацьована олія	70	79
	Технічний гліцерин	80	90

Примітка: концентрація позаклітинних ПАР у культуральній рідині становила 1,5 – 2,5 г/л, під час визначення ступеня деструкції нафти похибка не перевищувала 5 %.

За наявності культуральної рідини *A. calcoaceticus* IMB B-7241 та *N. vaccinii* IMB B-7405 загальна кількість клітин у воді до кінця експерименту збільшилася на чотири порядки (табл. 2), що дає змогу зробити висновок про активацію поверхнево-активними речовинами автохтонної нафтоокиснюючої мікробіоти в результаті солюбілізації гідрофобного субстрату [7].

Таблиця 2. – Загальна кількість мікробіоти забрудненої нафтою води за наявності препаратів ПАР *A. calcoaceticus* IMB B-7241 та *N. vaccinii* IMB B-7405

Продукт ПАР	Ростовий субстрат	Загальна кількість клітин, КУО/мл	
		3 г/л	6 г/л
<i>A. calcoaceticus</i> IMB B-7241	Рафінована олія	$(1,9 \pm 0,07) \times 10^8$	$(2,2 \pm 0,04) \times 10^8$
	Нерафінована олія	$(3,1 \pm 0,04) \times 10^8$	$(3,4 \pm 0,06) \times 10^8$
	Відпрацьована олія	$(2,2 \pm 0,08) \times 10^8$	$(3,3 \pm 0,07) \times 10^8$
<i>N. vaccinii</i> IMB B-7405	Рафінована олія	$(1,4 \pm 0,04) \times 10^8$	$(1,2 \pm 0,01) \times 10^8$
	Відпрацьована олія	$(2,8 \pm 0,07) \times 10^8$	$(2,5 \pm 0,05) \times 10^8$
	Технічний гліцерин	$(2,2 \pm 0,06) \times 10^8$	$(1,3 \pm 0,03) \times 10^8$

Примітка: кількість клітин у воді (до внесення нафти та ПАР) складала $3,6 \times 10^4$ КУО/см³.

Отже, в результаті проведених досліджень встановлено, що заміна традиційних субстратів (етанол та очищений гліцерин) для синтезу поверхнево-активних речовин на промислові відходи (відпрацьовану олію та технічний гліцерин) дає змогу не тільки знизити собівартість цільового продукту, а й з високою ефективністю використовувати дані препарати у природоохоронних технологіях для деструкції нафти.

Список літератури:

1. Jianliang X., Yang Y., Yu B. Marine oil-degrading microorganisms and biodegradation process of petroleum hydrocarbon in marine environments // Curr. Microbiol. – 2015. – 71, N 2. – P. 220–228. doi: 10.1007/s00284-015-0825-7.
2. W. Tian, J. Yao., R. Liu. Effect of natural and synthetic surfactants on crude oil biodegradation by indigenous strains // Ecotox. Environ. Safe. – 2016. – 129. – P. 171–179. doi: 10.1016/j.ecoenv.2016.03.027.

3. Acosta-González A., Marqués S. Bacterial diversity in oil-polluted marine coastal sediments // Curr. Opin. Biotechnol. – 2016. – 38. – P. 24–32. doi: 10.1016/j.copbio.2015.12.010.

4. Пирог Т.П., Софилканич А.П., Гриценко Н.А. Деструкция нефтяных загрязнений в присутствии поверхностно-активных веществ *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241, *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017 и *Nocardia vaccinii* IMB B-7405 // Biotechnology. Theory and Practice. – 2015 – № 2. – P. 42–50. doi: 10.11134/btp.2.2015.5

5. Pirog T.P., Shevchuk T.A., Voloshina I.N., Gregirchak N.N. Use of claydite immobilized oil-oxidizing microbial cells for purification of water from oil // Appl. Biochem. Microbiol. – 2005. – 41, N 1. P. 51-55. doi:10.1007/s10438-005-0010-z.

6. Singh A., van Hammer J.D., Ward O.P. Surfactants in microbiology and biotechnology: Part 2. Application aspects. Biotechnol. Adv. – 2007. – 25, N 1 . P. 99-121

7. C. Uzoigwe., C. J. Ennis, P. K. S. M. Rahman. Production of biosurfactants using eco-friendly microorganisms // Curr. Opin. Env. Sust. – 2015. – 134. – P. 185–204. doi: 10.1007/978-81-322-2056-5-11.

УДК 50

Гудим Н. Г.

аспірант

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

м. Дніпропетровськ, Україна

najunakedju@mail.ru

ОСОБЛИВОСТІ БІОТОПІЧНОГО РОЗПОДІЛУ *BRACHYURUS JAWLOWSKI* НА АРЕНІ Р. ДНІПРО (В МЕЖАХ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКУ «ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКИЙ»)

Brachyurus jawlowski Lohmander, 1928 – сапрофаг, субендемик Руської рівнини. Зустрічається в Україні та європейської частини Росії до Ростова-на-Дону на півдні (Локшина, 1969; Головач, 1984; Євсюков, Головач, 2013). Цей ківсяк відомий в Румунії та нещодавно зафіксований в Польщі (Wytwer et al., 2009). Є також новими для фауни азійській частині Росії. У даний час зареєстровано в сімох антропогенних біотопах в містах Барнаул і Бійськ, а також на відкритому робочому майданчику в Первомайському районі Алтайського краю (Нефедов и др., 2014). У Ставропольському краї *B. jawlowskii* не були знайдені в природноцму середовищі існування тому ймовірно є чисто синантропною формою (Zuev, 2014). На півдні ареалу вперше був знайдений в Туреччині (Enghoff, 2006). *B. jawlowskii* був знайдений в долині річки Буг на експериментальній площадці, яка розташована на річкових мулових відкладеннях зарослих затоплених свіжих луків (Jastrzebski, 2012). *Brachyurus jawlowskii* був зафіксований під час фауністичного обстеження в період з 1997 по 2002 рік в Білгородській та Воронежській областях на півдні

Росії (Присний, 2001). *B. jawlowskii* в Ульяновській області був виявлений в підстилці розрідженого листяного лісу і на присадибних ділянках. Також *B. jawlowskii* встановлений в Пензенській області (Волкова, 2013, 2015). В Канівському природному заповіднику був знайдений ківсяк в 1988–1986 р. та з того часу більше не реєструвався (Чорний, Кос'яненко 2003; 2008). Ківсяк *B. jawlowskii* був відмічений в заплаві р. Самара та в інших лісах степової зони України (Кисенко, Жуков, 1998, 2000). Ківсяк *B. jawlowskii* у плакорному степу зустрічається епізодично, але з досить високою щільністю агрегацій. *B. jawlowskii*, чисельність максимальна в притерасній заплаві, а в прирусловій заплаві цей вид не зустріли (Жуков, Пахомов, 2007). При дослідженні забруднення ґрунту свинцем в центральній заплаві р. Самара в кількості 2 ГДК частка сапрофагів (*Brachyiulus jawlowskii*) практично не змінюється (Кунах, 2007).

Таким чином, ківсяк *B. jawlowskii* хоч і являється субендеміком Руської рівнини, але на даний час спостерігається тенденція його поширення в інших ареалах. За рахунок вподобання більш сухих місць існування *B. jawlowskii* може знаходитися в різних біотопах.

Метою нашої роботи є дати повну картину біотопічного розподілу *B. jawlowskii* на арені р. Дніпро (в межах Дніпровсько-Орільського заповідника).

Дослідження проведені з квітня по листопад 2015 р. в природному заповіднику «Дніпровсько-Орільський». В межах дослідженої території (рис. 1) закладені 24 досліджувані точки, у яких були розміщені пастки Барбера в 3-х кратній повторності у різних біотопах: псамофільний степ, верхня частина дюн (4 точки); псамофільний степ, проміждюнне пониження (4 точки); чорнокленові кущі (4 точки), штучне насадження сосни на арені (тут та всі інші біотопи – по 3 точки), широколистяне лісове насадження, луг (дві точки у заплаві р. Протоц та одна – у тальвезі балки Орлова), болота. У межах кожної пробної точки розміщено по три пастки Барбера. Пастки розміщені по вершинах рівностороннього трикутника з довжиною сторони 3 м. У якості паски Барбера застосовані скляні ємності 0,5 л. Їх було закопано в ґрунт до верхнього рівня. У якості консерванту застосований концентрований розчин повареної солі з етіленгліколем. Проби було встановлено 10 квітня 2015 р. Порядок та дати відбору проб: 1 – 28.04.15; 2 – 5.05.15; 3 – 11.05.15; 4 – 18.05.15; 5 – 28.05.15; 6 – 8.06.15; 7 – 17.06.15; 8 – 29.06.15; 9 – 20.07.15; 10 – 29.07.15; 11 – 8.08.15; 12 – 19.08.15; 13 – 7.09.15; 14 – 09.15; 15 – 4.10.15; 16 – 18.10.15.

За період досліджень нами було зібрано 449 екземплярів *Brachyiulus jawlowskii*. З початку періоду спостережень відбувається збільшення динамічної чисельності популяції ківсяка. У період з початку червня відбувається різке зменшення чисельності, яке, вірогідно, викликане чинниками природної смертності. Починаючи з кінця серпня спостерігається тенденція до збільшення чисельності популяції. Можна припустити, що міграційні процеси відіграють ключову роль у цій компоненті динаміки. Збори 29 липня 2015 р. дозволили встановити суттєвий спад чисельності *B. jawlowskii*. Далі до закінчення періоду

досліджень спостерігалась тенденція до поступового зниження динамічної чисельності популяції *B. jawlowskii*.

Механізми динаміки метапопуляційної системи стають більш зрозуміли при аналізі динаміки чисельності у біотопічному розрізі (табл. 1). На протязі весняно-літнього періоду популяції *B. jawlowskii* були розподіленні у широкому діапазоні біотопів. Займаючи значну частину біотопів арени метапопуляція *B. jawlowskii* використовує максимальну кількість ресурсів, що на довгий час залишає цю систему в стабільному стані. Ценопопуляції, які складають досліджену метапопуляцію, характеризуються значним рівнем варіабельності чисельності. Але протягом часу відбувається біотопічний перерозподіл чисельності *B. jawlowskii* таким чином, що загальна чисельність усієї метапопуляції протягом весняно-літнього періоду залишається стабільною.

Таблиця 1. – Сезона динаміка чисельності *Brachyiulus jawlowskii* у межах арени р. Дніпро (природний заповідник «Дніпровсько-Орільський»)

№	Біотоп	Порядок відбору проб*															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Луг	2,78	-	3,89	0,95	4,00	3,94	-	1,11	0,63	-	-	1,82	0,53	2,82	1,19	1,33
2	Діброва	0,37	1,43	-	-	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Сосняк	-	-	-	-	-	-	-	-	0,16	-	-	-	-	-	-	-
4	Луг	0,93	3,33	1,67	-	-	-	-	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Сосняк	-	-	-	-	-	-	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Пс. Степ низ**	-	-	-	-	-	4,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Пс. Степ верх**	-	-	-	-	0,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Пс. Степ верх**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Пс. Степ низ**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Чорнокленовник	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,24	-
11	Чорнокленовник	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Чорнокленовник	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Пс. Степ верх**	-	0,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Пс. Степ низ**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Діброва	2,41	3,33	2,78	4,29	1,33	1,21	1,48	-	0,32	-	-	-	-	-	-	-
16	Болото	0,93	8,10	1,11	1,90	1,67	0,30	0,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Болото	2,22	0,95	1,11	4,29	3,00	11,21	2,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Сосняк	0,74	0,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Діброва	0,93	-	1,67	-	0,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Болото	4,63	8,57	3,89	10,48	10,00	6,06	-	0,83	0,16	0,37	-	-	0,53	-	-	-
21	Луг	-	-	-	0,48	1,33	0,30	1,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Пс. Степ верх**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Пс. Степ низ**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	Чорнокленовник	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Умовні позначки: * – дати відбору проб – див. матеріали та методи; ** – Пс. степ, низ – псамофітний степ, нижня частина проміждюного пониззя; Пс. степ, верх – псамофітний степ, верхня частина дюни.

У період літнього спокою значно зменшується динамічна чисельність *B. jawlowskii* та біотопічний діапазон. Цей вид було зафіксовано переважно у найбільш вологих місцеперебуваннях – луг та болото. У зборах 8 серпня ківсяків встановлено не було. У літньо-осінній період діапазон біотопічного розподілу популяцій *B. jawlowskii* звужується. В цей період ківсяки переважно

зустрічаються в луговому біотопі в заплаві р. Проточ. Це може свідчити про те, що найкомфортнішими умовами місцеперебування для відновлення популяції характеризуються лугові біотопи. Ківсяки – важливий функціональний компонент підстилкового комплексу. Його функціональна роль полягає у споживанні та розкладанні підстилки, що впливає на динаміку та спрямованість енергетичних процесів в екосистемі (Стриганова, 1980). Дослідження герпетобіонтів екосистем арени р. Дніпро у межах природного заповіднику «Дніпровсько-Орільський» дозволили встановити двох представників ківсяків в угрупованні – це *Enantiulus nanus* Latrfe, 1884 та *Brachyiulus jawlowskii*. Слід відзначити, *Enantiulus nanus* зустрічався епізодично, а *B. jawlowskii* на протязі всього дослідження мав велику динамічну чисельність і зустрічався в усіх біотопах арени, тому біотопічний розподіл саме цього виду розглянуто в цій роботі.

У якості модельних в дослідженні розглянуті основні типи біогеоценозів арени: піщаний степ, чорнокленовники, штучні соснові насадження, широколистяний ліс, луг та болото. В них є спільна риса – вони сформовані на піщаних ґрунтах. Цей біогеоценотичний ряд формує катену в межах якої біотопи упорядковано за ступенем зволоження едофотопу від самих сухих до самих вологих. Нами встановлено, що *B. jawlowskii* заселяє усі досліджені біотопи у межах арени р. Дніпро. Це свідчить про те, що ківсяк є екологічно пластичним видом. Це пояснює значну географічну протяжність ареалу *B. jawlowskii*, а також ту обставину, що за даними багатьох дослідників (Нефедов и др., 2014; Wytwer et al., 2009; Enghoff, 2006) в останній час спостерігається тенденція до розширення ареалу цього виду. Найбільш загальним механізмом подолання кліматичних рубежів ґрунтових тваринами є закон зональної зміни стацій (Бей-Биенко, 1930). Особливості біотопічного розподілу ківсяка *B. jawlowskii* у різних частинах ареалу ілюструють цей закон. Якщо північніше вид поводить як мезофіл або ксеромезофіл та надає перевагу біотопам із середнім зволоженням і достатнім прогрівом (Присний, 2001), то в умовах дослідженої території він надає перевагу більш вологим біотопам із меншим прогрівом, які відносяться до мезофільних або гідрофільних умов.

Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський» розташований на лівому березі р. Дніпро та уособлює в собі так би мовити живу частинку природи, яка затиснута між промисловими гігантами Дніпропетровськом і Дніпродзержинськом. Тому ківсяк *B. jawlowskii* може підтримувати рівень динамічної чисельності популяції та розповсюджуватися в усі прилеглі території які зазнали антропогенний та господарського впливу. Таким чином, режим заповідання у межах природного заповіднику «Дніпровсько-Орільський» позитивно відобразився на стані популяцій ківсяка *B. jawlowskii*. В заповіднику на території арени р. Дніпро *B. jawlowskii* займає широке різноманіття типів місцеперебувань.

Список літератури:

1. Jastrzebski P. *Brachyiulus jawlowskii* Lohmander, 1928, a millipede species new to the fauna of Poland (Myriapoda: Diplopoda) // Museum and institute of zoology pas; Fragmenta Faunistica 55 (1): 1–3, 2012
2. Бей-Биенко Г.Я., 1930. *Orthoptera* Тенизо-Кургальджинской зоологической экспедиции. Результаты зоол. экспед. в Тенизо-Кургальджинский озерн. бассейн. Изв. Зап.-Сиб. геогр. о-ва, 7: 28-29. Омск.
3. Волкова Ю. С. К познанию фауны многоножек (Myriapoda) Пензенской области // Природа Симбирского Поволжья. Сборник научных трудов XVII межрегиональной научно-практической конференции «Естественнонаучные исследования в Симбирском – Ульяновском крае». Вып. 16. – Ульяновск: ФГБОУ ВПО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2015. – 200 с.
4. Головач С.И. Распределение и фауногенез двупарноногих многоножек европейской части СССР // Фауногенез и филоценогенез. М. 1984. С. 92—138.
5. Жуков О. В., Пахомов О. Є., Кунах О. М. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Дощові черв'яки (Lumbricidae): моногр. / За заг. ред. проф. О. Є. Пахомова. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2007. – 371 с.
6. Кунах О. Н. Трофические группы почвенной мезофауны центральной поймы р. Самара // Збірка матеріалів Міжнародної конференції «Сучасні проблеми біології, екології та хімії», присвяченої 20-річчю біологічного факультету ЗНУ 29 березня – 1 квітня 2007 р. – Запоріжжя. – 677 с.
7. Локшина И.Е. Определитель двупарноногих многоножек *Diplopoda* равнинной части Европейской территории СССР. М., 1969. 78 с.

УДК 37

Зайва Е.В.

Преподаватель биологии, экологии
Днепродзержинский металлургический колледж
г. Днепродзержинск, Украина
zajva81@ukr.net

ЕКОЛОГІЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Единственное, что нужно для триумфа зла, это чтобы хорошие люди ничего не делали (Эдмунд Бёрк).

Эта фраза всегда была актуальна, но в наше время, особенно в связи с экологической ситуацией в мире она как никогда актуальна.

Ведь когда люди слышат слово экология, они отмахиваются от этого как от чего то несущественного, нереального и уж явно им не угрожающего. Забывая, что природа не умеет шутить и ошибок не прощает.

Это особенно явно в странах бывшего СССР. В котором к экологии как раз и относились как к чему то несуществующему. И что бы изменить мнение и отношение к этой проблеме нужно что бы сменилось не одно поколение.

Но начинать менять мнение нужно с самого детства: школа, техникум, университет и тогда есть шанс, что взрослый человек будет все делать с пользой для природы в силу привычки привитой с детства или в силу самосознания, главное так как лучше для дома в котором мы живем – планеты Земля.

Для того чтобы облегчить привычки складывались быстрее и легче предлагаю несколько приемов которые можно применить на уроках экологии и не только.

1. Пример звезд. Кумиры всегда есть и будут так почему не воспользоваться правильными поступками кумиров.

1. Эдвард Нортон. Актер-оскароносец Эдвард Нортон является звеном длинной цепи активистов: Его отец – поверенный Национального Фонда охраны памятников истории, который является также директором проекта по Охране природы в Китае, равно как его бабушка и дедушка, которые помогли создать некоммерческий Фонд, посвященный общественному развитию и строительству доступного зеленого жилья. Нортон был партнером программы Solar Neighbors BP, которая помогает размещать солнечные батареи в дома семей с низким доходом в Лос-Анджелесе.

2. Кэмерон Диас. То что Вы - красивая белокурая девушка еще не означает, что Вы не можете продвигать в массы экологичный образ жизни. Просто спросите Камерон Диас, которая водит гибридный Prius еще с тех пор, как только такие машины начали выпускаться. Ее шоу "Trippin" на MTV привлекает внимание зрителей к вопросам эко-приключений в самых опасных средах обитания во всем мире. Также она является лидером в Экологической Ассоциации СМИ (ЕМА), организации, которая усиливает влияние известных лиц средств массовой информации, чтобы пропагандировать идеи сохранения природы и экологичного образа жизни. Ее знание и страсть к охране окружающей среды произвели настолько сильное впечатление на Эла Гора, что Диас была отобрана как презентатор для его инновационного документального фильма "Неудобная Правда".

3. Леонардо Ди Каприо. Не у многих людей есть хватка, чтобы убедить звезд приезжать на церемонию вручения Оскара на гибридном автомобиле, так же как делает он сам. Но у Леонардо Ди Каприо есть и такой дар. Его документальный фильм "11-ый Час" - сценарий к которому актер написал, озвучил его и стал его со-продюсером - выдвинул на первый план проблему нашего отношения к природе и привлек внимание людей к губительному воздействию, которое человечество оказывает на окружающую среду. Он также вел сериал "Эко-город" на канале Planet Green об экологических способах восстановления Канзасского города, который был разрушен торнадо. Ди Каприо даже ведет блог по проблемам охраны окружающей среды и зеленому образу жизни являясь последовательным приверженцем зеленого образа жизни.

4. Джош Хартнетт. Водящий гибридный автомобиль Джош Хартнетт придал свою звездную силу таким социальным группам как "Глобальное похолодание", британской организации, миссия которой состоит в том, чтобы

заставить один миллиард человек уменьшить свои выбросы парниковых газов в течение следующих 10 лет.

5. Роберт Рэдфорд. Искренне верящий в правильность экологичного пути развития, Роберт Рэдфорд отдал приблизительно 30 лет работе в комиссии Совета по защите природных ресурсов (NRDC), по мнению газеты "Нью-Йорк Таймс" - это "одна из влиятельнейших национальных групп защитников окружающей среды". Его телеканал "Sundance" рассказывает о различных программах в области охраны окружающей среды.

6. Натали Портман. В то время как некоторые зеленые знаменитости покупают веганскую одежду и обувь, сделанную из материалов неживотного происхождения, Натали Портман фактически проектирует такую одежду. Актриса предоставила свое имя и голос документальному фильму "Спасая виды: Гориллы на грани исчезновения" канала "Animal Planet", который выдвинул на первый план угрозу истребления животных тропического леса. Портман также является активисткой в таких социальных сетях, как "Global Green USA", организации, которая занимается проблемами окружающей среды в международном масштабе.

7. Брэд Питт. После того, как ураган Катрина ударил по Новому Орлеану и побережью залива, звезда Бойцовского клуба Брэд Питт внес свою лепту в помощь жертвам этого стихийного бедствия: Его организация "Make It Right" стала партнером местных и национальных фирм, чтобы помочь восстановить 9-ый округ Нового Орлеана, где наводнение стерло с лица земли множество домов и компаний. Необычным является то, каким образом группа Питта обращается к доступному жилью: Эти здания - архитектурные витрины, разработанные и построенные с использованием выдающихся эко-технологий, включая более чем 150 видов материалов и методов "Cradle to cradle", которые подчеркивают здоровье, безопасность и долгосрочность их жизненного цикла. Концепция "Cradle to cradle" заключается в реализации биомиметических, биологических методов и систем, найденных в природе для их проектирования и применения в инженерных системах, строительстве и современных технологиях человека.

8. Дэрил Ханна. Любой, кто готов сидеть на дереве в течение 23 дней, выступая в поддержку городского сельского хозяйства - и затем быть арестованным за это - заработал свое место на нашем зеленом ковре. Дэрил Ханна присоединилась к активистам, протестовавшим в 2006 году в Южном Лос-Анджелесе, хотя она вела экологичный образ жизни много лет: актриса водит автомобиль на биотопливе, и поддерживает блог, посвященный экологическим и социальным принципам.

9. Джессика Альба. Зеленая миссия знаменитости Джессики Альбы уже нашла воплощение в ее Лос-Анджелесском доме, который, по мнению многих, является "экологичным раем". В то время как ее резиденция, в которой они живут вместе с мужем Кэшем Уорреном и дочерью Хонор воплощает авангардистскую обстановку с ковриками, сделанными из теннисных шаров и мусорные ведра из оберток чипсов, суть всех экологических намерений в

дизайне Альбы - это ее дочь, Хонор. "Я хотела бы видеть более чистую землю для своего ребенка". Альба также одевает Хонор в одежду из органического хлопка и удостоверяется, что ее детская обстановка нетоксична и произведена из эко-материалов. Она даже построила домик для своих собак экологичным способом, предлагая им более зеленые спальные места, сделанные из переработанных тканей с наполнителем, сделанным из 100 % вторично переработанных пластиковых бутылок. В то время как Альба, возможно, не принимает участие в глобальных зеленых инициативах, ее простые шаги по экологичному образу жизни служат источником вдохновения для всех родителей. Если все будут соблюдать простые эко-принципы в своей собственной жизни, мы могли бы сделать огромную переоценку ценностей на благо здоровья планеты!

10. Красотка Джулия Робертс, которая недавно была признана журналом People 2010 года самым красивым человеком в мире (это - ее четвертое появление в этом ежегодном списке!), доказывает убеждение многих о том, что красивый человек должен совершать красивые в своей правильности поступки. Суперзвезда ведет замечательный зеленый образ жизни в своем экологичном и жизнеспособно разработанном доме, приводимым в действие солнечной энергией и построенный из деревьев, растущих в рационально и ответственно управляемых угодьях. Также она пропагандирует важность экологических решений в нашей жизни, нашего личного выбора в пользу устойчивого и рационального образа жизни. Делает она это как посредством различных интервью и практикуя на себе все то, что она проповедует: для покупок Робертс использует сумки многократного использования, убирает дом только органическими средствами и, по некоторым сообщениям, сокращает время пребывания в душе, дабы помочь сохранить воду.

11. Джеймс Кэмерон сделал один из самых популярных фильмов об окружающей среде за всю историю Голливуда. "В мире нет ни одной студии, которая может сказать, что послание миру об охране окружающей среды может сделать 3 миллиарда долларов. Я не могу даже себе представить более коммерчески выгодного послания, а Вы?" - сказал он в интервью "Santa Monica fundraiser" для Совета группы по защите природных ресурсов. "Я хотел сделать фильм с глубоким внутренним посланием об охране окружающей среды... но сделать это в форме научно-фантастического приключенческого экшна" - сказал Кэмерон в интервью общественному радио Эвиса Митчелла. До "Аватара" Кэмерон сделал несколько документальных фильмов про океан. Страстный дайвер, фанат эко-технологий, человек, предлагавший свою помощь Правительству США в ликвидации аварии в Мексиканском заливе вместе со своими русскими друзьями-экспертами в этой области, приверженец реальных действий, а не пустых конференций вроде той, которая прошла в Копенгагене, заваленный предложениями об участии в различных экологических сообществах со всего мира, он предпочитает делать реальные шаги самостоятельно и настаивает на том, чтобы человечество, а

вернее руководство стран, и люди принимающие реальные глобальные решения срочно изменили бы приоритеты в пользу спасения нашей Планеты.

12. Лауреаты Оскара Кейт Бланшетт и Эндрю Аптон, художественные руководители The Sydney Theatre Company, добиваются больших успехов в превращении их театра в один из самых зеленых в мире. Экологическая пара работает над крупномасштабным проектом "Озеленяя Причал" совместно с университетом Нового Южного Уэльса, правительственным Департаментом Архитектуры Нового Южного Уэльса и австралийским правительством. Когда проект будет готов, в театре разместится вторая по величине в Австралии полная система выработки солнечной энергии на крыше.

2.ЭКО-ТВ.

1. NASA TV (на английском языке)

2. Green TV (на английском языке)

3. Интернет-телевидение, которому уже 12 лет и которое было создано в память о его создателе, умершего от рака, вызванного токсинами, вредное воздействие которых не было известно (или умышленно не открывалось) людям.

Вещает в 181 стране мира.

4. Planet Green TV (на английском языке)

5. Известное телевидение - часть крупнейшей медиа компании "Discovery".

6. National Geographic Channel (сайт на русском языке)

7. Climate change TV (на английском языке)

8. Green-TV

9. Первый в Украине экологический канал ЭКО-TV. (на украинском языке)

Телевизионный канал ЭКО-ТВ является уникальным проектом информационно-аналитического, познавательного и в определенной степени развлекательного телевидения в сфере экологии в Украине, сообщили в пресс-службе телеканала.

3. Эко – календарь.

Предложить детям в виде индивидуального проекта составить календарь экологических событий мира или Украины. И повесить его в кабинете.

4. Экомаркировка информирует покупателей об экологических свойствах продукции и не только. Некоторые знаки приняты на международном и общенациональном уровнях, но встречаются и собственные знаки конкретных фирм. Некоторые знаки, отражающие экологическую безопасность для человека и окружающей среды изделий в целом или их отдельных свойств.

В целом экологическое образование направлено на решение следующих основных стратегических задач:

1. Сформировать у учащихся осознание взаимосвязи и взаимозависимости экономических, социальных, политических и экологических факторов в городских и сельских регионах.

2. Предоставить каждому ученику возможность приобрести знания, умения, сформировать отношения, необходимые для защиты и улучшения окружающей природы.

3. Сформировать экологически приемлемые модели поведения и деятельности личности и общества в целом в окружающей природной среде, а также выработать нормы их ответственного отношения к природе.

Сущность экологического образования заключается вовсе не в том, чтобы решить каким-либо способом уже возникшую узкую проблему, то есть произвести некоторую ее корректировку и восстановить прежний ход вещей, но в том, чтобы сделать мир лучше.

Содержание экологического образования соотносится с такими проблемами, как здоровье, здоровый образ жизни, права человека, справедливость, охрана природы, независимость, безопасность, терпимость по отношению к политическим, религиозным и социальным особенностям различных людей и народов. Таким образом, экологическое образование нацелено не только на современный реально существующий мир, но и на завтрашний день нашей планеты.

Список литературы:

1. <http://ekologhealth.ru/znamenitosti-i-ekologiya>
2. <http://www.wday.ru/stil-zhizny/kultura/zvezdi-spasaut-planetu/>
3. http://www.herzenlib.ru/ecology/ecology_calendar/
4. <http://zapovednoe2012.jimdo.com>

УДК 579.6

Заяць А.І.,

студентка кафедри біотехнології і мікробіології

Антонюк М.М.

к.т.н., доцент кафедри біотехнології та мікробіології

Національний університет харчових технологій,

м. Київ, Україна

anastasja.kushnir@gmail.com

ОТРИМАННЯ БІЛКІВ ТЕРАПЕВТИЧНОЇ ДІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ СЕКРЕЦІЇ ТРЕТЬОГО ТИПУ ФІТОПАТОГЕННИХ БАКТЕРІЙ

Розробка нових методів отримання білків терапевтичної дії на сьогодні має важливе наукове та практичне значення. Щороку все більшою стає потреба у не дороговартісних медичних препаратах.

Багато терапевтичних білків, такі як інсулін, інтерлейкін, інтерферон і людський гормон росту одержують мікробним синтезом. Зокрема, для експресії вірусних білків і вірусоподібних частинок при розробці вакцин використовують *Escherichia coli* [1], *P. aeruginosa*, *S. typhimurium* та інші мікроорганізми [2].

Під час культивування мікроорганізмів з метою отримання будь-якого продукту (у більшості випадків білків) постає питання про виділення і очищення цільового продукту від декількох тисяч інших клітинних білків. Якщо необхідний білок виділяється бактеріями в середовище, то це значно

полегшує процес очищення, а значить – знижує виробничі витрати. Однак кількість мікроорганізмів, здатних секретувати білки екзогенно обмежена, а їх системи секреції білків діють вкрай специфічно [3]. Позаклітинна секреція може істотно скоротити виробничий процес – зникає потреба у проведенні лізису клітин, а також можливо уникнути руйнування білків нуклеазами при виділенні. Крім того, секреція з високим рівнем експресії білків зводить до мінімуму утворення тілець включень, сприяє згортанню білків, зменшує ефекти їх внутрішньоклітинної деградації, допомагає в утворенні дисульфідних зв'язків і зменшує шкідливий вплив цитотоксичних білків. Ці численні потенційні переваги спонукали дослідників до пошуку ефективних шляхів створення рекомбінантних продуцентів білків терапевтичної дії.

Відомо, що у грампозитивних бактерій білки секретуються через цитоплазматичну мембрану або Sec/Tat-залежні шляхи. У грамнегативних – накопичуються у периплазмі, тому для вивільнення білків у зовнішнє середовище, останнім необхідно подолати бар'єри зовнішньої мембрани. Наявність зовнішньої мембрани призвело до формування у грамнегативних бактерій різних за структурою і функціями систем секреції 5 типів – I, II, III, IV, V. Ці системи відрізняються одна від одної за складністю з точки зору кількості компонентів, що беруть участь у процесі транспорту білку [4].

На сьогодні перспективою для біотехнології є саме система секреції третього типу. Характерною та ключовою відмінністю ССТТ від інших систем секреції є перенесення білків (факторів патогенності) бактеріальної клітини безпосередньо в цитоплазму еукаріотичної клітини за допомогою спеціальної структури, так званого "молекулярного шприца" (інжектисоми), а також наявність великої кількості секреторних шаперонів. Такий "молекулярний шприц" присутній тільки у патогенних бактерій і саме завдяки його функціонуванню широкий спектр бактерій з різним типом паразитування реалізує свої патогенні властивості [5]. Апарат ССТТ включає в себе близько двадцяти білкових компонентів, більша частина яких розташована у внутрішній мембрані, і за структурою досить схожа із системою збирання джгутіка. За допомогою системи секреції третього типу експортуються багато факторів вірулентності патогенів людини і тварин, а також Avr-білки, харпіни та інші фактори вірулентності фітопатогенних бактерій [6]. На відміну від Sec/Tat-секреції для перенесення білків до транспортної машини, ССТТ не використовує сигнальні пептиди. У структурі ССТТ наявні безліч білків-шаперонів.

ССТТ демонструє значну схожість у таксономічно далеких родів мікроорганізмів, таких як *Chlamydia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, *Photobacterium*, *Pseudomonas*, *Escherichia*, *Yersinia*, *Burkholderia*, *Bordetella*, *Aeromonas* і ін., а також ряду патогенів, що вражають рослини *Erwinia carotovora*, *Xanthomonas campestris*, *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Ralstonia solanacearum*, *Rhizobium*, *Pantoea agglomerans* [5].

Детальне вивчення та розуміння цієї системи дозволяє використати її для отримання рекомбінантних білків терапевтичної дії. Визначення сигнальних

послідовностей і механізмів впізнавання системами секреції своїх субстратів і створення на їх основі химерних білків може допомогти вирішити таке важливе біотехнологічне завдання, як секреція гетерологічних білків за допомогою бактеріальних секреторних систем [3]. Генетичні маніпуляції, які були проведені із ССТТ дозволяють секретувати у культуральне середовище необхідні білки, які накопичуються всередині клітини-продуцента [7, 8].

Система секреції третього типу *E.coli* і *S. typhimurium* є одними з найбільш вивчених систем секреції через можливість їх застосування у медицині [6]. Проте відомо також дослідження та використання *S. flexneri*, *S. enterica* та *P. aeruginosa* [2]. Так за допомогою *E.coli* було секретовано ряд поліпептидів в концентрації до 15 мг/л [9]. Крім того з використанням ССТТ *Salmonella* секретувалися мономери шовку павука зі швидкістю $1,8 \text{ мг л}^{-1} \text{ год}^{-1}$ [10].

ССТТ *Salmonella* також була використана для розробки живих ослаблених вакцин проти раку, туберкульозу, шистомозу, лімфоцитарного хориомеїнігита та інших захворювань. Для вакцини проти шистомозу використовували живий атенійований штам *S. typhimurium* VNP20009 для експресії химерного білка Sj23LHD-GST, що складається з сигнальної послідовності для секреції і транслокації за допомогою ССТТ з білка SopE, об'єднаної з антигеном Sj23LHD-GST з *S. japonicum*. Рекомбінантні бактерії *S. typhimurium* ефективно експресували і доставляли антиген в цитозоль макрофагів *in vitro*. Оральна вакцинація за допомогою бактерій, які доставляли гетерологічний антиген, забезпечувала захист від *S. japonicum* у мишей [11, 12].

Також використовували рекомбінантний штам *Salmonella* з плазмідами, що експресують білки, які складаються з сигнальної ділянки ефекторного білка ССТТ SopE та антигенів, отриманих з *Mycobacterium tuberculosis* [13]. Дослідження показали, що експресія і секреція рекомбінантного білка з штаму *Salmonella* призвела до його накопичення в будь-якому ростовому середовищі або в цитоплазмі клітин-мішеней. При застосуванні таких клітин на моделях мишей, у останніх спостерігалася імунна реакція проти *M. tuberculosis*.

Також для отримання білків терапевтичної дії часто використовують ССТТ *P. aeruginosa*, яка здатна доставляти великі екзотоксини (до 74 кДа) в цитоплазму клітин-мішеней у природних умовах. Однак але в лабораторних умовах, при внесенні малих кількостей кальцію, то секрецію можна направити безпосередньо у культуральне середовище [14].

Використання ССТТ для експорту білків безпосередньо у позаклітинне середовище все ще є перспективно новим і, водночас, складним завданням. Серйозною проблемою є отримання атенуованих біоактивних поліпептидів. Оскільки використання живих вірулентно-атенуованих бактерій (у випадку вакцин) або гетерологічних білків з патогенних бактерій обмежена, актуальним є питання підвищення безпеки подібних білків терапевтичної дії [2]. Для вирішення цієї проблеми можливе застосування фітопатогенних грамнегативних бактерій, які у структурі клітинної стінки містять ССТТ, проте не несуть шкоди для людини, порівняно з патогенними і умовно-патогенними бактеріями та при цьому не потребують атенування.

Для створення ефективної системи секреції гетерологічних білків за допомогою ССТТ необхідно підібрати і сформулювати такі генетичні структури: 1) промотор, що дозволяє експресувати білки при наявності апарату ССТТ; 2) сигнальну послідовність з гена субстрату ССТТ, для направлення білка на секрецію; 3) ген або ділянку гена цільового білка [12].

Таким чином, дослідження ССТТ для отримання білків терапевтичної дії продовжуються, оскільки цей напрямок є досить перспективним. На основі аналізу наявних на сьогодні даних літератури про секрецію гетерологічних білків, з'ясовано, що для цих цілей найбільш підходить система секреції III типу. Оскільки для неї показано найменшу специфічність щодо субстратів, які секретуються і точна локалізація сигналу секреції в N-кінцевій частині білків в межах перших 10-15 амінокислотних залишків. Тому застосування системи секреції III типу для цих цілей підтверджується великою кількістю прикладів секреції і транслокації нею гетерологічних білків.

Список літератури:

1. Levine M. M., Donnenberg M. S. *Escherichia coli vaccines* //New Bacterial Vaccines. – Springer Us, 2003. – P. 110-127.
2. Hong S. H. et al. Recombinant protein secretion via the type III secretion system //Korean Journal of Chemical Engineering. – 2011. – Т. 28. – №. 7. – P. 1573-1579.
3. Клемантович А. В. Исследование транспорта химерных ксилозоизомераз системой секреции III типа *Erwinia carotovora subsp. atroseptica* //Сборник работ 63-й научной конференции студентов и аспирантов Белгосуниверситета. – 2006. – Т. 2 – С. 14-19.
4. Desvaux M. et al. Secretion and subcellular localizations of bacterial proteins: a semantic awareness issue //Trends in microbiology. – 2009. – Т. 17. – №. 4. – P. 139-145.
5. Зигангирова Н.А., Нестеренко Л.Н. и др. Регуляторная роль системы секреции III типа грамотрицательных бактерий в развитии хронического инфекционного процесса // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. – 2012. – №3. – С.3-13.
6. Carleton H. A. et al. Engineering the type III secretion system in non-replicating bacterial minicells for antigen delivery //Nature communications. – 2013. – Т. 4. – P. 1590-1598.
7. Galán J. E., Wolf-Watz H. Protein delivery into eukaryotic cells by type III secretion machines //Nature. – 2006. – Т. 444. – №. 7119. – С. 567-573.
8. Erhardt M., Namba K., Hughes K.T. Bacterial nanomachines: the flagellum and type III injectisome // Cold Spring Harb Perspect Biol. – 2010. – Т. 2. – 11. – P. 12-40.
9. Majander K. et al. Extracellular secretion of polypeptides using a modified *Escherichia coli* flagellar secretion apparatus //Nature biotechnology. – 2005. – Т. 23. – №. 4. – P. 475-481.

10. Widmaier D. M. et al. Engineering the Salmonella type III secretion system to export spider silk monomers //Molecular Systems Biology. – 2009. – Т. 5. – №. 1. – P. 309.
11. Chen G. et al. Oral delivery of the Sj23LHD-GST antigen by Salmonella typhimurium type III secretion system protects against Schistosoma japonicum infection in mice //PLoS Negl Trop Dis. – 2011. – Т. 5. – №. 9. – P. 13-20.,
12. Титова А. Д., Кудин К. В., Прокулевич В. А. Рекомбинантні вакцини на основі системи секреції третього типу у бактерій роду Salmonella // Труды БГУ. – 2015. – Т. 10. – №1. – С. 133-138.
13. Juárez-Rodríguez M.D. Live Attenuated Salmonella Vaccines against Mycobacterium tuberculosis with Antigen Delivery via the Type III Secretion System // Infect. Immun. – 2012. – Vol. 80(2). – P. 798–814.
14. Derouazi M. et al. High-yield production of secreted active proteins by the Pseudomonas aeruginosa type III secretion system //Applied and environmental microbiology. – 2008. – Т. 74. – №. 11. – P. 3601-3604.

УДК 37.016:502/504+37.015.31:57081.1

Клочкова Ю.М.

Студентка

ВКНЗ СОР «Лебединське педагогічне училище імені А.С.Макаренка»,

м. Лебедин, Україна

psv-63@yandex.ru

ПРОЕКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ СТУДЕНТІВ У НАУКОВОМУ ЕКОЛОГІЧНОМУ ТОВАРИСТВІ

В найважливіших міжнародних і державних документах останнього десятиріччя, присвячених проблемам навколишнього середовища і гармонійного розвитку людства, велика увага приділяється екологічній культурі і свідомості, інформованості людей про екологічну ситуацію в світі, регіоні, на місці проживання, їх обізнаності з можливими шляхами вирішення різних екологічних проблем, з концептуальними підходами до збереження біосфери і цивілізації.

Проблемою навколишнього середовища займаються й студенти. Доля природи України їм не байдужа, і тому значна частина студентської молоді задіяна в наукових екологічних товариствах. Їх проектна діяльність ставить собі на меті створення здорового довкілля та поліпшення якості життя людей в Україні.

Значна частка роботи пов'язана зі збереженням природи України через створення нових природоохоронних об'єктів та відстоювання недоторканності існуючих. Також намагається вплинути на енергетичну політику, розуміючи, що саме новітні підходи до розбудови енергетичного сектора створять умови для розвитку країни без негативних наслідків для довкілля. Відстоюють позицію, що кошти платників податків не повинні використовуватися на

будівництво об'єктів зі значним негативним впливом на населення та навколишнє середовище, і намагається вплинути на рішення про фінансування проектів міжнародними фінансовими організаціями.

Хвилює також питання екологічної безпеки, охорони та відновлення тваринного і рослинного світу, надр, водних ресурсів, атмосфери, земельних ресурсів, рибних запасів, лісів та природно-заповідних територій, тлумачення правових основ природокористування.

Результатами роботи є розробка та підготовка рекомендацій до нормативно-правових документів з охорони та раціонального використання природних ресурсів, поширення екологічних знань серед школярів, студентської молоді, населення регіонів, підготовка та впровадження методичної допомоги регіональним та місцевим осередкам Української природи. Наприклад, я брала участь у конкурсі екологічних проектів, організованому мерією нашого міста «Якби мером був я». Свій проект я присвятила темі: «Охорона навколишнього середовища – обов'язок жителів та органів місцевого самоврядування». На мою думку, ця тема дуже актуальна і доцільна на сьогоднішній день. А обрала я її тому, що дуже переймаюся станом і занепадом навколишнього середовища, в якому ми живемо. Ми так звикли до забруднення, вандалізму, не гігієнічних умов, що це просто стало нормою нашого життя і майбутнім поколінням скоро не залишиться ні чистого клаптика лісу, ні охайної галявинки для відпочинку і дозвілля. Скрізь сміття, бляшанки, пакети... Багато хто думає, що ці пусті слова нічого не варті, але якщо ж всі будуть так мислити, то ми ніколи не прийдемо з вами до спільної думки.

Мене дуже бентежить і непокоїть стан приміських лісів Лебединщини. Часто до лісу приходять люди, які не знають правил поведінки в ньому, їхня любов до лісу лише споживацька. Я склала пам'ятку для мешканців міста, які вирушають на відпочинок.

Слід пам'ятати: Кожен зелений листок, кожна травинка виділяє в повітря кисень. Ним ми дихаємо, без нього нема життя. Не топчи, не зривай їх даремно! Найкрасивіша квітка та, що квітує там, де зросла. Не губи її! Гриби, які для людини є отруйними, для лісових мешканців – ліки і харч. Чим більше в лісі різних грибів, тим він затишніший, тим краще і швидше ростуть дерева. Не знищуй неїстівних грибів! Не галасуй у весняному лісі, не вмикай надто голосно музику. Ти злякаєш пташку, вона злетить з гнізда; яйця, які вона насиджувала, захолонуть, і з них ніколи не виведуться пташенята. Не шуми – послухай, як шумить ліс!

Якщо ти знайшов гніздечко, не зачіпай його, бо пташка помітить, що її житло виявлено, і може покинути його, навіть якщо там вже відкладено кілька яєць. Поспостерігай за гніздом непомітно, обережно, і ти побачиш багато цікавого.

Не лови барвистих метеликів, що літають над квітами на квітниках, на лузі. Вони самі схожі на казкові «літаючі квіти» і нікому не завдають шкоди. Нема чистішої і смачнішої води, ніж джерельна. Подивись, як нахиляються до джерела трави і квіти, кущі і дерева. Вони оберігають його від посухи,

захищають від пилових бур. Не скаламутъ же і ти джерело! Охороняй його чистоту! Чиста вода – велике багатство.

Ти хочеш принести додому лісові квіти? Збери їх перед тим, як ітимеш додому, і знай – скромний, невеличкий букет всім говорить, що ти свідомо людина, бережлива, добра. А про що говорить оберемок лісових квітів? Щоб згубити молоде дерево, потрібна хвилина, а виростити – роки. Не ламай черемхи, не каліч інших квітучих дерев, кущів!

Рана на рослині – рана на живому тілі. Якщо ти назбираєш букет лісових суниць, знай: скільки гілочок у букетику, на стількох рослинах залишилися рани, і всі вони будуть довго хворіти, а багато й зовсім загине.

Ніщо не губить все живе так швидко і безжалісно, як вогонь. Байдужість, що привела до пожежі, – злочин і перед природою і перед людьми. Прослідкуй, щоб у лісі не залишилось навіть іскри непогашеного вогню.

Об покинуту консервну банку, скло може поранитись і загинути лісовий звір. Нагріте сонцем скло може стати причиною пожежі. Не залишай після себе сміття в лісі! Хай твоє місце відпочинку буде чистим, а рештки їжі залиши пташкам на сухих сучках, звірам – на пеньку, комахам – на землі.

Я впевнена, що після таких слів ні в кого більше не підніметься рука на все живе, що оточує нас. Природа щедра до нас. Все, що ми маємо, - від неї. Ми повинні відплати їй своєю добротою, увагою, чесним поведінням і вона буде щедрішою. І це не жарти, хоча в декого це викликає сміх, це реальність і до того ж страшна. І хочу зазначити, що тварини і рослини нашого краю не по своїй волі потрапляють на сторінки Червоної книги, а з нашою величезною «допомогою».

Узагальнюючи все вище викладене, можна дійти висновку, що сьогодні метод проектів вважається одним із перспективних видів навчання, тому що він створює умови для творчої самореалізації студентів, підвищує мотивацію для отримання знань, сприяє розвитку їхніх інтелектуальних здібностей.

Студенти набувають досвіду вирішення реальних проблем з огляду на майбутнє самостійне професійне життя, які проектує у навчанні. Необхідність застосування цього методу зумовлена тим, що сьогоднішня вища освіта є сучасником процесу зародження нового світового відкритого освітнього простору. Ті, хто розпочав застосування цього методу, вважають його однією із складових освітньої політики майбутнього, тому що передбачає глобальну освіту особистості студента й глибоке педагогічне оновлення системи професійної діяльності викладачів.

Список літератури:

1. Ковшун Н.Е. Аналіз та планування проектів: навчальний посібник / Н.Е.Ковшун – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 344с.
2. Кравченко Г.Ю. Проектний підхід у системі підвищення кваліфікації керівників навчальних закладів. Модернізація післядипломної педагогічної освіти. / науково-практичний журнал «Імідж сучасного педагога». – Полтава: ТОВ «АСМП», 2012. – №10 (129) – С.13–16.

3. Лук'янова Л. Технологія організації проектної діяльності / Л. Лук'янова // Імідж сучасного педагога. – 2009. – № 10. – С. 16–21.

4. Полат Е. С. Метод проектов / Полат Е. С. // Метод проектов в университетском образовании / [под общ. ред. М. А. Гусаковского]. – Минск: БГУ, 2008. – С.34–42.

УДК 579.6

Козачок І.О.,
студентка кафедри біотехнології і мікробіології
Король Ц.О.,
кандидат технічних наук
Інститут продовольчих ресурсів НААН,
м. Київ, Україна
Irunтина@gmail.com

ОТРИМАННЯ ВИРОБНИЧО - ЦІННИХ КУЛЬТУР МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ ШЛЯХОМ СЕЛЕКЦІЇ ТА АДАПТАЦІЇ

Ферментування рослинної сировини здавна використовували для зберігання та надання особливого смаку продуктам.

Ферментовані продукти харчування у промислових масштабах виготовляють використовуючи виробничі штами, які були попередньо виділені з природніх джерел.

Тому при виборі культури важливим є ідентифікація саме перспективних зразків, які будуть володіти особливими властивостями [1].

Квашена капуста та огірки - рослинна сировина, що має унікальний склад: цукор, пектинові речовини, крохмаль, клітковина, білки, пантотенова кислота, каротин, вітаміни, мікро- і макро- елементи, тобто всі компоненти, які необхідні для нормального розвитку лактобактерій. Тому ферментована капуста є не лише хорошим джерелом для виділення молочнокислих бактерій, а й досить корисним продуктом харчування [2].

Для виготовлення такого корисного продукту в промислових масштабах постає потреба у використанні виробничих штами, які були попередньо виділені з природніх джерел. Цінними вважаються ті штами, котрі протягом тривалого часу зберігають свою біохімічну активність. За ферментативної переробки овочів мікробіологічні процеси є результатом життєдіяльності природної мікрофлори, яка зазвичай присутня в них, однак дана мікрофлора є нестабільною.

Отже, враховуючи те, що природня мікрофлора і ферментація, котра здійснюється нею, є нестабільною постає потреба у виділенні нових виробничих культур, на основі яких можна було б створювати заквашувальні композиції [3].

Багато в чому біологічна цінність функціональних продуктів зумовлена властивостями заквашувальних культур, що входять до їхнього складу. Пошук і

спрямований відбір культур є актуальним завданням, що потребує проведення всебічних досліджень цих мікроорганізмів [4].

Доцільним вважається виділення з природних джерел місцевих штамів молочнокислих бактерій, тому вони більш пристосовані до еколого-географічних умов даної кліматичної зони.

Культури, виділені з ферментованих овочів, є більш стабільними, адаптованими та найкраще проявляють свої властивості у виготовленні продуктів такого самого виду, з яких були виділені. Тобто найкращим джерелом виділення молочнокислих бактерій для ферментування капусти є сама квашена капуста.

Постає потреба у виділенні штамів молочнокислих мікроорганізмів, які володіють широким спектром корисних властивостей із різною технологічною метою. Детальне дослідження особливостей взаємовідносин між окремими видами і штамами мікроорганізмів дозволяє формувати асоціації бактерій зі специфічними властивостями.

Сучасні методи прикладної мікробіології, що дозволяють відбирати та виділити з природних джерел штами мікроорганізмів, які володіють широким спектром корисних властивостей із різною технологічною метою. Детальне дослідження особливостей взаємовідносин між окремими видами і штамами мікроорганізмів дозволяє формувати асоціації бактерій зі специфічними властивостями.

Властивості бактерій, що належать до одного виду змінюються в межах різних штамів.

В області селекції молочнокислих бактерій можна вказати на такі способи:

- Виділення культур лактобактерій з природних джерел;
- Ідентифікація виділених культур
- Отримання виробничо - цінних культур молочнокислих бактерій шляхом селекції та адаптації, тобто вирощування мікроорганізмів при постійно змінних умовах культивування, в цілях пристосування до певних умов.

Властивості бактерій, що належать до одного виду змінюються в межах різних штамів [5].

Молочнокислі бактерії, які найширше використовують у виробництві ферментованих фруктів та овочів, відносяться до родів *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*. Для бактерій родини *Lactobacillaceae* характерним є утворення молочної кислоти, та ряду антимікробних сполук, які забезпечують природний консервувальний ефект. Що є дуже важливим при тривалому зберіганні ферментованих продуктів. Тому актуальним є пошук нових перспективних штамів, які відносяться саме до цих родів [6].

Дефекти квашеної капусти детально описано в праці

Основними дефектами, які простежують іноді в квашеній капусті є: зміна кольору продукту, небажане розм'якшення тканини, поява слизу. У певних умовах може відбутися гниття і псування квашеної капусти.

Причиною потемніння іноді є розвиток сторонньої мікрофлори. Це спостерігається при дуже високій температурі бродіння (приблизно 30 ° C) або

в разі нерівномірного розподілу кухонної солі. Підвищення концентрації солі в окремих місцях затримує розвиток молочнокислих бактерій, створюючи умови для діяльності сторонніх мікроорганізмів.

Діяльність сторонньої мікрофлори може викликати не тільки потемніння, а й інші зміни кольору продукту. Зокрема, під дією дріжджових грибів типу *Torula* квашена капуста набуває рожеве забарвлення. Ці гриби є аеробами, в зв'язку з чим порозовіння спостерігається у верхніх шарах капусти. Розвитку дріжджів, що викликають рожеве забарвлення, сприяють підвищена температура ферментації, а також фактори, що затримують розвиток молочнокислих мікроорганізмів (значна кислотність капустяного соку, малий вміст азотистих речовин).

Крім порозовіння, дріжджі можуть викликати утворення білої плівки на поверхні продукту.

Розм'якшення, в'яла консистенція квашеної капусти обумовлюється зниженою кількістю солі, що вноситься при заквашування. При цьому не забезпечується досить швидке виділення соку і початок бродіння затягується. Цей фактор, а також підвищена температура процесу порушують нормальний розвиток молочнокислих бактерій і звичайну для квашення послідовність мікробіологічних і біохімічних процесів. В результаті стороння мікрофлора призводить до розм'якшення тканини квашеної капусти.

Спостерігається іноді поява слизу, що ускладнює смакові якості продукту, викликається бурхливим розмноженням деяких рас молочнокислих бактерій. Це явище має місце при підвищених температурах бродіння, які, таким чином, з усіх точок зору небажані.

Гниття продукції викликається бактеріями. Іноді розвитку їх передують рясний ріст цвілевих грибів, які споживають молочну кислоту. Зменшення кількості молочної кислоти може привести до подальшого розвитку в квашеній капусті гнильної мікрофлори. Гниття може відбуватися при неправильному проведенні процесу ферментації і особливо при порушенні необхідних умов зберігання готової продукції. Хороша якість квашеної капусти забезпечує також *Lactobacillus plantarum*, який швидко розмножується, зброджуючи капустяний сік до змісту 0,6-0,8% молочної кислоти в перші дні бродіння. Тому важливим є введення представника даного виду до комбінованої закваски [7].

Отже, більшість перелічених дефектів, котрі можуть відбутись з ферментованою капустою спричиняє шкідлива мікрофлора. Тому важливим є виділення штамів молочнокислих бактерій, які володіють широким спектром антагоністичної дії по відношенню до санітарно-показової мікрофлори, та інших мікроорганізмів - шкідників промислового виробництва квашеної капусти. Також важливим є те, щоб виділені штами росли при пониженій температурі, продукували велику кількість молочної кислоти та були здатні рости за високих концентрацій солі, оскільки, молочна кислота, як і сіль здатні пригнічувати розвиток шкідливої мікрофлори.

Список літератури:

1. Василюк О.М., Коваленко Н.К. та ін. Виділення та ідентифікація бактерій роду *Lactobacillus* з ферментованих продуктів різних регіонів України // Мікробіол. журн. – 2014. – Т. 76. – №2. – С. 2 – 9.
2. Цугкиев Б.Г., Кабисов Р.Г. и др. Биотехнология продуктов функционального питания на основе лактобактерий селекции НИИ биотехнологии ГГАУ // GISAP. – 2013. – № 1. – С. 38-41.
3. Соловьева И.В., Точилина А.Г. и др. Изучение биологических свойств новых штаммов рода *Lactobacillus*. Общая биология // Вестник. – 2010. – № 2 (2). – С. 462–468.
4. Науменко О. В. Пошук і властивості лактобактерій, перспективних для біотехнології. // *Biotechnologia acta*. – 2014.– № 5. – С. 85 – 93.
5. Vinderola C.G., Mocchiutti P., Reinheiner J.A. Interactions among lactic acid starter and probiotic bacteria used for fermented dairy products // *Dairy Sci*. – 2002. – 85, № 4. – P. 721-729.
6. Янковский Д.С. Микробная экология человека: современные возможности ее поддержания и восстановления. – К.: Экперт ЛТД, 2005. – 362с.
7. Гореньков Э. С., Горенькова А. Н., Кутина О. И. Технология консервирования растительного сырья : учебник – СПб. : ГИОРД, 2014. – 320с.

УДК 50

Кусік В.М.

викладач II категорії

Опанасенко В.Ю.

студент

*Малинський лісотехнічний коледж,
с. Гамарня, Житомирська обл., Україна*

АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ СЛОБІДСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ДП «МАЛИНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

У світлі вимог щодо посилення природоохоронних функцій лісів значний інтерес становлять хвойні насадження України, що мають істотне водоохоронне та ґрунтопокращуюче значення. З метою впровадження засад сталого розвитку у лісове господарство цього регіону необхідним є вирішення складної задачі щодо підвищення продуктивності та поліпшення якісного складу лісових насаджень [1, 2, 3].

Особливості створення лісових культур, росту і продуктивності соснових насаджень різних регіонів України широко висвітлені в науковій літературі. Проте питання створення високопродуктивних та стійких штучних соснових насаджень в умовах Полісся з попереднім їх аналізом у межах окремих державних підприємств залишається актуальним.

Аналіз лісівничо-таксаційних характеристик деревостанів проводили за загальноприйнятими методиками за даними базового лісовпорядкування[4]. Під час типологічного аналізу продуктивності деревостанів сосни звичайної групували таксаційні виділи у розрізі типів лісу та визначали ряд показників: середній фактичний запас і середній фактичний приріст на 1 га вікових груп, середній фактичний запас і приріст насаджень типів лісу.

Виходячи з огляду літературних джерел та вихідної інформації щодо лісорослинних умов і характеристики лісового фонду Слобідського лісництва ДП „Малинське лісове господарство”, основною метою нашої роботи був поставлений аналіз динаміки росту, розвитку і продуктивності насаджень сосни звичайної в умовах свіжих суборів.

Для досягнення цієї мети була складена така програма робіт:

- аналіз продуктивності насаджень сосни звичайної у Слобідському лісництві
- вивчення стану соснових насаджень
- закладання тимчасових пробних площ з визначенням основних таксаційних показників

Пробні площі закладали, відступаючи від квартальних просік, доріг, границь, а також відкритих стін лісу не менше ніж як на 30 м. Всі частини пробної площі були однорідні по таксаційних показниках і ступеню господарського впливу або пошкодження. Для обліку цих факторів допускалось відхилення від прямокутної форми пробної площі.

Розмір пробної площі або кожної її секції забезпечував нарахування в ній не менше 200 дерев основного елементу лісу. В молодняках постійні пробні площі закладали розміром не менше 0,25 га.

Кожну пробну площу прив’язували до квартального стовпчика чи іншого постійного орієнтиру з прорубкою і виміром візирів. Результати прив’язки вказували на схематичному кресленні.

Перелік дерев проводили по елементах лісу в межах кожного ярусу, ступенях товщини і якісних категоріях.

При переліку по елементах лісу в межах кожного ярусу дерева враховували роздільно по породам, походженню і віковим поколінням.

Розділення однієї породи на покоління застосовували, якщо покоління, що виділяється від старшого покоління за віком не менше як на 25%.

Величину ступеня товщини встановлювали в залежності від окомірно визначеного середнього діаметра кожного елемента лісу. Величину ступеня товщини при переліку постійних пробних площ приймали рівною 0,1 см. при будь-якому середньому діаметрі деревостану.

Модельні дерева вибирали шляхом попереднього вимірювання їх висот і діаметрів. Діаметри на висоті грудей вимірювали в двох взаємно перпендикулярних напрямках.

По куткам пробної площі встановлювали стовпи, по формі і розмірам, що відповідає вказаним на схемі ділянки. Всі пробні площі були нанесені на планшет або на план лісонасаджень.

На пробних площах запас визначали як суму запасів по ступеням товщини. Запас кожного ступеня визначали виходячи із середніх показників модельних даних ступенів товщини.

Клас бонітету встановлювали за середньою висотою і віком основного елемента лісу за шкалою М. М. Орлова.

Головною лісоутворюючою породою в Слобідському лісництві є сосна звичайна. Загальна площа лісництва 3415,7 га з яких сосна звичайна займає площу 2052,3 га.

Значна частина соснового деревостану сформована з повнотою 0.6 – 0.7 – 0.8. Ця площа становить 1717,3 га., і складає приблизно 84% від загальної площі соснових насаджень лісництва. Насадження з повнотою 0,9 займають площу 105,3 га, що складає 5 % від загальної площі соснових насаджень.

Таблиця 1 – Розподіл вкритих лісовою рослинністю ділянок сосни звичайної за повнотами, га

Порода	Вкриті лісовою рослинністю землі		В тому числі за повнотами							
	Всього	%	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
Сосна звичайна	2052,3	60,1	3,3	25,1	201,3	504,4	801,2	411,7	105,0	-

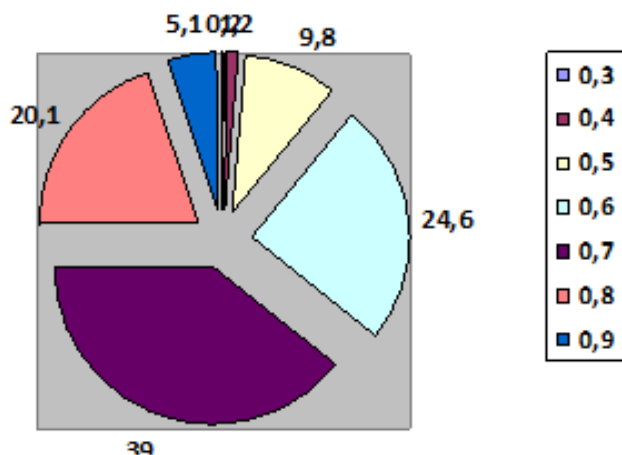


Рисунок 1 – Відсоток вкритих лісовою рослинністю ділянок сосни звичайної за повнотами в Слобідському лісництві

В Слобідському лісництві переважають середньовікові насадження сосни звичайної – 884,3 га, що становить 43,1% (табл. 2).

Таблиця 2 – Розподіл насаджень сосни звичайної за класами віку, га

Класи віку	га	%
Сосна звичайна, всього	2052,3	100
в.т.числі молодняки	412,4	20,0
середньовікові	884,3	43,1
пристигаючі	481,2	23,4
стиглі і перестійні	247,4	13,5

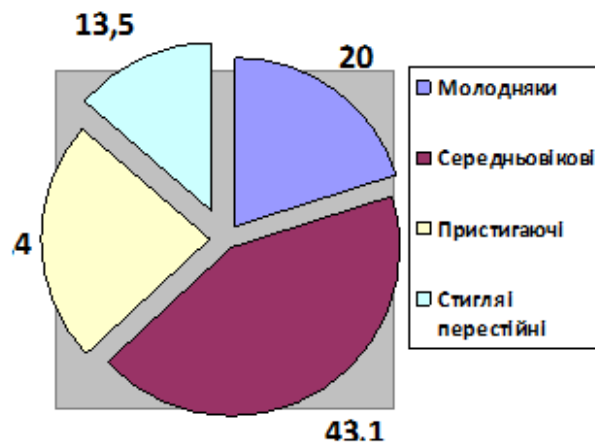


Рисунок 2 – Відсотковий розподіл насаджень сосни звичайної за класами віку (га) в Слобідському лісництві

Значна частина деревостану сосни звичайної має I^a бонітет і ця площа становить 1130,1 га., і складає 55,1 % від загальної площі соснових насаджень лісництва. Також значну площу займають насадження з II бонітетом, і ця площа становить 912,7 га, що складає 44,5%. Насадження з IV та V бонітетом займають площу 9,5 га, що складає 0,4 % від загальної площі соснових насаджень в Слобідському лісництві.

Таблиця 3 – Поділ вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок сосни звичайної за класами бонітету, га

Порода	Вкриті лісовою рослинністю землі		В тому числі за класами бонітету, га							
	Всього	%	ІБ	ІА	I	II	III	IV	V	VA
Сосна звичайна	2052,3	60,1	.	1130,1	.	912,7	.	4,2	5,3	.

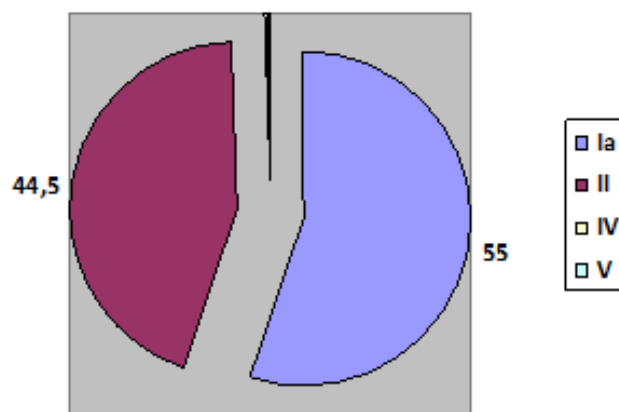


Рисунок 3 – Відсотковий розподіл насаджень сосни звичайної за класами бонітету (га) в Слобідському лісництві

Для визначення показників росту та розвитку соснових насаджень Слобідського лісництва в умовах свіжих суборів основні таксаційні показники, а саме середній діаметр, середня висота, та запас деревостану на 1 га були порівняні з даними таблиць ходу росту штучних соснових деревостанів з урахуванням повноти насаджень.

Таблиця 4 – Поділ вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок сосни звичайної за типами лісу, га

Індекс типу лісу	Площа, га
A1C	80,2
A2C	101,4
A3C	45,8
A4C	5,1
B1ДС	–
B2ДС	1206,7
B3ДС	152,4
B4ДС	62,3
B5ДС	2,5
C2ГДС	220,7
C3ГДС	124,7
C4ГДС	41,4
C5БС	9,1
Разом	2052,3

Аналіз основних показників продуктивності проводився по головній породі – сосні звичайній.

На пробній площі №1 із складом насадження 9С1Б запас, з урахуванням повноти - 0,7, на 17 м^3 менший табличних значень, що складає різницю 5,5 %. Середній діаметр – менший за середній діаметр нормального деревостану на 0,5 см, що складає приблизно 3 %. Аналогічний результат маємо і по середній висоті. Загальний запас з урахуванням берези – 343 м^3 .

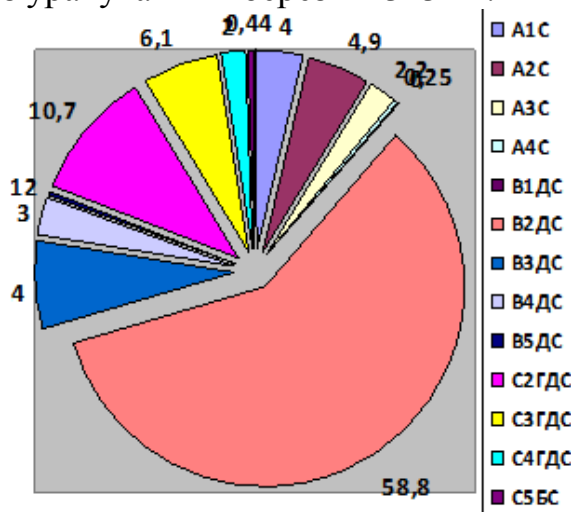


Рисунок 4 – Відсотковий розподіл насаджень сосни звичайної за типами лісу (га) в Слобідському лісництві

На другій пробній площі склад насадження 8С2Б. Запас насадження з урахуванням повноти - 0,7 практично наближений до табличних величин. Середній діаметр складає 17 см, середня висота – 16,5 м, відхилення від табличних величин складає 3%. Загальний запас з урахуванням берези – $336 \text{ м}^3/\text{га}$.

Пробна площа № 3. Склад насадження 10С. Запас насадження, з урахуванням повноти 0,7, практично наближений до табличних величин. Середній діаметр складає 18 см, середня висота – 16 м відхилення від табличних величин складає 3%. Запас на 1 га – 305 м^3 .

Встановлено, що середньовікові насадження сосни звичайної становлять 41,3% від загальної площі. На площі 55,1% від загальної площі сосна звичайна має Іа клас бонітету а насадження ІІ класу бонітету має площу 44,5%, що в сумі становить 99,6%.

Найбільша кількість соснових насаджень зростає в типі В₂, площа яких є також найбільшою в даному лісництві.

Враховуючи усі вищенаведені дослідження можна сказати, що Слобідське лісництво ДП «Малинське ЛГ» є продуктивним та має тенденцію до збільшення продуктивності лісів.

Список літератури:

1. Генсірук С.А. Ліси України / С. А. Генсірук. – К.: Наук. думка, 1992. – 408 с.
2. Лакида П.І. Фітомаса лісів України: монографія / П. І. Лакида. – Тернопіль: Збруч, 2002. – 256 с.
3. Лосицький К.Б. К вопросу об оптимальной лесистости / К.Б. Лосицький // Лесн. хоз-во. – 1961. – № 11. – С. 44–49.
4. Мякушко В.К. Сосновые леса равнинной части УССР / В.К. Мякушко. – К.: Наук. думка, 1978. – 256 с.

УДК 378

Щербаков Є.О.,
студент групи ГВ-10-1/9
Кізенко О.П.,
викладач
Дніпродзержинський енергетичний технікум,
м. Дніпродзержинськ, Україна
jekoon25@gmail.com

ВПЛИВ ГІРНИЧОДОБУВНОЇ ТА ПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ПОГІРШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА

Дніпропетровщина є одним з техногенно-навантажених регіонів України. Велика кількість промислових підприємств та висока урбанізація області негативно впливають на довкілля.

Надра Землі використовуються людством з різною метою: для видобування корисних копалин, зберігання рідких і газоподібних корисних копалин у природних і штучних сховищах, будівництва різних споруд та сховищ, прокладання транспортних комунікацій (метро, трубопроводи), поховання токсичних промислових і стічних вод (рисунки 1).

Основний напрям використання надр – це, звичайно, видобування корисних копалин.

Значно порушують земну поверхню, приводячи до екологічної проблеми, гірничі виробки – шахти, кар'єри, свердловини. Підземні виробки приводять до

утворення порожнин і тріщин у гірських породах, просідання ґрунту, обвалів та зсувів порід, осушення водоносних горизонтів (рисунок 2). Із гірських порід виділяються шкідливі гази (метан, сірководень), трапляються раптові прориви підземних вод тощо.



Рисунок 1 – Використання надр Землі для різних цілей



Рисунок 2 – Порушення земної поверхні під час видобування корисних копалин

Проходка кар'єрів супроводжується великими штучними пониженнями рельєфу, по краях кар'єрів розвиваються зсуви та обвали, в районах кар'єрів і шахт істотно знижується рівень підземних вод. Навколо родовищ, які розробляються, утворюються відвали пустих порід, терикони, що займають великі площі родючих земель (рисунки 3). Поверхневі водотоки забруднюються мінералізованими водами, які відкачують із шахтних горизонтів (рисунки 4).



Рисунок 3 – Терикони



Рисунок 4 – Забруднення поверхневих вод
водами шахтних горизонтів

Які відомі шляхи запобігання або принаймні пом'якшення негативних наслідків, пов'язаних з видобуванням корисних копалин?

Актуальність даної проблеми для Дніпровського регіону.

Серед численних видів діяльності людини є два, що мають особливе значення, оскільки від них залежить саме існування суспільства: це праця сільського трудівника, фермера, котрий виробляє продукти харчування, та праця гірника, шахтаря, який видобуває з надр Землі енергетичну й мінеральну сировину, без чого неможливе функціонування всіх інших галузей господарства. При цьому, якщо збільшення виробництва продуктів харчування прямо пропорційне зростанню чисельності населення, то підвищення енергоємності й матеріаломісткості сучасного виробництва набагато випереджає його.

Як свідчать статистичні дані, при збільшенні населення в 4,5 рази потреба в енергії зростає у 12 разів, а матеріалів, що видобуваються з надр Землі, – в 9 разів.

На території Придніпровського регіону відомі сотні родовищ корисних копалин, ведеться видобування майже 80 видів мінеральної сировини. Такі родовища як Криворізьке залізорудне та Нікопольське марганцеворудне мають світове значення.

До рудних родовищ відносяться велике титанове розсипне родовище поблизу міста Вільногірська, а також урану в районі міста Жовті Води (рисунки 5).

З нерудних – багато родовищ будівельних матеріалів, металургійної та хімічної сировини – каоліни, кварцити, вапняки, граніти. В багатьох районах

виявлені прояви і розвідані родовища гіпсу, тальку, графіту, магнезиту, мінеральних фарб та інших корисних копалин.



Рисунок 5 – Фото кар'єрів родовищ титану біля м. Вільногірська (ліворуч) та урану в районі м. Жовті води (праворуч)

Родовища горючих корисних копалин – кам'яне вугілля Західного Донбасу, буре вугілля Дніпровського басейну, природній газ.

З мінеральних вод – вуглекислі (с. Царичанка), хлористо-натрієві (поблизу с. Новоселівка Новомосковського району), радонові (район міста Кривий Ріг).

Відомості про гірничодобувну промисловість.

За даними ООН, сьогодні з надр Землі щорічно видобувається близько 20 млрд. т. корисних копалин. При цьому разом із корисними копалинами з надр на поверхню піднімається ще більше пустих порід (за оцінками, 150 млрд. т. щороку). За сучасної технології видобування й переробки корисних копалин лише 1-5% речовини, що добувається з надр, використовується у вигляді продукції. Вся решта йде у відвали й відходи.

За останні десятиліття величезного значення для економіки всіх країн набули нафта, газ, алюміній, титан, хром, нікель, кобальт, уран, свинець та олово. За даними ООН, ресурси 18 економічно найважливіших мінералів опинилися на межі цілковитого вичерпання. Серед них – золото, срібло, ртуть, свинець, сірка, олово, цинк, вольфрам.

У зв'язку з вичерпанням багатьох родовищ у деяких випадках стає економічно вигідним переробляти так звані некондиційні руди – з низьким вмістом корисних компонентів, які раніше йшли у відвали. Так, до Другої світової війни в Криворізькому залізорудному районі залізо добувалося з руд, що містили не менше ніж 50 % цього елемента, бідніші руди йшли у відвали. Після війни кондиційними стали вважатися руди з вмістом 46 % заліза. Тому стало економічно вигідним переробляти відвали, яких тут нагромадилася величезна кількість.

Основним напрямком пом'якшення негативних наслідків видобування мінеральної сировини є якнайширше впровадження безвідходних технологій.

Чималу економію ресурсів дає застосування новітніх технологій видобування корисних копалин: свердловинного гідродобування й вилуговування, підземного виплавляння сірки, газифікації вугілля в надрах тощо.

Дуже перспективними вважаються також мікробіологічні методи добування корисних копалин: виведено такі штами бактерій, які, розкладаючи сульфіді та інші сполуки із дуже бідних руд, переводять їх у розчинну у воді форму, звідки вони після цього можуть бути вилучені економічно вигідним способом.

Зменшення обсягів використання природних ресурсів шляхом докорінної перебудови структури промисловості – одне з основних завдань, яке постає перед Україною, а саме: зменшення частки важкої індустрії й військово – промислового комплексу та збільшення частки виробництва наукоємної продукції й товарів народного споживання. Це значно знизить енергоємність і матеріаломісткість виробництва, послабить залежність України від зовнішніх поставок ресурсів, передусім паливно-енергетичних, і, нарешті, поліпшить екологічну обстановку в країні.

Важливий напрям економії мінеральної сировини – використання вторинних ресурсів. Повторно можливо використовувати майже 79 % основних металів. Слід урахувати, що для добування сировини із вторинних ресурсів потрібно набагато менше затрат, у тому числі й енергетичних, ніж на видобування тієї ж сировини з первинних руд.

Зменшення обсягів видобутку мінеральних ресурсів із надр Землі досягається також їх комплексним використанням. Практично всі родовища твердих корисних копалин комплексні, тобто, крім основного компонента, містять цілу низку супутніх. Іноді супутні компоненти виявляються ціннішими за основні. Більшість залізних руд також є багатоконпонентними. Не всі ці компоненти сьогодні вилучаються з криворізьких руд, хоча спеціальні технології у світі напрацьовані.

Список літератури:

1. Л.Я.Кратенко «Общая геология», Д.: Національний гірничий університет, 2007 г.
2. В.В.Стецюк «Основи геоморфології», К.: Вища школа, 2005 р.
- 3.http://bookdn.com/book_212_glava_26_Tema_4._Gruntovo-ekolog%D1%96chnij.html

Секція 2

Сільськогосподарські науки

УДК 631. 636. 638. 1

*Войціховський А.М.,
студент групи 21-ФГ.
Джус Г.М.,
викладач профільюючих дисциплін.
Івано-Франківський коледж
Львівського національного аграрного університету,
м. Івано-Франківськ, Україна
Ataman1977@ukr.net*

ВПЛИВ КОРМОВИХ ДОБАВОК НА ШВИДКІСТЬ РОСТУ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Свинарство в Україні має глибокі історичні традиції та вважається прибутковим бізнесом. Сучасне свинарство є розвиненою галуззю тваринництва з великим виробничим потенціалом. При дотриманні норм годівлі та розведення молодняк віком 9-10 місяців може використовуватися для відтворення стада, а вирощуючи приплід можна щорічно отримувати до 20 ц і більше свиней у живій вазі.

На якість свинини впливає вік, вгодованість, порода, а також корми та умови утримання. М'ясо молодих тварин соковите, містить більше білка та менше жиру порівняно з м'ясом вибракуваних кнурів та свиноматок. Їх забійна вага залежно від рівня вгодованості, віку, статі й породних особливостей змінюється від 70 до 85%. Окрім м'яса та сала до продукції свинарства належать шкіра, кишки, щетина та кров, які використовуються харчовою і переробною промисловістю [1].

Свині – всеїдні тварини. При їх годівлі застосовують рослинні та тваринні корми, харчові відходи. Ці обставини сприяють розведенню свиней у різних природно-кліматичних умовах, у підсобних господарствах населення та сільськогосподарських підприємствах. До того ж, на 1 кг приросту живої маси свиней витрачається менше кормових одиниць порівняно з іншими сільськогосподарськими тваринами. Свинина добре перетравлюється в організмі людини, зокрема, м'ясо - на 95%, а сало - 98%. Крім того, 100 г свинини містить лише 60 мг холестерину, тоді як вершкове масло - 224 мг, маргарин - 186, куряче м'ясо - 113, телятина - 84, яловичина - 67 мг [1].

Всупереч наявним перевагам, можна виділити декілька основних причин гальмування розвитку свинарства [2].

По-перше, зростання виробничих витрат. Навіть за сучасних технологій вирощування свиней, які характеризуються періодом відгодівлі на рівні 168 днів, середньодобовими приростами 604 г та вагою реалізації товарних свиней 110 кг, важко досягти бажаного економічного ефекту. Так, за конверсії корму

близько 3,0-3,2 кг на 1 кг приросту, собівартість продукції дорівнює 15,0-15,5 грн/кг. Досягти такого рівня конверсії корму можна виключно застосовуючи високобілкові корми, зокрема соєвий шрот, який є одним із найдорожчих на ринку.

По-друге, загострення конкуренції на ринку м'яса та м'ясопродукції. Споживачі віддають перевагу більш дешевому м'ясу птиці. За річного фонду споживання на рівні 2,4 млн т, на одну особу припадає 52 кг м'яса. З цього обсягу частка м'яса птиці становить 45%, свинини - 35%, яловичини - 18%, іншого м'яса - 2%. Для порівняння рекомендована Міністерством охорони здоров'я річна норми споживання м'яса однією особою становить 80 кг. Таким чином, за наявності резерву до збільшення споживання, стримуючим фактором залишається низький рівень попиту на продукцію, зумовлений купівельною спроможністю населення.

До останнього часу вітчизняні та іноземні інвестори не розглядали свиначство як прибутковий напрям бізнесу, віддаючи перевагу рослинництву та птахівництву. Однак наразі якісну продукцію, що відповідає потребам ринку, можна виробляти лише на сучасних тваринницьких комплексах. Про інвестиції у свиначство заявили корпорація «Агропродсервіс», ПАТ «Кременчукм'ясо», агрохолдинг KSG Agro та інші компанії.

Іноземний бізнес також має наміри інвестувати в галузь, проте стримуючим фактором у цьому є відсутність права придбання землі для вирощування кормів. Навіть за рахунок внутрішніх інвестицій Україна за два роки може відмовитися від імпорту м'яса і м'ясної продукції.

Створення бізнесу в свиначстві потребує значних капіталовкладень у будівництво, обладнання, техніку, племінний молодняк та передбачає наявність обігових коштів для початку діяльності. При повній потужності комплексу 30 тис. гол, з яких 1,5 тис. свиноматок, 30 кнурів (для штучного осіменіння), та річним обсягом реалізації 27 тис. свиней необхідно інвестувати близько 50,3 млн. грн.

Також необхідно передбачити наявність оборотних коштів для покриття витрат, пов'язаних з оплатою праці, придбанням кормів, ветпрепаратів, паливно-мастильних матеріалів тощо. Загалом поточні виробничі витрати оцінюються на рівні 31,3 млн. грн. за рік. Враховуючи нинішні ціни реалізації свиней, рентабельність виробництва оцінюється на рівні 35%, що забезпечить окупність витрат упродовж 7 років.

Зменшити фінансові витрати на придбання кормів і збільшити при цьому середньодобовий приріст маси можна за допомогою спеціальних кормових добавок. Правильно підібрані біодобавки роблять утримання свиней більш вигідним, покращуючи при цьому якість м'яса і захищаючи їх від хвороб. Так, використовуючи при м'ясній або беконній відгодівлі амінокислоти і вітаміни для свиней, можна помітно підвищити поживні властивості свинини і домогтися найкращої якості м'яса. З натурального грубого або соковитого корму протеїн засвоюється свинями лише на 35%, решта просто виводиться з організму разом з екскрементами. Додавання синтетичних амінокислот і

вітамінів дозволить збільшити відсоток засвоєного білка і забезпечить високий приріст живої маси. Для нормального формування сала та підвищення смакових характеристик свинини використовуються збалансовані премікси з необхідним вмістом вітамінів і мінералів. Звичайно, можна додавати в корм свиней добавки природного походження, наприклад, озерний мул, в якому міститься велика кількість міді, кальцію, цинку, сірки, магнію та інших мікроелементів, але мулиста маса здатна зберігатися лише чотири дні, та й дістати її не завжди є можливим. Різні вітаміни, макро- і мікроелементи та інші корисні добавки містить повнораціонний комбікорм для свиней. Додаючи його в раціон тварин, можна домогтися збільшення щодобового приросту ваги на 30%.

Загалом препарати (добавки), які використовуються в свинарстві для прискорення росту свиней і якнайшвидшого набору маси поросятами на відгодівлі, називають стимуляторами.

Вони поділяються на [3]:

1) гормональні. До гормональних добавок відносять анаболіки (андрогени або анаболічні стероїди). Вони являють собою статеві чоловічі та жіночі гормони - ДЕС або синестрол. Ці препарати імплантуються свиням в складку шкіри за вухом. Вони розсмоктуються протягом восьми-десяти місяців, проявляючи ефект ще протягом 3-4 місяців. Також гормональні препарати можуть вводитися внутрішньом'язово. Для цих цілей використовують ретаболін або лауроболін. Обраний препарат (один з двох) вводять свиням раз в два-три тижні в кількості 100-150 мг на одну свиню.

2) негормональні. Стимулятори росту негормонального характеру - це антибіотики. Вони проявляють таку властивість завдяки своїй антибактеріальній активності. Фактично в організмі тварини всі сили при прийомі антибіотиків йдуть тільки на зростання, а не на боротьбу з вірусами. Найпопулярніші антибіотики: гризін, біовіт, стрептоміцин, біоміцин, флавоміцин, гігроміцин.

3) ферментні (тканинні). Стимулятори росту ферментного характеру - це препарати, виготовлені з таких внутрішніх органів здорових тварин, як селезінка, нирки, тестікули, печінка та ін. Один з таких офіційних препаратів - нуклеопептид. Поросятам з народження до 3 днів дають по 23-30 мл раз в день. Після того, як поросята трохи підростуть (приблизно з віку 1 місяця і далі), препарат вводять внутрішньом'язово по 0,1-0,2 мл на кілограм живої маси раз в два тижні. Введення припиняють за 10 днів перед забоєм.

4) фосфатиди. Речовини для зростання свиней, які отримують шляхом очищення від домішок рослинних масел. Вони складаються з жирних кислот, фосфорної кислоти і багатоатомних спиртів. Виглядають як густа маса світло - коричневого відтінку.

Як прискорювачів росту для свиней використовуються також біодобавки. Це різні біологічні препарати, що містять один ключовий компонент, який ефективно підвищує швидкість росту м'язової та інших видів тканин. До них відносяться:

1) натуральні кислоти. Дуже популярні в якості біодобавки для свиней глютамінова, бурштинова, лимонна кислоти. Застосовуються тільки в розчиненому водою вигляді. Даються протягом всього виду відгодівлі - від вилучення до забою раз на добу. Дозування: 20-40 мг на 1 кг ваги поросят. Розчин однієї з кислот вливають у воду або підмішують до кормів.

2) БМВД. Білково-мінерально-вітамінні добавки або, як їх ще називають тваринники. БМВД для свиней - це суміші, що поєднують безліч мікроелементів і вітамінів. Є стандартні БМВД для будь-якої категорії свиней (для свиноматок при вагітності, поросят різного віку, дорослих свиней на відгодівлі). У кожен з них у різних кількостях входять такі речовини, як селен, цинк, залізо, калій, кальцій, лізин, фосфор, протеїн, мідь, йод, марганець і вітаміни всіх груп.

3) азобактерін. Добавка забезпечує свиней вітаміном В12 і азотистими речовинами, що стимулює активність зростання м'язової маси і приріст ваги. Препарат дають по 0,5 г на кілограм ваги свині раз на добу протягом усього періоду відгодівлі (приблизно з 2 до 8-9 місяців).

Наприклад розглянемо використання престартового комбікорму для поросят ТМ «Калинка», який застосовується з 5 днів життя. До складу кормів входить тільки добірна, високоякісна, перевірена в лабораторії MasterLab сировина, що відповідає найжорсткішим європейським нормам і стандартам. Корм виготовляється на обладнанні нових європейських стандартів під контролем голландських фахівців, що дозволяє виготовляти продукт високої якості. Грануляція кормів відбувається при гранично допустимих температурах. Це дозволяє зберегти всі корисні активні речовини і вітаміни. Використовуючи біодобавки, можливим є створення ефективного господарства європейського рівня.

За таких умов вирощування свинарство при середньодобових приростах молодняку 700-800 г забезпечить економічний розвиток галузі, додаючи частку прибутку в економіку загалом, зміцнюючи продовольчу безпеку країни.

Список літератури:

1. Технологія виробництва продукції тваринництва: Підручник / О.Т. Бусенко, В.Д. Столюк, М.В. Штомпель та ін.; За ред. О.Т. Бусенка. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 432 с.
2. Тваринництво: поради для фермерів / М. Г. Лановська та ін; За ред. М. Г. Лановської. – К.: Вища школа, 2001. – 167 с.
3. Азбука ветеринарної медицини: Довід. / А. В. Дудаш. – Ужгород: Вид-во В.Падяка, 2002. – 230 с.

*Джус Г.М.,
викладач профільюючих дисциплін.
Івано-Франківський коледж
Львівського національного аграрного університету,
м. Івано-Франківськ, Україна
Ataman1977@ukr.net*

ВИКОРИСТАННЯ ПОБІЧНИХ ПРОДУКТІВ ТВАРИННИЦТВА ЯК АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Сільське господарство належить до господарських галузей майбутнього і має значні перспективи розвитку. Стале і достатнє виробництво досягається завдяки оптимальному застосуванню новаторських технологій і є основою розвитку української економіки й ключовим внеском у забезпеченні продуктами харчування постійно зростаючого населення планети.

Проте інтенсивне сільськогосподарське виробництво має негативний вплив на навколишнє середовище. Це зумовлено накопиченням відходів життєдіяльності тварин. Так, наприклад, від однієї корови за рік одержують 10-12 т гною, від однієї свині – 1 т гною [1].

Попри те, що гній є цінним органічним добривом, наявні гноєсховища не завжди дозволяють утилізувати необхідну кількість відходів. Іноді значна частка шкідливих речовин потрапляє у навколишнє середовище, тим самим забруднює як атмосферу, так і ґрунти.

Проблему утилізації великої кількості побічних продуктів тваринництва вирішує технологія переробки біомаси у біопаливо.

Після набуття чинності закону про економію енергії та закону про відновлювані джерела енергії, виробництво біопалива з біомаси стало викликати зацікавленість сільськогосподарських виробників. Можливість виробництва енергоносіїв із залишкових матеріалів, таких як деревина, солома, кормові рослини, біосміття та відходи життєдіяльності тварин, може сприяти задоволенню зростаючої потреби в енергії.

Використання деревини та соломи для отримання тепла є вигідним за умов подачі горючого матеріалу у вигляді брикетів та пілетів. При їх формуванні для зменшення шкідливих викидів та повноцінного згоряння деревина повинна мати вологість 10-20%. Для порівняння свіжа деревина має вологість близько 50%. У зв'язку із цим, доведення деревини до необхідних параметрів вимагає додаткових затрат.

Значно простішим і таким, що не потребує додаткових затрат є процес отримання енергоносіїв із відходів життєдіяльності тварин [2]. Біогаз виробляється в спеціальних спорудах (рис. 1) бродіння з об'ємом 3-4м³ на одиницю великої рогатої худоби (ВРХ). При цьому виробництво газу здійснюється за умов відсутності доступу повітря і світла, а його якість залежить від складу біомаси.



Рисунок 1 – Споруда для отримання біогазу

Якщо розрахувати кількість біогазу на одиницю ВРХ за день, то при бродінні гноївки можна отримати $1,5\text{м}^3$ газу. Щоб збільшити вихід газу із біосировини, можна додавати рослинні залишки та жири. При цьому виробництво газу збільшиться до 4м^3 на одиницю ВРХ за день.

На якість газу на виході окрім складу біосировини мають вплив час перебування та температурні умови у споруді бродіння. Теплотворна здатність газу визначається, в основному, вмістом в ньому метану. Його частка в одиниці об'єму може коливатися в межах від 50 до 75 %. Загалом вироблений газ має складові частини, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Складові частини біогазу [2]

Складова частина газу	Скорочення	Частка об'єму
Метан	CH_4	50-75 %
Вуглекислий газ	CO_2	25-45 %
Азот	N_2	менше 1 %
Водень	H_2	менше 1 %
Кисень	O_2	менше 1 %
Сірководень	H_2S	0-1 %
Аміак	NH_3	сліди

Економічність біогазової установки визначається її вартістю, виходом газу та використанням залишкового тепла.

Підсумовуючи результати проведених досліджень можна стверджувати, що використання відходів життєдіяльності тварин для виробництва біогазу є економічно доцільним, сприяє вирішенню питання їх утилізації і може бути реалізоване не тільки на тваринницьких комплексах, але і в межах невеликих фермерських господарств.

Список літератури:

1. Технологія виробництва продукції тваринництва: Підручник / О.Т. Бусенко, В.Д. Столюк, М.В. Штомпель та ін.; За ред. О.Т. Бусенка. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 432 с.
2. Аграрна економіка. Фермер: базовий рівень / Крістіан Бекманн та ін; За ред. Хорста Лохнера. – Мюнхен: Видавництво Баварського Земельного Об'єднання, 2012. – 615 с.

Дмухайло А.В., Максимов В.А.

студенти

Технологічно-промисловий коледж

Вінницького національного аграрного університету,

Максимов А.М.,

к.с.-г.наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур

Вінницького національного аграрного університету,

м. Вінниця, Україна

andrei.dmuhailo@yandex.ru

ОЦІНКА ВПЛИВУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА НА ЕРОДОВАНІСТЬ ҐРУНТІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ґрунти є незамінним природним ресурсом і головним завданням діяльності людини є підтримка здатності ґрунтів до самовідновлення у процесі ґрунтоутворення [1].

Одним із головних факторів втрати ґрунтів є їх ерозія. Під ерозією ґрунтів розуміють різноманітні процеси руйнування та зносу ґрунтового шару (іноді разом з ґрунтоутворюючими породами) потоками води та вітру. Тому розрізняють водну ерозію ґрунтів та вітрову ерозію.

У Вінницькій області основним із видів ерозійних процесів є водна ерозія. Процес руйнування ґрунтів і ґрунтових порід під впливом тимчасових водних потоків, що супроводжується порушенням ґрунту, переносом та відкладанням дрібнозему, являю собою сутність водної ерозії.

Інший вид ерозії — вітрова. Відмінність вітрової ерозії від водної виражається в тому, що перша не зв'язана з умовами рельєфу. Якщо водна ерозія спостерігається при визначеному ухилі, то вітрова може спостерігатися навіть на зовсім вирівняних майданчиках. При водній ерозії продукти руйнування переміщуються тільки зверху вниз, а при вітровий — не тільки по площині, але й нагору.

На даний час значно зросли площі еродованих, засолених, підкислених, перезволожених та техногенно забруднених земель, погіршився еколого-агрохімічний стан орних угідь, а їх родючість знизилась до критичного рівня. Підраховано, що 1 га з кожних 10 га сільськогосподарських угідь країни перебуває в задовільному екологічному стані (Трегобчук В.М., 2014).

Відповідно до схеми ерозійного районування України територія Вінниччини знаходиться в зоні, небезпечній в ерозійному відношенні, в області переважаючого розвитку водної ерозії з переважаючим впливом дощового стоку. Серед освоєних земель найбільш часто піддані змиву сільськогосподарські угіддя і в першу чергу рілля. Інтенсивність змиву ґрунтів з зябу і чорного пару часто досягає 300 т/га в рік. Однак такий змив спостерігається локально. Середньорічний розрахунковий змив родючого шару ґрунту з орних земель складає 12,5 т/га.

Швидкість ерозії перевищує швидкість природного формування й відновлення ґрунту. Забруднення водою продуктами водної ерозії по своїх негативних наслідках не поступаються впливу скидання забруднених промислових стоків. Зниження врожаю сільськогосподарських культур на ерозійних ґрунтах складає 36–47%.

У зв'язку зі змивом мінеральних елементів живлення рослин, посиленням ґрунтової посухи, погіршенням фізичних властивостей ґрунтів, зниженням їхньої біологічної активності на схилах з еродованими ґрунтами різко знижується врожайність сільськогосподарських культур.

Як видно із даних, представлених у таблиці 3.10. земельний фонд сільськогосподарських підприємств нараховує 2315996 га. Із них 1861361 га – сільськогосподарські угіддя. Площа ріллі по області становить 1678812 га.

Середній показник розораності території по області становить 72,5 %. Найвищий рівень розораності території у Липовецькому районі – 80%, а найменший – в Літинському – 60,8%.

За показниками розораності території ступінь ерозійної небезпеки в цілому є катастрофічний - адже по області розорано 72,5 % земель. Загальна площа орних земель, які зазнали згубного впливу водної ерозії, складає 598265 га (табл. 1).

Таблиця 1 – Характеристика орних земель Вінницької області по еродованості та схилах

№ п/п	Назва району	Площа ріллі, га	Еродовано ріллі		до 3°	Площа схилів, га	
			га	%		Розораність земель на схилах >3°, га	
1	Барський	62872	36164	57,5	33763	28536	45,4
2	Бершадський	89828	25131	28,0	68452	19137	21,3
3	Вінницький	50524	4999	9,9	44531	5179	10,3
4	Гайсинський	67982	13255	19,5	55047	12344	18,2
5	Жмеринський	67030	38716	57,8	38492	28189	42,1
6	Іллінецький	55133	6468	11,7	46443	7880	14,3
7	Калиновський	66243	5068	7,7	59974	5553	8,4
8	Козятинський	82667	15438	18,7	62240	19321	23,4
9	Крижопільський	60182	28133	46,7	31962	27726	46,1
10	Липовецький	73257	5480	7,5	65746	7013	9,6
11	Літинський	51073	13175	25,8	37609	12311	24,1
12	Могилів-Подільський	98899	41745	42,2	67002	30504	30,8
13	Муровано-Куриловецький	53849	36113	67,1	30882	22767	42,3
14	Немирівський	80148	19506	24,3	64946	14083	17,6
15	Оратівський	60380	18054	29,9	40182	19892	32,9
16	Піщанський	34022	20188	59,3	16134	17752	52,2
17	Погребищенський	81894	47520	58,0	49936	31621	38,6
18	Теплицький	60575	22222	36,7	49636	10634	17,6
19	Тиврівський	56159	19975	35,6	42200	14129	25,2
20	Томашпільський	53109	26806	50,5	29967	22823	43,0
21	Тростянецький	58435	20217	34,6	42876	15197	26,0
22	Тульчинський	63920	24213	37,9	47851	15432	24,1
23	Хмільницький	87143	17222	19,8	73062	13489	15,5

24	Чечельницький	41997	27351	65,1	18686	22357	53,2
25	Шаргородський	70580	42322	60,0	44657	25664	36,4
26	Ямпільський	50911	22784	44,8	37110	13740	27,0
27	Всього по області	1678812	598265	35,6	1199386	462400	27,5

У складі еродованих орних земель обліковується 106398 га з середньо- та 19178 га із сильнозмитими ґрунтами.

Порівняння із нормативними показниками (табл 2.) дає нам змогу зрозуміти, що стан ґрунтів Вінницької області за показником еродованості ріллі є передкризовим, оскільки до ріллі залучено 35,6 % еродованих земель.

Особливе занепокоєння викликають масштаби та інтенсивність цих процесів на мало поширених чорноземних та близьких до них за родючістю ґрунтах.

Таблиця 2. – Нормативи для непрямой оцінки ерозійної небезпеки

Показники	Характеристика ерозійної небезпеки				
	Благо-получна	Задовільна	Передкризова	Кризова	Катастрофічна
Розораність території, %	< 40	40-45	45-50	50-60	>60
Еродованість ріллі, %	<20	21-30	31-40	41-50	>50
Розораність земель на схилах >3°(%)	<20	21-30	31-40	41-50	>50

Розораність земель на схилах >3° – 27,5%, тобто ситуація також є передкризовою.

Катастрофічною є ситуація у таких районах області як Барський, Жмеринський, Муровано- Куриловецький, Піщанський та Чечельницький - у цих районах більше 50% еродованих орних земель.

Виходячи із отриманих результатів можна сказати, що в господарствах області необхідно суттєво скоротити використання еродованих земель в орному кліні.

Для зменшення ерозійних процесів, необхідно збільшити площі захисних насаджень на ярах, балках та кількість польових лісосмуг, адже в області еродований кожний третій гектар ріллі й кожний п'ятий гектар пасовищ (за останні роки захисні насадження на ярах і балках створені лише на площі 552 га та посаджено 107 га польових лісосмуг). На жаль, деревні насадження області сильно пошкоджені ожеледдю осінньо-зимового періоду 2000-2001 років [2].

Для ефективного використання еродованих земельних ресурсів необхідно впровадити мотиваційне економічне стимулювання, що повинно охоплювати коло економічних відносин, різних форм та методів регулювання розвитку аграрних відносин. Малопродуктивні та еродовані землі економічно виправдано виводити із сільськогосподарського обігу для консервації під залуження або заліснення на тривалий термін з наступним залученням їх у сільськогосподарське використання.

Для поліпшення агроекологічної ситуації необхідно запровадити виконання протиерозійних заходів відповідно до контурно-меліоративної системи землеробства на площі 513 тис. га. Для цього необхідно збільшити площу природних кормових угідь області з 11,7% до 25%, зменшивши при цьому площу найбільш еродованої ріллі, яка досягає 29,5%, в якій практично немає фосфору й калію, де схил становить більше 3°. Ідеальним був би варіант, коли на 1 га орних земель припадало б 1,6 га кормових угідь. Адже, за статистикою, у розвинутих

країнах світу площа лукопасовищних угідь у 2 рази перевищує площу ріллі, а на Вінниччині площа ріллі в 6 разів перевищує площу лук, сіножатей і пасовищ.

Для поліпшення агроекологічної ситуації необхідно створити оптимальне співвідношення сільськогосподарських угідь в агроландшафті, яке для Вінниччини, за оцінками Інституту землеробства, повинно бути таким: рілля має становити 35-45%, полезахисна лісистість – 7-10%, природні кормові угіддя – 45-58%. При створенні сталих агроландшафтів для вододілів, за оцінками Гриб Й. (2014), рекомендується співвідношення ріллі, природних кормових, лісових й водних угідь у такій пропорції 30:30:20:20. [3]

Серед заходів по підвищенню родючості ґрунтів великого значення набуває попередження водної ерозії на схилових землях, яке здійснюється через реалізацію таких принципів:

- зміна структури посівних площ, яка передбачає на площах з крутизною менше 3° організацію інтенсивних польових сівозмін, до 5° – організація ґрунтозахисних сівозмін, а на схилах крутістю більше 5° – виведення із ріллі і залуження багаторічними травами, чи заліснення;

- підвищення водопроникності ґрунтів, що дозволяє перехоплення талих і дощових вод, проведенням на схилах глибокого безполицевого розпукування важких за гранулометричним складом ґрунтів та глибоке щільювання. Уповільнення швидкості стікання води досягається всіма видами обробітку ґрунту поперек схилів і мульчуванням.

Список літератури:

1. Івашура А.А., Орехов В.М. Екологія: теорія та практикум: Навчальний посібник. – 2-е вид., випр. і доп. – Х.: ВД “ІНЖЕК”, 2004. – 256 с.
2. Краснолуцький О., Тихенко Р., Євсюков Т. Складання проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічно обґрунтовані сівозміни та впорядкування угідь // Землевпорядний вісник, №4.- 2010. – С.14-17
3. Кривов В. Адаптивно-ландшафтна система землеробства – основа еколого-безпечного землекористування // Землевпорядний вісник, №4.- 2011. – С.8-11.

УДК 60:631

Жукова Т.Ю.,
студент кафедри БТ та БЖД
Державний вищий навчальний заклад
«Український державний хіміко-технологічний університет»,
м. Дніпропетровськ, Україна
tanya.zhukova.95@mail.ru

ВПЛИВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ДІЇ НА РЕПРОДУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ *EISENIA FOETIDA* ПРИ ВЕРМИКУЛЬТИВУВАННІ

Нині в багатьох країнах існує підвищений інтерес до біотрансформації відходів тваринництва і птахівництва з використанням вермикультури. Це

дозволяє збагатити ґрунти поживними речовинами, а також покращити структуру плодового слою. Розроблена на цій основі біотехнологія забезпечує сприятливі умови для ґрунтових біоценозів.

Найчастіше використовуються наступні види сімейства *Lumbricidae*: *Eisenia foetida* і *Eisenia andrei*.

На жаль використання вермикультури не знаходить того широкого рівня поширення в господарстві України. Це пов'язано з двома причинами:

- коротким період оптимальної температури для репродукції *E. Foetida*;
- майже відсутніх селекційних робіт з тваринами, необхідних для формування стійкої популяції, здатної ефективно функціонувати в живих умовах центрального степу України.

Мета досліджу полягає у відборі найбільш стійких до стрес-факторів особин та розведенню на їх основі популяції вермикультури з підвищеною життєздатністю.

Об'єктом дослідження є вид *E. foetida*. З кожного сімейства першого і другого покоління черв'яків, які були опромінені лазером типу ЛГН - 2086 (потужністю 1 мВт) на протязі 15 і 25 хвилин [1], було взято по 4 черв'яка. Контрольні 4 черв'яка були не опромінені лазером. Загальна кількість особин в досліді становить 20.

Дослідження проводилися на кафедрі біотехнології та БЖД ДВНЗ УДХТУ. В якості стресового фактору використані удари струмом кожної особі *E. Foetida* протягом 10, 20 та 40 секунд (таблиця 1). Для цієї цілі була сконструйована установка (рисунок 1). Вона складається з джерела струму, перетворювачу напруги типу С2176А, ємності для проведення досліду та чутливого елемента з вихідним струмом. Працює завдяки підключенню до розетки зі змінним струмом, напругою 230В, частотою 50Гц, силою 100мА, повною потужністю 23В·А. Завдяки перетворювачу вихідний сигнал має постійний струм з такими параметрами:

- напруга 30В;
- сила струму 400 мА;
- повна потужність 12В·А.

Таблиця 1 — Інтервал дії струму на об'єкт дослідження.

Дата	Кількість разів проведення експерименту	Тривалість ударів струму, сек.	Загальний час впливу струму, сек.
29. 01.2016	5	2	10
01.02.2016		4	20
05.02.2016		8	40
10.02.2016		8	40

В ході дослідження було з'ясовано, що черв'яки, які були попередньо опромінені лазером протягом 15 хвилин, виявились найстійкішими до впливу струму та відклали найбільшу кількість коконів, в порівнянні з іншими зразками. Якщо живий об'єкт зазнає невеликої дії стресового фактору, який не надає великої шкоди його здоров'ю, то в майбутньому він буде більш стресостійким та плодовитим.

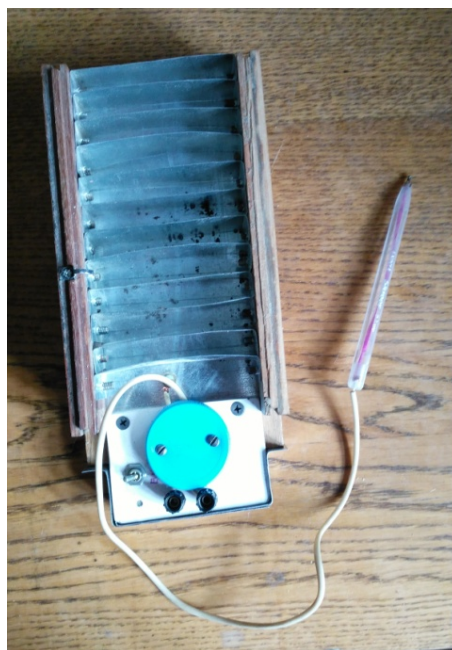


Рисунок 1 — Саморобна установка для ударів током.

Таблиця 2 — Кількість особин *E. Foetida*, після впливу стресового фактору.

Дата	Тип зразка				
	Неопромінені	15 хв., батьківські форми	15 хв., F1	25 хв., батьківські форми	25 хв., F1
29. 01.2016	4	4	4	4	4
01.02.2016	4	4	4	4	4
05.02.2016	4	4	4	4	4
10.02.2016	4	4	4	4	3
22.02.2016	4	4	4	4	3
12.03.2016	4	4	4	4	3
01.05.2016	4	4	4	3	3
06.05.2016	4	4	4	3	3
14.05.2016	4	4	4	3	7
18.05.2016	4	4	4	3	7

Таблиця 3 — Кількість коконів *E. Foetida*, після впливу стресового фактору.

Дата	Тип зразка				
	Неопромінені	15 хв., батьківські форми	15 хв., F1	25 хв., батьківські форми	25 хв., F1
01.05.2016	—	—	—	—	4
06.05.2016	2	—	3	—	4
14.05.2016	2	1	3	—	5
18.05.2016	3	8	3	—	6

Список літератури:

1. Сметанін В. Т., Тимчий К. І. Зміни концентрації розчинних та мембранних білків в тканинах черв'яків *Eisenia foetida* під впливом лазерного опромінення / В. Т. Сметанін; Науковий вісник НУБІБ. – Київ, 2015. – С. 308–314.

*Зусько К.В.,**студентка**Грегірчак Н.М.,**к.т.н., доцент кафедри біотехнології і мікробіології**Національний університет харчових технологій**м. Київ, Україна**katya.zusko@mail.ru*

МІКРОБІОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЗЕРНОВИХ ЕКСТРУДАТІВ

Одним з основних факторів розвитку тваринництва та птахівництва є комбікормова промисловість [1]. За часи незалежності України загальний рівень виробництва кормів значно знизився, оскільки були зруйновані зв'язки з колишніми республіками. На сьогоднішній день вітчизняний ринок комбікормів активно розвивається, але і поголів'я тварин та птиці також значно збільшується. Тому перспективним є розробити нові корми з більш високими споживчими, технологічними та санітарними властивостями [5].

На даний час в багатьох країнах світу, в тому числі й Україні, набув широкого використання у виробництві кормів процес екструдкування [3,8]. Під час цього процесу компоненти комбікормів підлягають таким стадіям як теплова обробка, стерилізація, знезараження, збільшення об'єму, змішування, обезвожування, стабілізація. В результаті у сировині відбуваються значні зміни, починаючи від зміни фізичних властивостей, покращення смакових якостей, підвищення кормової цінності і закінчуючи стерилізацією комбікорму [2]. Тому, враховуючи позитивні сторони процесу екструзії, було актуальним перевірити мікробіологічні показники екструдованих зернових сумішей у процесі їх зберігання.

Також при дослідженні мікробіологічної безпеки зернових екструдатів неможливо було не звернути уваги на їх склад. Адже сировиною для виробництва даних продуктів є зернові культури, переважно кукурудза, пшениця, рис, овес, а також льон, які володіють високою харчовою, а особливо, біологічною цінністю, так як в своєму складі містять багато поживних і біологічно активних речовин. А тому можуть слугувати хорошим середовищем для розвитку мікроорганізмів та подальшого псування готового продукту [3]. Так, наприклад, зерно ячменю містить у середньому 12,2 % білка, 77,2 % вуглеводів, 2,4 % жиру, до 3 % зольних елементів, в 1 кг є приблизно 1,2 кормових одиниць і 100 г перетравного протеїну. Білок ячменю цінний за амінокислотним складом, особливо за вмістом лізину та триптофану. При згодовуванні коровам він позитивно впливає на якість молока, а свиням — на якість сала [9].

Кукурудза багата вітамінами Е, К, РР, D, С, В₁ і В₂, амінокислотами (лізин, триптофан), жирними кислотами, мінералами (кальцій, калій, магній, фосфор, залізо) та мікроелементами. Кукурудзу використовують при виробництві

кормів з метою їх кращого засвоювання у тваринному організмі та активізації обмінних процесів [4].

Хімічний склад пшениці представлений невеликою кількістю білків, жирів, вуглеводів, золи та великою кількістю клітковини (68,7%). Пшениця володіє високою засвоювальною здатністю [7].

Льон містить у своєму складі жирні кислоти, амінокислоти, рослинну клітковину, полісахариди, вітаміни А, В, Е, мікроелементи (селен, калій, натрій) та лецитин. Крім того льон володіє ще й певними лікувальними властивостями (при захворюваннях органів травної системи) [6, 8]. Тому використання цього зерна у складі екструдатів збагачує їх біологічно-активними речовинами.

Дослідження мікробіологічної безпеки екструдованих зернових сумішей різного складу здійснювали у відповідності з методиками, затвердженими науково-методичною радою Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України і державними стандартами (ДСТУ ISO 4833:2006, ДСТУ ISO 7954:2006). Контролювали кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), кількість спороутворювальних бактерій (СУБ), кількість дріжджів та грибів.

Для дослідження та аналізу показників мікробіологічної безпеки зернових екструдатів використовували 10 зразків кормових сумішей з різним співвідношенням вмісту пшениці, кукурудзи та лляного екстракту. Дослідні зразки зберігали в умовах, прийнятих у практиці комбикормових заводів, за температури 0..6 та +20 °С.

З метою дослідження динаміки зміни показників мікробіологічної безпеки і стабільності зернових екструдатів в процесі зберігання, аналіз проводили відразу після їх приготування та протягом 2-х місяців зберігання.

Аналіз свіжоприготовлених виробів показав, що початкова обнасіненість зернових екструдатів є невисокою, вона на 3-4 порядки нижча норми (5×10^5 КУО/г), кількість спороутворюючих бактерій також невисока (табл.1).

Таблиця 1 – Мікробіологічні показники свіжоприготовлених зернових екструдатів

Назва продукту	КМАФАнМ, КУО/г	Спороутворювальні бактерії, КУО/г	Плісняві гриби, КУО/г
№1	220	<10	100
№2	40	10	<10 ²
№3	20	10	100
№4	20	20	<10 ²
№5	350	<10	100
№6	160	<10	<10 ²
№7	20	<10	100
№8	30	<10	<10 ²
№9	40	<10	<10 ²
№10	20	<10	<10 ²

Це може бути пов'язано або з низьким початковим обсіменінням сировини, або із застосуванням процесу екструзії, який здійснювався при високій температурі (102-110 °С) та тиску (2 МПа). Кількість пліснявих грибів у зразках

1, 3, 5 і 7 перевищила норматив (10 КУО/г) (табл.1). Це свідчить про недотримання усіх належних санітарно-гігієнічних вимог при виготовленні екструдованих зернових сумішей.

За результатами аналізу встановлено, що незалежно від різного співвідношення вмісту пшениці, кукурудзи та лляного екстракту всі зразки зернових екструдатів, окрім зразків 1, 3 та 7, протягом регламентованого терміну зберігання відповідали санітарно-мікробіологічним нормам. У зразках 1, 3, 7 через 2 місяці зберігання кількість пліснявих грибів перевищила норматив (більше 10 КУО/г). Збільшення температури зберігання екструдованих сумішей до +20 °С істотно не впливає на їх мікробіологічну безпеку (табл.2).

Таблиця 2 – Мікробіологічні показники зернових екструдатів через 2 міс зберігання

Назва продукту	КМАФАнМ, КУО/г		Спороутворювальні бактерії, КУО/г		Плісняві гриби, КУО/г
	t=20 °С	t=0..6 °С	t=20 °С	t=0..6 °С	t=20 °С
№1	10	10	20	10	200
№2	70	60	10	50	<10 ²
№3	170	70	30	10	300
№4	500	120	<10	10	<10 ²
№5	30	10	20	100	<10 ²
№6	20	20	20	10	<10 ²
№7	<10	10	20	20	100
№8	10	30	30	10	<10 ²
№9	20	40	<10	10	<10 ²
№10	<10	20	20	<10	<10 ²

За 2 місяці зберігання продукту було виявлено, що показник КМАФАнМ зменшується (табл.2). Це пояснюється зниженням рівня вологи у зразках, що могло призвести до затримки росту і розмноження мікроорганізмів, а також викликати їх загибель. Вміст спороутворюючих бактерій у всіх зразках нестабільний, через 2 місяці зберігання найбільша їх кількість у зразку №5, що зберігався при 0...6 °С.

Таким чином, на основі отриманих даних було визначено, що застосування методу екструзії при виробництві зернових сумішей різного складу дає змогу отримати збалансований продукт, що відповідає мікробіологічним показникам, і дозволяє використовувати його в якості кормів для тварин впродовж тривалого часу.

Список літератури:

1. Волков С.Ф., Щербатова К.О. Розвиток комбікормового виробництва як основа забезпечення продовольчої безпеки України // Економіка харчової промисловості. – 2015. – №2. – С. 13–17.
2. Єгоров Б.В., Бордун Т.В., Шарова А.І. Підвищення ефективності підготовки зернових компонентів у складі вологих комбікормів для котів // Зернові продукти і комбікорми. – 2011. – №2. – С. 33–37.

3. Ковбаса В.М., Махинько Л.В., Герасименко О.В., Шаран А.В., Піддубний В.А. Розроблення екструдатів підвищеної біологічної цінності // Зернові продукти і комбікорми. – 2005. – № 1. – С. 29–31.
4. Кукурудза: корисні властивості / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pan-ta-pani.com>.
5. Кулаковська Т.А., Колесник Е.В. Огляд ринку комбікормової промисловості України // Економіка харчової промисловості. – 2015. – №2. – С. 25–30.
6. Насіння льону: протипоказання / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://likuvan.in.ua>.
7. Хімічний склад і харчова цінність зерна / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://studopedia.info>.
8. Шаповаленко О.І. Дослідження мікробіологічного стану екструдованих зернових сумішей з насінням льону // Тваринництво України. – 2011. – № 1. – С. 3–10.
9. Ячмінь, його значення / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://griga.com.ua>.

УДК 378

Кілочок Т.П.,
к.б.н., доцент кафедри
біотехнології та безпеки життєдіяльності
Сірко Т.М.,
студентка факультету технології органічних речовин та біотехнології
Лісовенко С.Г.,
студентка факультету технології органічних речовин та біотехнології
Державний вищий навчальний заклад
«Український державний хіміко-технологічний університет»,
м. Дніпропетровськ, Україна
sirko.taya@mail.ru

КУКУРУДЗЯНІ СИРОПИ – ЗАМІННИКИ ЦУКРУ В СУЧАСНОМУ ХАРЧУВАННІ

Головним джерелом людського організму є вуглеводи. Основний представник вуглеводів – крохмаль. В науці про харчування з'являється новий напрямок – функціональне харчування, тому доцільно використовувати підсолоджувачі, які мають здатність проявляти функціональні властивості.

Одними із перших почали використовувати підсолоджувачі в США. Понад 55% підсолоджуючих речовин використовуються у вигляді кукурудзяного сиропу з високим вмістом фруктози. На одну особу споживання такого сиропу складає 19, 5 на рік. [1]. Для одержання таких сиропів використовують рослинну сировину, в основному кукурудзу та картоплю. Крохмалопродукти отримані з цієї сировини використовуються в харчових та технічних цілях.

В якості готової продукції крохмале-патокові виробництва випускають: глюкозні, глюкозно-фруктозні сиропи, мальтозні патоки, які замінюють цукор у виробництві кондитерських виробів, напоїв та пива.

Сироп – концентрований цукровий розчин чи суміш окремих цукрів (сахарози, глюкози, мальтози, фруктози) в воді. Всі ці сиропи складаються виключно з вуглеводів, легко засвоюванні та поживні, причому ступінь оцукрювання в значній мірі впливає на їх фізичні властивості.

У міру зростання ступеня оцукрювання сиропи стають більш солодкими і менш в'язкими, легше зброджуються і володіють більшою гігроскопічністю. Сиропи з меншим ступенем оцукрювання володіють більшою в'язкістю і займають більший об'єм, що затримує кристалізацію.

При промисловому виготовленні, в даний час, основний метод промислового виготовлення глюкозного та глюкозно-фруктозного сиропу — двоетапний ферментативний гідроліз. Фермент альфа-амілаза (продукт бактерії *Bacillus subtilis*) використовують для гідролізу крохмалю, а фермент глюкоамілаза — для подальшого розщеплення до глюкози. На виробництво однієї тонни сиропу йде приблизно 2300 літрів кукурудзяних зерен. [3]

Глюкозно-фруктозний сироп виготовляють з фруктозою, в якому від 45 % до 90 % цукрів припадає на фруктозу. Такий сироп солодший і легше розчиняється, ніж глюкозний. Для його виробництва використовують додаткові ферменти, які перетворюють глюкозу в фруктозу.

Склад таких сиропів може змінюватися в досить широких межах. Як і для інших цукровмісних сиропів, загальну кількість цукрів визначають по декстрозних еквівалентах — утриманню редукуючих цукрів, виражених через декстрозу. Так, зацукрений сироп з 95 ДЕ містить практично тільки глюкозу. [4]

В порівнянні з цукровою тростиною з якого виробляють цукор, виготовлення сиропів, більш дешево виробництво. Також однією з переваг сиропів є утримання вологи, що дозволяє віддалити процес оцукрювання. Завдяки цьому кондитерські вироби довше зберігають свіжий вигляд та мають ніжний смак. Ця здатність посилює солодкість продукції та значно збільшує обсяг готової продукції.

Український ринок крохмальних сиропів має значний потенціал розвитку за рахунок зростання кондитерської та пивоварної галузей, головних споживачів патоки. Зростає інтерес і до таких продуктів як глюкозний сироп і глюкозно-фруктозний сироп.

В даний час, завдяки впровадженню сучасних технологій, які передбачають використання ферментних препаратів в якості каталізаторів на різних стадіях гідролізу крохмалю, на українському ринку цукристих речовин з'явилися нові види сиропів. Застосування біоконверсії крохмалю дозволило налагодити випуск сиропів з поліпшеними характеристиками. Крім основних показників, таких як, вміст редукуючих цукрів, сухих речовин, рН і кислотності, особливе значення для споживачів набуває вуглеводний склад, колір, прозорість. [2]

Але незважаючи на переваги сиропів, є і мінуси, так фахівці стверджують, що сиропи не викликають збільшення вироблення інсуліну. Для діабетиків це може бути корисною властивістю, однак у цієї властивості є своя негативна сторона. При відсутності інсуліну не виробляється гормон лептин. Саме він в мозок посилає сигнал про те, що організм наситився. Таким чином, при вживанні страв з кукурудзяним сиропом організму буде важко зрозуміти межі свого насичення. Це може привести до того, що людина буде безконтрольно поглинати солодощі, а це може завдати шкоди здоров'ю і майже напевно гарантувати прибавку у вазі.

Цукристі продукти з крохмалю стали важливим складовим елементом світового ринку підсолоджувальних і антикристалізаційних речовин і роблять значний вплив на ринок цукрового піску. Застосування глюкозних і фруктозних сиропів як цукрозамінників в рецептурах різноманітних продуктів сприяє наданню йому різних корисних властивостей - зниження калорійності, покращення якісних показників, збільшення терміну зберігання.

Список літератури:

1. Виробництво рідких цукропродуктів із крохмалевмісної сировини: Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції [«Розроблення та виробництво продуктів функціонального харчування, інноваційні технології та конструювання обладнання для перероблення сільгоспсировини, культура харчування населення України»], (Київ, 11-13 жов. 2013 р.) / І.В. Кузнєцова, О.В. Грабовська, Н.І. Штангєєва . – Київ. – НУХТ, 2013. – С. 17.
2. Грабовська О.В., Штангєєва Н.І., Кузнєцова І.В. Дослідження ферментативного гідролізу крохмалевмісної сировини / О.В. Грабовська, Н.І. Кузнєцова// Цукор України, 2012. – №4. С. 23–25.
3. Трегубов Н. Н., Трегубова М. М. Технохимический контроль крахмалопаточного производства / Н.Н. Трегубов. - М, 2014. – 216 с.
4. Штырковая Е.М., Губна М.Г.: Справочник по крахмало-паточному производству / Е. А. Штырковая М. Г. Губна . – М, 2008. – 431 с.

УДК 378

Криворучко В.,
Студентка групи ПЕ-12-1/9
Надригайло Т. О.,
викладач
Дніпродзержинський енергетичний технікум
м. Дніпродзержинськ, Україна
tanya.nadrigaylo@mail.ru

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СВІТЛА НА ВИРОЩУВАННЯ ВІВСА ТА ЦИБУЛІ

Овес (Avena) відноситься до сімейства Тонконогі (Poaceae), становить рід у сімействі злакових (Gramineae).

Овес – однорічна, рідше багаторічна переважно самозапилювана рослина, перехресне запилення може досягати 2%. Рослина вівса складається з кореня, стебла, волоті і листя.

Ставлення вівса до світла. Овес - культура довгого дня. Для успішного розвитку рослин вівса в перший період життя необхідно переважання в сонячному спектрі довгохвильової радіації і порівняно мала кількість короткохвильової, що властиво низькому сонцестоянню в ранкові та вечірні години. Для нормального росту і розвитку вівса в більш пізні фази потрібна більш висока інтенсивність світла з перевагою в ній короткохвильових променів. Поглинання сонячної енергії рослинами вівса пов'язано з їх асиміляційної поверхнею.

Цибуля (*Allium*) – рід багаторічних рослин родини Цибулевих (APG II), що налічує понад 1250 видів.

Вимоги до світла. Ріпчаста цибуля – рослина довгого дня.

Цибульним рослинам потрібно висока інтенсивність освітлення, особливо при вирощуванні з насіння. Недостатнє освітлення гальмує формування цибулини. Заростання посівів бур'янами сповільнює розвиток рослин. У результаті цибулини або не утворюються зовсім, або виявляються невизрілими, з товстою шийкою, непридатними для зберігання.



Рисунок 1 – Насіння вівса

Дана робота має за мету дослідити вплив світла на вирощування вівса та цибулі в домашніх умовах.

Для дослідження було посаджено в дві ємності однакову кількість вівса. Окремо, для порівняння, було посаджено в дві ємності цибулю.

Одну ємність з вівсом та цибулею поставлено в приміщенні так, щоб сонячні промені попадали безпосередньо на них.

Інші ємності розміщено в приміщенні без потрапляння світла. Спостереження проводилося на протязі 10 днів.

В результаті, дві порівнювані ємності з вівсом майже не відрізнялися один від одного через 5 днів, приведено на рисунку 2.

Починаючи з 6 дня дослідження овес почав активно рости. На рисунку 3 можна спостерігати вагому різницю між двома ємностями з вівсом. Овес який зростав в світлому місці має здоровий зелений вигляд. Овес який знаходився постійно в темному приміщенні має в'ялий,пожовклий вигляд.

Порівнювальні ємності з цибулею достатньо відрізнялись між собою.

Цибуля яка вирощувалась в світлому приміщенні мала зеленіший відтінок в порівнянні від цибулі яка вирощувалась в приміщенні без світла. Остання ж, за досліджуваний період майже повністю висохла, рисунок 4.



Рисунок 2 – Ємності з вівсом на 5 день дослідження



Рисунок 3 - Ємності з вівсом на 10 день дослідження



Рисунок 4 – Ємності з цибулею на 5 день дослідження

Висновок: в результаті виконаної роботи, можна зробити висновок, що овес досить вибагливий до світла. Для нормального вирощування вівса, щоб він мав здоровий та зелений вигляд, йому просто необхідне постійне попадання світла.

Цибуля (звичайна), також, потребує потрапляння світла для нормального вирощування в домашні умовах. Без світла, на 7 день дослідження, цибуля без світла, втрачає здоровий вигляд та повністю сохне стебло.

Список літератури:

1. Кияк Г. С. Рослинництво – К.: Вища школа, 1971. – 352 с., іл.(укр.)
2. Українська сільськогосподарська енциклопедія: в 3 т. / Під ред. В. Ф. Пересипкін. – К.: Головна редакція УРЕ, 1970–1972. – Т. 2(укр.)
3. Енциклопедія українознавства : Словникова частина : [в 11 т.] / Наукове товариство імені Шевченка ; гол. ред. проф., д-р Володимир Кубійович. – Париж ; Нью-Йорк: Молоде життя, 1955–1995.

Литвин М.С.,
студент 5-курсу, магістр кафедри біотехнології та безпеки життєдіяльності
Кузнецова О.В.,
к.б.н., доцент кафедри біотехнології та безпеки життєдіяльності,
Державний вищий навчальний заклад
«Український державний хіміко-технологічний університет»,
м. Дніпропетровськ, Україна
Olga_59k@mail.ru

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВВЕДЕННЯ У КУЛЬТУРУ ГРИБА PLEUROTUS DJAMOR В УМОВАХ ПІВДЕННО-СХІДНИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Одним із напрямків сучасного грибівництва є розширення асортименту грибної продукції. В основному в Україні вирощують печериці та гливу звичайну. Розширити асортимент грибів можна за рахунок введення у культуру різних видів роду *Pleurotus* (Глива). Одним із таких перспективних видів грибів є глива рожева (*Pleurotus djamor*). Але введення у культуру нових для України видів грибів потребує дослідження як культурально-морфологічних ознак грибного міцелію, так і ефективних субстратів для їх вирощування.

Pleurotus djamor – Глива рожева – інші назви: глива «Рожевий фламінго», гриб фламінго. Глива рожева один із самих екзотичних сортів гливи, він має незвичайний колір, приємний і оригінальний аромат, трохи маслянистий смак. Як вважають дослідники, плодові діла гливи рожевої сприяють виведенню з організму холестерину, корисні тим, хто страждає деякими хворобами нервової системи, володіють антибактеріальною та протипухлинною дією [1].

Метою наукової роботи є дослідження різних доступних видів субстратів для культивування гливи рожевої (*Pleurotus djamor*) в умовах південно-східних регіонів України.

Об'єктом дослідження був штам їстівного гриба *Pleurotus djamor* (Fr.) Boedjin IBK-1526, отриманий із Колекції шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України [2]. Це швидкозростаючий штам: плодові тіла ніжні, високої якості, ніжка коротка, колір капелюшка гриба рожевий, форма капелюшка вухоподібна, діаметром 5–10 см. Утворюють великі грибні зростки, які формуються поза зоною перфорації Гриби пружні, щільні, мають добре виражений грибний аромат [3, 4].

Маточний міцелій *P.djamor* зберігали у пробірках на скошеному кукурудзяному агарі, потім вирощували на чашках Петрі на агаризованому кукурудзяному середовищі.

Підготовку та стерилізацію живильних середовищ проводили згідно загальноприйнятим методам [5].

Агар-агар додавали у кількості 2 % від маси кукурудзяного відвару. рН відварів доводили до 6,5-6,7. Середовища розливали у кількості 15 мл.

Інокуляцію здійснювали у стерильних умовах у полум'ї пальника. Культивування міцелію *P. djamor* проводили у термостаті ТС-80 при температурі 26 ± 1 °С.

Посівний міцелій гливи рожевої вирощували на зерні. Інокуляцію здійснювали з чашок Петрі з розрахунку 5 % від ваги субстрату у півлітрових банках.

В експерименті для отримання посівного міцелію використовували наступні субстрати та стимулятори росту:

- Пшениця (П);
- Пшениця з додаванням гетероауксину (П+ГА) ;
- Ячмінь (Я);
- Ячмінь з додаванням біогумату (П+Б);

Стимулятори росту додавали у кількості 5 мл на півлітрову банку перед стерилізацією субстрату (0,02 % розчин).

Для отримання плодових тіл гливи рожевої досліджували такі субстрати:

- Лушпиння соняшника (Л);
- Солома пшенична (С);
- Кукурудзяні лушпайки (К) – відходи від виробництва зерна кукурудзи, які були отримані з НВАК «Степова».

Дослід проводили у трьохкратній повторності. За отриманими даними визначали швидкість та відсоток заростання субстрату міцелієм, проміжок часу до початку утворення примордіїв (кількість діб), кількість зростків на одну банку у середньому (штук), термін появи плодових тіл. Також проводили якісну оцінку отриманих плодових тіл.

Обробку даних проводили методами математичної статистики [6]. Всі вибірки підкорялися закону нормального розподілення. Дані враховувалися достовірними при $p < 0,05$ (за коефіцієнтом Стюдента).

У таблиці 1 наведені дані освоєння міцелієм гливи рожевої зернового субстрату при приготуванні посівного міцелію.

Таблиця 1 – Швидкість заростання зернового субстрату міцелієм *Pleurotus djamor*

Заростання зернового субстрату міцелієм (у %)						
Час (Доба) Субстрат	1(посів)	3	5	6	10	12
П	0	3	18	30	80	100
П+ГА	0	6	25	45	95	100
Я	0	7	40	65	92,5	100
Я+Б	0	10	60	75	97	100

Аналізуючи отримані результати, можна відзначити, що краще за все міцелій гливи рожевої розвивався на зерновому субстраті з ячменю з додаванням стимулятора росту біогумату (вже на 10-у добу відсоток заростання субстрату міцелієм склав 97 %). Також швидко розвивався міцелій на ячменю без додавання стимулятора (відсоток заростання на 10-у добу склав 92,5 %). На субстраті з пшеничного зерна кращі показники отримані на субстраті з

додаванням гетероауксину (на 10-у добу відсоток обростання субстрату становив 95 %), ніж без додавання стимулятора.

Дані дослідження субстратів для отримання плодових тіл *Pleurotus djamor* наведені на рисунку 1 та 2.

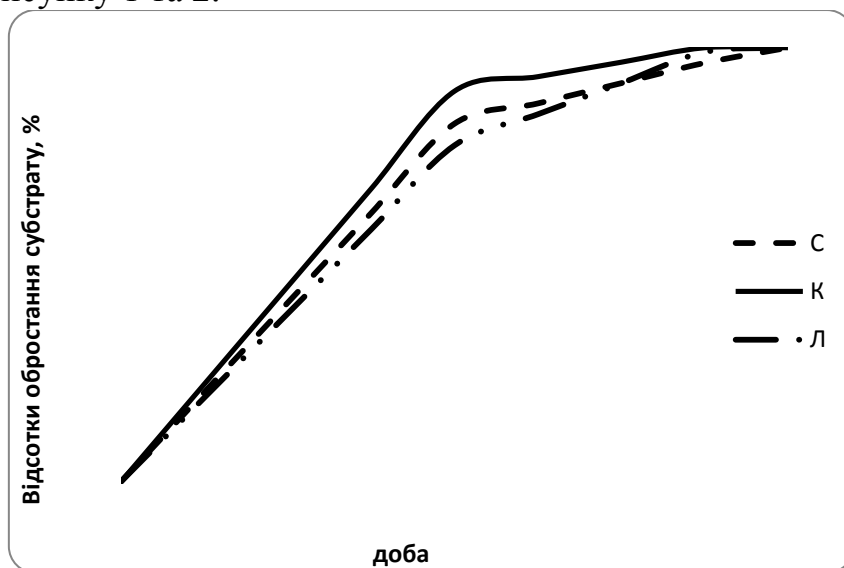


Рисунок 1 – Заростання субстратів міцелієм *P. djamor*. для отримання плодових тіл

Згідно отриманих даних, найкращими субстратами для вирощування плодових тіл гливи рожевої є субстрати на основі кукурудзяних лушпайок (вже на 7-у добу субстрат був повністю освоєний міцелієм). Добре також показав себе субстрат із лушпиння соняшника (на 7-у добу відсоток обростання субстрату склав 99 %). Найменша швидкість обростання субстрату міцелієм гливи рожевої була відмічена на солом'яному субстраті: на 7-у добу відсоток обростання субстрату склав 96,5 %.



Рисунок 2 – Субстрати, засвоєні міцелієм *P. djamor* (зліва направо): солома, лушпиння соняшника, кукурудзяні лушпайки.

Однак, різниця термінів обростання субстрату міцелієм між субстратами невелика. Тому можна зробити висновок, що ці всі субстрати є гарними для росту міцелію гливи рожевої і для отримання плодових тіл.

У таблиці 2 наведені усереднені дані появи примордіїв і плодових тіл гливи рожевої на різних субстратах. Відлік терміну появи примордіїв та плодових тіл гливи рожевої проводили з моменту інокуляції субстрату.

Аналізуючи отримані результати, можна стверджувати, що кращими субстратами для вирощування плодових тіл гливи рожевої є субстрати на основі кукурудзяних лушпайок та лушпиння соняшника. На субстраті на основі кукурудзяних лушпайок відбувається найбільш швидке зростання міцелію гриба (на 7-му добу після посіву субстрат повністю вкрився міцелієм), з'являються перші примордії (на 10-ту добу), а також повноцінні плодові тіла (на 25-у добу). На лушпинні соняшника поява плодових тіл спостерігалась на 26-у добу. Найбільша середня кількість зростків (можливих колоній гриба) виявлена на субстраті на основі кукурудзяних лушпайок (30 шт.). Значно менше їх було на субстраті на основі лушпиння соняшника (12 шт.) і соломі (5 шт.).

Таблиця 2 – Вплив якості субстрату на плодоношення гливи рожевої

Субстрат	Обростання субстрату міцелієм, доба	Поява примордіїв, доба	Поява плодових тіл, доба	Кількість зростків, штук (на одну банку), $M \pm m$
С	8	12	28	$5 \pm 0,2$
К	7	10	25	$30 \pm 1,7$
Л	8	11	26	$12 \pm 0,8$

На рис. 3 представлені примордії та плодові тіла гливи рожевої, отримані на субстраті на основі відходів від виробництва зерна кукурудзи.



А



Б

Рисунок 3 – Зростки (А) та плодові тіла (Б) *P. djamon* на субстраті на основі відходів від виробництва зерна кукурудзи.

Таким чином, в умовах південно-східних регіонів України найкращими субстратами для вирощування посівного міцелію гливи рожевої є субстрати на основі ячменю та пшениці з додаванням стимуляторів росту. Для отримання плодових тіл гливи рожевої можна застосовувати субстрати з соломи, лушпиння соняшника і кукурудзяних лушпайок. Сільськогосподарські відходи від виробництва зерна кукурудзи, надані НВАК «Степова», є дуже перспективним субстратом для вирощування плодових тіл гливи рожевої.

Список літератури:

1. Бухало А.С., Бабицкая В.Г., Бисько Н.А., Вассер С.П. и др. Биологические особенности лекарственных макромицетов в культуре: Сборник научных трудов в 2-х т. – Т. 1 / Под ред. С. П. Вассер. – К.: Альтерпрес, 2011. – 212 с.

2. Каталог культур Колекції шапинкових грибів (ІВК) / А.С.Бухало, Н.Ю. Митропольська, О.Б. Михайлова. – К.: Альтпрес, 2011. – 100 с.
3. Заикина Н.А., Коваленко А.Е., Галынкин В.А. и др. Основы биотехнологии высших грибов. Учебное пособие. – СПб.: Проспект науки, 2007. – 336 с.
4. Культивирование съедобных и лекарственных грибов / А.С.Бухало, Н.А.Бисько, Э.Ф.Соломко, В.Т. Билай и др./ Под общ. ред. / А.С.Бухало. – К.: Чернобыльинтеринформ, 2004. – 128 с.
5. Методы экспериментальной микологии: Справочник / Под ред. В.И. Билай. – К.: Наукова думка, 1982. – 552 с.
6. Атраментова Л.О., Утевська О.М. Статистика для біологів. – Харків: Видавництво «НТМТ», 2014. – 331 с.

УДК 63

Максімов В.А.

студент

Технологічно-промисловий коледж

Вінницького національного аграрного університету,

Максімов А.М

кандидат с-г наук, доцент кафедри рослинництва,

селекції та біоенергетичних культур

Вінницького національного аграрного університету

м. Вінниця, Україна

vladmaximov123@yandex.ru

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Велика роль у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур належить регуляторам росту рослин. Їх застосування дає можливість спрямовано регулювати найважливіші процеси в рослинному організмі, найповніше реалізувати потенційні можливості сорту. Позитивний спектр дії регуляторів росту рослин дуже широкий, насамперед це регуляція ростових та репродуктивних процесів рослин на різних етапах онтогенезу, підвищення врожайності, покращення якості зерна, підсилення стійкості рослин до несприятливих факторів середовища, нівелювання пестицидного навантаження. Не менш важливим є вплив ріст регулюючих препаратів і впродовж вегетації рослин – в період формування листового апарату та репродуктивних органів. Вчасне застосування визначених заходів дозволяє підвищити кількість та якість одержаної продукції [1, 2].

Мета досліджень полягала у вивченні дії регуляторів росту на продуктивність пшениці озимої.

Впродовж 2015 р. в умовах ТОВ «Лан» Бершадського району проводились дослідження з вивчення впливу регуляторів росту на продуктивність пшениці озимої. Результати дослідження свідчать, що врожайність істотно змінювалась

залежно від виду та способу застосування регуляторів росту (Мал. 1). Так, у 2015 році отримано врожайність зерна, яка варіювала в межах від 6,8 т/га до 7,6 т/га залежно від виду та способу застосування регуляторів росту. Як показали наші дослідження, що передпосівна обробка насіння препаратом «Сизам Нано» забезпечувала підвищення врожайності зерна до 7,6 т/га або більше на 0,83 т/га порівняно з ділянками, де насіння не обробляли (6,8 т/га). Обприскування рослин пшениці озимої цим препаратом в кінці фази кушіння підвищувало врожайність зерна на 8,5% або на 0,63 т/га. Одноразове обприскування рослин пшениці озимої регулятором росту «Грейнактив С» сприяло підвищенню врожаю зерна на 0,55 т/га порівняно з контролем. Дворазове обприскування рослин пшениці озимої регулятором росту «Грейнактив-С» забезпечувало отримання 7,5 т/га зерна або 10% порівняно з ділянками без обробки.

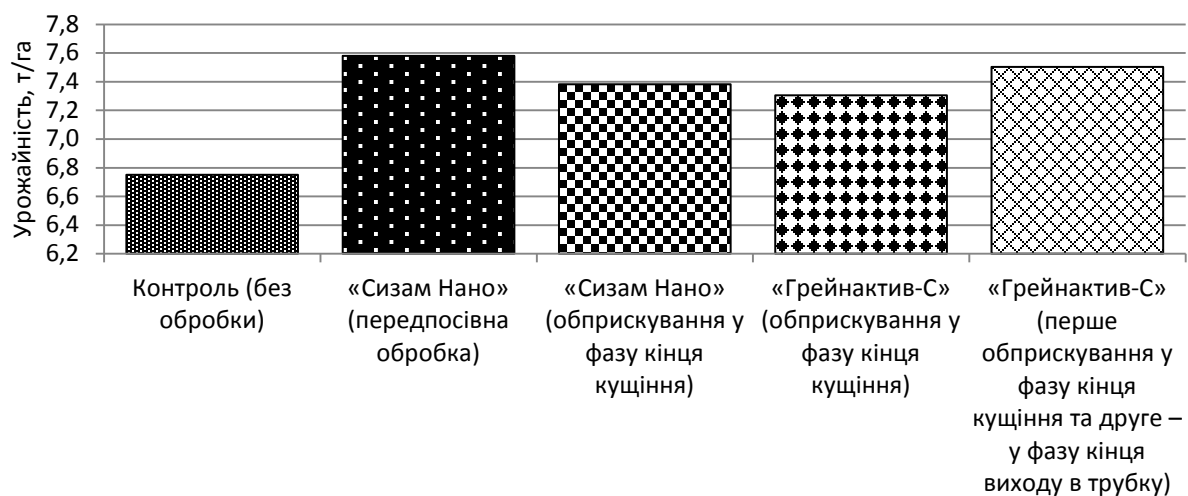


Рисунок 1 – Урожайність зерна пшениці озимої залежно від застосування регуляторів росту

В результаті досліджень встановлено, що вміст клейковини в зерні пшениці озимої зростав з 23,6% у контролі до 26,1% у варіанті, де регулятор росту «Грейнактив-С» застосували у фазах кушіння та виходу рослин у трубку. Передпосівна обробка насіння препаратом «Сизам Нано» підвищувала вміст клейковини до 24,5% або на 4%, а обприскування регулятором росту «Грейнактив-С» – до 24,8% або на 5%.

Врожайність зерна пшениці озимої змінюється залежно від виду та способу застосування регуляторів росту. Найбільше на врожайність зерна впливає передпосівна обробка насіння препаратом «Сизам Нано» та дворазове обприскування рослин регулятором росту «Грейнактив-С». Проте на вміст білка та клейковини більший вплив має обприскування досліджуваними регуляторами росту у фазах кушіння та виходу рослин у трубку.

Список літератури:

1. Кур'ята В. Г. Ретарданти – модифікатори гормонального статусу рослин // Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку. – К: Логос, 2009. – Т. 1. – С. 565 – 589.

2. Мельник І.П. Рекомендації по застосуванню біостимуляторів нового покоління в технологіях вирощування сільськогосподарських культур Івано-Франківськ ПП «НВ Місто» 2011 с. 14.

УДК 378

Яценко К.В.,
студент групи ПЕ – 13-.1/9

Кірюхіна Д.В.,
студент групи ПЕ – 12- 1/9

Бочка Л.Ф.,
викладач вищої категорії,

Литвиненко О.А.,
викладач II категорії,

Судак О.П.,
спеціаліст,

Дніпродзержинський енергетичний технікум,

м. Дніпродзержинськ, Україна

bochkaludmila@bk.ru

ВИЗНАЧЕННЯ рН ҐРУНТУ ТА ЙОГО ХІМІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ

Провели дослідження ґрунту з різних досліджуваних ділянок, дослідили кліматичні умови на цих ділянках та географічні закономірності в розподілі ґрунтів, провели хімічний аналіз та визначили рН – кожного зразку ґрунту, дослідили природну родючість різних типів ґрунтів і розробили рекомендації щодо підвищення родючості ґрунтів та боротьби з негативними явищами (ерозією, пиловими бурями та бур'янами тощо).

Проби відбирались кожні два тижні.

Ділянки розташовані в різних частинах Дніпропетровської області: .

– перша ділянка відбору проб ґрунту – м. Дніпродзержинськ, вул. Петровського 169-в.

– друга ділянка відбору проб ґрунту – м. Дніпродзержинськ, вул. Азовська будинок № 14.

– третя ділянка відбору проб ґрунту – с. Єлизаветівка, вул. Ленінградська будинок №4.

Для дослідження ґрунтового покриву та його опису ми використовували просте обладнання: саперна лопатка, ґрунтовий ніж (його може замінити і кухонний), складаний метр або рулетка, піпетка, червоний і синій лакмусовий папір, лупа, папір для загортання зразків і шпагат для перев'язування пакетів.

Постановка проблеми. У багатьох ґрунтах, особливо в чорноземах, накопичуються сполуки карбонату кальцію, що утворюють вицвіти.

Ґрунт як природно-історичне тіло володіє родючістю, яка визначається комплексом його взаємозв'язаних механічних, фізичних, хімічних, фізико-

хімічних і біологічних властивостей, що обумовлюють життєдіяльність рослинних організмів.

Родючість ґрунту – біологічна якісна властивість, яка відрізняє ґрунт від гірської породи і робить це природне утворення основним засобом сільськогосподарського виробництва та об'єктом застосування праці [1].

Методика спостережень.

Клімат визначає тепловий, водний та інші режими ґрунтів, їх будову, склад і властивості. Найважливішими є три чинники: сонячна радіація як джерело для фотосинтезу і чинник, що формує тепловий режим фітогеосфери; кількість опадів, які визначають водний режим ґрунтів та умови існування організмів; газовий склад атмосфери.

Порівнювали кліматичні умови кожної ділянки, та за допомогою цих досліджень встановлювали які кліматичні умови найбільш сприятливі для росту рослин.

Для проведення поточного санітарного нагляду необхідно здійснювати санітарно-мікробіологічний контроль ґрунту.

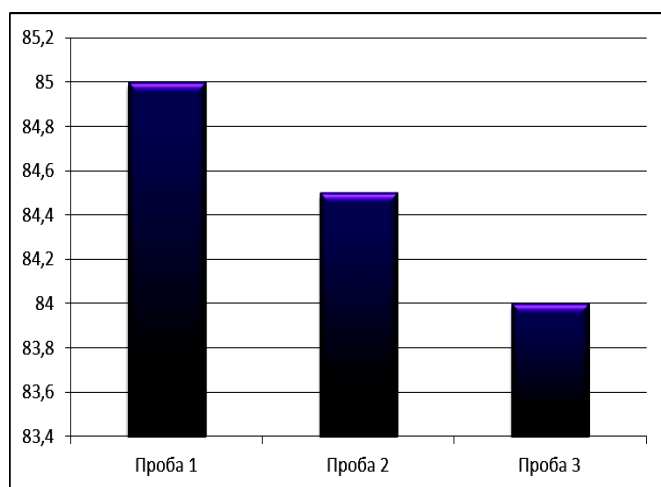
Для санітарно-мікробіологічного контролю може бути використаний скорочений чи повний аналіз.

Материнські породи визначають гранулометричний, хімічний і мінералогічний склад ґрунтів, їх фізичні та фізико-механічні властивості, водно-повітряний, тепловий і поживний режими, впливають на швидкість ґрунтоутворювального процесу і його спрямованість.

Організми є джерелом органічної частини ґрунту, вони і продукти їхньої життєдіяльності визначають спрямованість ґрунтоутворного процесу, перетворюючи кожен речовину в біокосне природне тіло – ґрунт.

Аналітично структурність ґрунту визначаємо методом розсіювання на ситах.

Також у наших досліджуваних зразках ґрунту визначали рН кожного зразку.



При хімічному аналізі проб ґрунтів було визначено, що це мінеральні ґрунти, а також вуглець і азот органічних сполук, біологічно активні та доступні для рослин компоненти, неорганічні та органічні токсичні речовини, які є антропогенними забруднювачами ґрунтів та донних відкладів.

Основну частину ґрунтів складають практично нерозчинні у воді силікати, кальцій, магній,

фосфор, калій та натрій.

Перша проба ґрунту – це мінеральні ґрунти, а також вуглець і азот органічних сполук.

До другої проби ґрунтів належать біологічно активні та доступні для рослин компоненти.

До третьої групи входять неорганічні та органічні токсичні речовини, які є антропогенними забруднювачами ґрунтів та донних відкладів. Відібраний для аналізу ґрунт ми висушували на повітрі протягом декількох діб.

Висновок:

- провели оцінку санітарного ґрунту;
- підраховали загальну кількість сапрофітних мікроорганізмів;
- вивчали склад нітрифікуючих та амоніфікуючих бактерій;
- досліджували токсичність ґрунтів для мікроорганізмів;
- визначили хімічну складову ґрунту;
- досліджували видовий склад популяцій бур'янових рослин;
- складали популяції ярих малолітніх бур'янів;
- складали групу популяцій зимуючих та озимих бур'янів.

Список літератури:

1. Агаев М. Г. Уровни структурной организации агропопуляций / М. Г. Агаев // Агрофитоценозы и экологические пути повышения их стабильности и продуктивности: тезисы Всесоюзного совещания. – Ижевск, 1988. – С. 52–54.
2. Косолап Н. П. Динамика группировок сорной растительности в агрофитоценозах озимой пшеницы зоны лесостепи Украины за последние 15 лет / Н. П. Косолап // Состояние и развитие гербологии на пороге XXI столетия. – Голицыно, 2000. – С. 49–55.
3. Красноперов А. Г. Особенности сукцессии сорной растительности в зерновых агрофитоценозах / А. Г. Красноперов – № 1. – 2004. – С. 78–82.

Секція 3

Хімічні науки

УДК 664

*Братчикова О.В.,
викладач вищої категорії;*

*Скопцова О.А.,
викладач вищої категорії;*

*Тютюко С.М.,
викладач вищої категорії;*

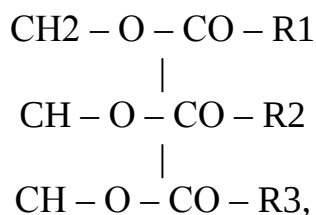
*Івахненко В.М.,
викладач першої категорії;*

*Коледж переробної та харчової промисловості ХНТУСГ імені П. Василенка,
м. Харків, Україна*

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЖИРІВ У ВЕРШКОВОМУ МАСЛІ

Серед складних ефірів особливе місце займають природні сполуки - жири. З джерел виділено приблизно 600 різних видів жирів, з них 420 рослинного походження та тваринного походження.

Загальна формула жирів:



де R₁, R₂, R₃ – радикали (однакових або різних карбонових кислот).

Природні жири – суміші різних тригліцеридів. Жири, в яких переважають насичені жирні кислоти – тверді (тваринні). Жири, в яких переважають ненасичені – рідкі (рослинні олії).

Дослідження жирів відомим французьким хіміком Шеврелем в 1811 – 1823 роках належить до числа класичних робіт, які створили фундамент органічної хімії. Він встановив, що жири складаються з гліцерину і кислот, що одержали назву жирних. Омиленням жирів одержав стеаринову, олеїнову та інші кислоти. Назвав «солодку олію», відкрити Шеєле гліцеролом. Синтез жирів з гліцерину і жирних кислот був вперше здійснений в 1854 році М.Бертло. Ця робота теж мала велике значення для розвитку органічної хімії.

Вершкове масло - цінний харчовий продукт, в якому сконцентрований молочний жир. Крім жиру в масло частково переходять всі складові частини вершків - вода, фосфатиди, білки, молочний цукор, а кисловершкове - також молочна кислоти плазми. Олія має високою калорійністю (близько 7800 кал / кг), гарною засвоюваністю (97%), містить жиророзчинні А і Е і водорозчинні В₁, В₂ та 3 вітаміни. Вершкове масло повинне володіти специфічним, приємним, властивим тільки йому смаком, запахом, привабливим забарвленням

і консистенцією, гарною засвоюваністю і порівняно високою властивістю до зберігання. Якість вироблюваного масла залежить від якості сировини, від виконання технологічних вимог, дотримання високого санітарного режиму виробництва та умов зберігання.

Маслодільна галузь молочної промисловості виробляє широкий асортимент масла, розрізняються по складу, смаку, аромату та інших властивостей.

Таким чином, було вирішено докладніше дослідити основні властивості жирів у складі вершкового масла. Вершкове масло - продукт, отриманий із коров'ячого молока, являє собою концентрат молочного жиру (78-82,5%, в топленому масла-близько 99%).

Для того, щоб повністю розчинити складу жиру у вершковому маслі, і як він впливає на кількість масла, необхідно дізнатися, що таке молочний жир?

Молочний жир включає збалансований комплекс жирових кислот, що містять значну кількість фосфатидів (до 400 мг%) та жиророзчинних вітамінів, має низьку температуру плавлення (32-35) та затвердіння (15-24). Молочний жир відноситься до групи простих ліпідів і складається переважно з 98% тригліцеринів.

Таблиця: насичені жири кислоти молочного жиру з прямим ланцюгом.

№	Жирні кислоти	Кількість вуглецевих атомів	Вміст у молочному жирі, %
1	Пальмітинова (п-гексаканова)	C ₁₆	23,8
2	Стеаринова (п-октоденова)	C ₁₈	13,2
3	Міристинова (п-тетрадеканова)	C ₁₄	8,9
4	Капрінова (п-деканова)	C ₁₀	3,0
5	Лауринова (п-додеканова)	C ₁₂	2,9

Частка інших ненасичених жирних кислот з прямим і непрямим вуглецевим ланцюгом становить менше 2%.



№	Жирні кислоти	Вміст у молочному жирі %
1	Олеїнова	30-35
2	Лінолева	3-5
3	Мінленова	1
4	Арахідова	1

В ході дослідницької роботи були розглянуті дві марки вершкового масла: «Білоцерківське» і «Вологодське».

Визначення показника заломлення. Показник заломлення визначає природу, чистоту, жирно – кислотний склад жиру.

№	Назва вершкового масла	Показник заломлення
1	Масло «Белоцерковское»	1,468
2	Масло «Вологодское»	1,423

Визначення йодного числа. Йодне число характеризує ненасичені жирні кислоти, що входять до складу жиру. Його застосовують для визначення здатності жиру до висихання. Розрахунок потреби водню на його гідрогенізацію використовувався рефрактометричний метод, який дозволяє визначити йодне число за показником заломлення.

$$\text{Й}_\omega = \frac{(n_d - 1.4595) \cdot 100}{0.0118}$$

Показник при заломлення масла 20 ° С

№	Назва вершкового масла	Йодне число
1	Масло «Белоцерковское»	28%
2	Масло «Вологодское»	31%

При дослідженні якості вершкового масла встановлено, що масло «Вологодське» та масло «Білоцерківське» відповідає ДСТУ України 4399і2005: масло виробляють тільки з вершків або продуктів перероблення коров'ячого молока, яке має притаманний йому смак, запах та пластичну консистенцію за температури 12±2°С, з вмістом молочного жирку не меншим ніж 51,5%, що становить однорідну емульсію типу "вода в жирі" та всі показники відповідають нормативним документам. Що було і доведено у роботі.

Список літератури:

1. Беззубов Л.П. Химия жиров. М., Пищевая промышленность, 1975
2. Евстигнеева Р.П., Звонкова Е.Н. Химия липидов. М., Химия, 1983
3. Стопский В.С. Химия жиров и продуктов переработки жирового сырья. М., Колос, 1992
4. Тютюнников Б.Н., Бухштаб З.И., Гладкий Ф.Ф. Химия жиров. М., Колос, 1992
5. <http://tr.knteu.kiev.ua/files/2013/15/6.pdf>
6. <https://domashke.com/referati/referaty-po-kulinarii>
7. <http://files.school-collection.edu.ru/>
8. <http://ua-referat.com> вершкове масло

*Братчикова О.В.,
викладач вищої категорії;
Скопцова О.А.,
викладач вищої категорії;
Тютюко С.М.,
викладач вищої категорії;
Івахненко В.М.
викладач першої категорії*
*Коледж переробної та харчової промисловості ХНТУСГ імені П. Василенка
м. Харків, Україна*

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ

Значення м'яса та м'ясопродуктів в харчуванні населення визначається тим, що служать джерелом повноцінних білків, жиру, мінеральних і екстрактивних речовин, деяких вітамінів, споживання яких є необхідним для нормального функціонування організму. Виходячи з таких доводів, студенти нашого коледжу вивчають основні аналітичні методи, які дозволяють проводити досліди основних показників, які характеризують якість м'яса та м'ясних продуктів. При виконанні лабораторних і практичних робіт з аналітичної, фізичної і колоїдної хімії студенти визначають наступні показники:

1. Кислотне число — показник ступеня розпаду жирової молекули. Кислотне число характеризує кількість вільних кислот, які містяться у жирі, і є показником свіжості жиру. Для деяких харчових продуктів і жирів кислотне число нормується стандартами і є одним з показників, які характеризують їх якість. Для різних сортів жиру кислотне число коливається в середньому від 0,4 до 6 мг КОН/г, яке підвищується при псуванні жиру. Кислотне число показує кількість міліграмів їдкого натрію або калію, необхідного для нейтралізації вільних жирних кислот, що містяться в 1 г жиру.

Техніка визначення. Беруть наважку досліджуваного жиру 3-5г поміщають в конічну колбу і розтоплюють на водяній бані, доливають 50мл нейтральної суміші спирту з ефіром (1:2) і добре збовтують. Додають до суміші індикатор (3-5 крапель 1% спиртового розчину фенолфталеїну), перемішують і швидко титрують 0,1Н розчином їдкого натру до появи не зникаючого протягом 5-10 секунд рожевого забарвлення. Кислотне число жиру вираховують за формулою:

$$X = \frac{Y \times K \times 5,61}{a},$$

де Y — кількість 0,1 Н розчину лугу, яка пішла на титрування;

K — поправочний коефіцієнт розчину лугу для перерахування на точний 0,1 Н розчину;

a — вага наважки жиру;

5,61 — кількість їдкого натру, що міститься в 1 мл 0,1 Н розчині, мл.

Розходження між результатами паралельних визначень не повинно перевищувати 0,1 мг.

Оцінка результатів: тваринні жири вищих сортів мають кислотне число 1,2; I сорт – 2,2, а збірний – 3,5. Визначення свіжості жиру реакцією з нейтральним червоним (на наявність низькомолекулярних жирних кислот).

Наважку жиру 0,5–1 г розтирають товчачиком у фарфоровій ступці з 1мл свіжоприготовленого 0,01% розчину нейтрального червоного протягом 1хв., після чого зливають залишки розчину нейтрального червоного, змивають водою і візуально визначають колір жиру (табл. 1).

Таблиця 1 – Ступінь окислювального псування

Свинячий і баранячий жир		Яловичий жир	
Колір	Ступінь псування	Колір	Ступінь псування
Від жовтого із зеленуватим відтінком до жовтого	Свіжий	Від жовтого до коричневого	Свіжий
Від темно-жовтого до коричневого	Свіжий, але непридатний для зберігання	Від коричневого до коричнево-рожевого	Свіжий, але непридатний для зберігання
Від коричневого до рожевого	Сумнівної свіжості	Від коричнево-рожевого до рожевого	Сумнівної свіжості
Від рожевого до червоного	Зіпсований	Від рожевого до червоного	Зіпсований

2. Перекисне число — кількість грамів йоду, яка виділилася з йодистого калію перекисами, що містяться в 100 г жиру.

Хід роботи. У конічну колбу з притертим корком вносять наважку жиру 0,8 г, розплавляють на водяній бані, доливають з циліндра 10 мл хлороформу, 10 мл льодяної оцтової кислоти і 0,5 мл насиченого свіжоприготовленого розчину йодистого розчину калію. Закривають колбу корком, змішують круговими рухами вміст колби і ставлять у темне місце на 3 хв. Після цього в колбу приливають 100 мл дистильованої води, в яку заздалегідь було долито 1 мл 1% розчину крохмалю. Титрують 0,01 нормальним розчином гіпосульфіту натрію. Для контрольного досліду беруть таку ж кількість реактивів, але без жиру.

Перекисне число (X) визначають за формулою:

$$X = \frac{(A - B) \times 0,00127 \times 100 \times K}{C},$$

де А – кількість 0,01 н гіпосульфіту, яка пішла на титрування розчину з жиром, мл;

В – це ж саме в контрольному досліді;

0,00127 — кількість йоду, яка зв'язує 1 мл 0,01 н. розчину гіпосульфіту;

С – наважка жиру, г;

К – поправка на титр.

За величиною перекисного числа про санітарний стан жиру судять: свіжий жир – від 0 до 0,03; жир, який не підлягає зберігання – від 0,03 до 0,06; жир сумнівної свіжості (підлягає перетопленню, або оцінюється як жир нижчої якості) – від 0,06 до 0,1; жир зіпсований (технічний) – більше 0,1.

3. Йодне число – кількість грамів йоду, що може приєднатися до 100 г жиру. Йодне число характеризує ненасичені жирні кислоти, що входять до складу жиру і дозволяє судити про ступінь насичення жиру, що дозволяє визначити здатність жиру до висихання.

Техніка визначення. Наважку жиру, приблизно 4 г, поміщають у колбочку і розчиняють в 40 мл спирту при нагріванні на водяній бані при 50°C. Охолоджують і додають 20 мл 2,5% спиртового розчину йоду і добре перемішують. Вливають 200 мл води, знову перемішують і через 5 хвилин титрують 0,1N розчином гіпосульфїту. Наприкінці титрування додають 0,5 мл 1% розчину крохмалю і продовжують титрувати до зникнення блакитного забарвлення. Так само проводять контрольний дослід, тільки замість жиру додають воду.

$$X = \frac{(a - b) \times 100 \times 0,0127}{l},$$

де а – кількість 0,1 н. розчину гіпосульфїту, що пішла на титрування контрольної проби, мл;

в – кількість 0,1 н. розчину гіпосульфїту, що пішла на титрування дослідної проби, мл;

l – наважка жиру;

0,0127 – кількість йоду, яка є еквівалентною 1 мл 0,1 н. розчину гіпосульфїту, г.

Для приготування розчину йоду 25 г йоду розчиняють в 1 л 96% спирту.

4. Число омилення - це кількість (мг) КОН, що йде на нейтралізацію усіх, як вільних, так зв'язаних, жирних кислот в 1 г жиру. Метод оснований на тому, що жир омилюють надлишком титрованого розчину КОН, а потім надлишок КОН відтитровують соляною кислотою. Різниця між об'ємом лугу і кислоти визначатиме число омилення жиру.

Техніка визначення. У колбу зі зворотним холодильником або в широку пробірку, закриту пробкою із вставленою довгою скляною трубкою, поміщають 0,5 г жиру, 4-5 мл 0,5 н. спиртового розчину КОН і нагрівають протягом 15 хв. на киплячій водяній бані. Через 15 хв. додають 5 мл спирту, 2-3 краплі фенолфталеїну і титрують 0,5 н. розчином соляної кислоти до зникнення рожевого забарвлення.

$$X = \frac{(a - b) \times T \times 1000}{n}, \text{ мг КОН}$$

де а – кількість мл 0,5н КОН, доданих до проби;

в – кількість мл 0,5н соляної кислоти, що пішла на титрування надлишку КОН;

T – титр. 0.5 н КОН;

n – наважка жиру, г.

5. Перекисне число - це кількість грамів йоду, виділеного з йодистого калію перекисами, що містяться в 100 г жиру, найчастіше його визначають йодометрично.

Техніка визначення. У конічну колбу з притертою пробкою ємністю 300 мл додають наважку жиру (топленого), зважену на аналітичних вагах - 0,5 - 1г.

Жир розтоплюють, занурюючи колбу в гарячу воду, по стінці, змиваючи сліди жиру, вливають з циліндрика - 10 мл хлороформу і з іншого циліндрика 10 мл крижаної оцтової кислоти. Швидко вливають 0,5 мл 50% свіжо приготованого розчину йодистого калію, закривають колбу пробкою, одночасно перевертають трихвилинний пісочний годинник, колбу ставлять у темне місце. 3-ма хвилинами пізніше у колбу вливають 100 мл дистильованої води і 1 мл 1-% розчину крохмалю і титрують 0,01 н. розчином гіпосульфїту до зникнення синього забарвлення. Відзначають кількість мл гіпосульфїту, яку взято на титрування.

Для перевірки чистоти реактивів проводять контрольне визначення, що відрізняється від основного тільки тим, що воно робиться без жиру.

$$X = \frac{(a - b) \times 0,00127 \times 100}{l}$$

де а – кількість 0,1н розчину гіпосульфїту (основний дослід), мл;

б – кількість 0,1 н розчину гіпосульфїту (контрольний дослід), мл;

l – наважка жиру, г;

0,00127 – кількість йоду, яка еквівалентна 1мл 0,01н. розчину гіпосульфїту.

6. Температура плавлення жиру.

1 СПОСІБ. У капіляр діаметром 1,4-1,5 мм беруть розплавлений і профільований жир. Висота стовпчика жиру повинна бути близько 2 см. Жир у капілярі прохолоджують протягом 1-2 годин на льоді чи в холодній воді, після чого кінець капіляра відрізають, залишаючи стовпчик жиру довжиною 0,5 см. Потім капіляр прикріплюють до термометри на одному рівні з температурною шкалою. Воду в склянці повільно нагрівають доти, поки жир стане прозорим.

При такому стані жиру відзначають градус за термометром, що і буде температурою плавлення жиру.

2 СПОСІБ (спрощений). У піпетку набирають визначену кількість розплавленого жиру, охолоджують його до твердої консистенції. Піпетку із застиглим жиром потрібно прикріпити до термометра і все це опустити в цю судину з водою, щоб стовпчик жиру і піпетки до верхнього отвору знаходився у воді. Як тільки жир розплавиться (повністю), стовпчик його під тиском води через нижній отвір піпетки підніметься вище колишнього свого рівня. Це і буде точкою плавлення жиру, температуру якої визначають за шкалою термометра.

7. Визначення температури застигання жиру.

У нешироку пробірку поміщають 2-3 мл розтопленого жиру і туди ж вставляють термометр. Пробірку поміщають у склянку з водою, температура якої повинна бути охолоджена нижче точки застигання жиру. Вода в склянці рівномірно перемішується. Температура, яку показує термометр, починає падати, а потім зупиняється на одному рівні. Це і є температура застигання жиру. (див. табл. 2).

Таблиця 2 – Деякі жирові константи

Жир	Питома вага	Температура плавлення	Температура застигання	Кислотне число	Число омилення	Йодне число
Свинячий	0,931	36-48	27,1-29,3	0,17-8,89	195-196	53-76,9
Телячий	0,943	45-46	27-35	0,4-12,3	193-200	35-47
Масло коров'яче	0,925-0,94	28-35	19-23	-	219-232	26-38
Маргарин	-	-	-	-	194-203	52-61

Проблемою залишається набір характеристик оцінки якості м'ясних продуктів, створення програмного забезпечення, оперативності та точності оцінок, при цьому показник якості повинен відображати як величину окремих показників, так і функціональні зв'язки між ними.

В результаті ряду впорядкованих операцій за вибором, вимірюванню та оцінці властивостей досліджуваного об'єкта кваліметрія дає можливість отримати показник якості у вигляді деякої цифрової величини, що дозволяє використовувати його в алгоритмі управління технологічним процесом, реєструвати накопичення, розпад, взаємодію різних речовин та зміну стану при найнижчих концентраціях, контролювати якість на різних етапах виробництва м'ясної продукції.

Список літератури:

1. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 2000. – 378 с.
2. Агентство Промышленных Новостей. Мясомолочная промышленность Украины. 2010-08-27. Рынок мясных изделий и колбас [Электронный ресурс].
3. ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 22 с.
4. <https://domashke.com/referati/referaty-po-kulinarii/kurovaya-rabota-metody-issledovaniya-myasa-pticy>
5. <http://helpiks.org/3-5598.html>

УДК 544.653.2

Бутенко О. С.,
магістрант кафедри технології електрохімічних виробництв,
Букет О. І.,
к. т. н., доц. кафедри технології електрохімічних виробництв
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»,
м. Київ, Україна
a.bos007@gmail.com

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ДІОКСИДНО-МАНГАНОВИХ АНОДІВ З ТИТАНОВОЮ ОСНОВОЮ

Проаналізовано проблеми виготовлення та експлуатації титанових анодів з покриттям із діоксидом мангану. Акцентовано увагу на трудомісткості багат шарового осадження оксидного покриття шляхом послідовних операцій

нанесення нітрату мангану на титанову основу та його обпалення. Встановлено причину погіршення якості покриття при спробі збільшити його товщину, що наноситься за один технологічний цикл. Причиною є різка інтенсифікація втрати води кристалогідратами нітрату мангану саме у процесі утворення зародків кристалів діоксиду мангану у діапазоні температур 100...150 °С. Доведено, що у названому діапазоні температур необхідно зняти обмеження на стадії утворення нової фази діоксиду мангану і одночасно уповільнити видалення води у газову фазу. Для цього запропоновано ввести у шар рідкого нітрату мангану, після його нанесення на титанову основу, тверду фазу дрібнодисперсної неорганічної композиції, яка здатна утримати воду у формі кристалогідратів у діапазоні температур 100...220 °С. Встановлено, що використання гіпсово-цементної композиції у кількості близько 1 % від маси нанесеного діоксиду мангану дозволяє за один технологічний цикл нанести покриття на порядок більшої товщини без суттєвої втрати його міцності та стійкості до ерозії у процесі подальшої експлуатації.

Електроди з покриттям із діоксиду мангану широко використовуються у різноманітних галузях технічної електрохімії – від електролізу з метою одержання різноманітних речовин до вторинних хімічних джерел струму. Основна методика одержання діоксидно-манганових електродів на інертній струмопровідній основі лишається незмінною з часі їх винайдення до сьогодні – багаторазове пошарове нанесення розчину нітрату мангану на поверхню струмопровідної основи з наступним піролізом при температурах близько 200 °С [1]. Такий метод відрізняється надзвичайною тривалістю, трудомісткістю та надвисокими витратами енергоносіїв, оскільки для одержання якісного покриття необхідно виконати одержання кількох десятків шарів послідовним нанесенням розчину та його наступного піролізу. У даній роботі проаналізовано причини, що не дозволяють наносити якісні MnO_2 -покриття за меншу кількість технологічних операцій (по-можливості, одним шаром, товщина якого відповідає традиційному багат шаровому покриттю) та запропоновано спосіб усунення цього недоліку.

Насичений розчин нітрату мангану, який відповідає складу близько 1 моль $Mn(NO_3)_2$ на 6 моль H_2O [2], наносили на основу у вигляді пластини з титану марки ВТ-1-0 і обпалювали при температурі до 200 ± 20 °С протягом півтори години. Розчин наносили без розведення одним товстим шаром, який тримався на поверхні титанової пластини за рахунок в'язкості й поверхневого натягу. Для утримання зв'язаної води від закипання у розчин перед його нанесенням запропоновано вносити порошкову гіпсово-цементну композицію. Для порівняння використовували титан-діоксидно-манганові аноди вкриті багат шаровим покриттям на серійному виробництві, де нітрат мангану наносили з більш розведеного розчину й потім обпалювали послідовно 10 раз. Випробовування електродів проводили в стандартній скляній триелектродній комірці потенціостату ПИ-50-1.1 у розчині 0,5 М Na_2SO_4 . Всі потенціали наведені відносно н.в.е.

Електрод з багатошаровим діоксидно-мангановим покриттям відрізняється матовим чорним кольором, місцями з антрацитовим блиском. Покриття рівне й не відшаровується. При спробі одержати одношарове покриття з товщиною рівною багатошаровому у результаті спостерігали здуття шару діоксиду мангану у вигляді пухирів. Покриття погано зчеплене з основою й легко відшаровується, особливо після анодної поляризації у розчині мало агресивної до електрода 0,5 М H_2SO_4 .

Послідовне нагрівання зразків електродів з товстим рідким шаром нітрату мангану до температур 100, 150 і 200 °С показало, що термічне розкладання нітрату мангану починається вже при 100 °С. Причому, цей процес супроводжується різким вивільненням і випаровуванням зв'язаної води. Внаслідок цього, утворювані при 100...150 °С зародки кристалів діоксиду мангану відриваються від поверхні титанової основи й подальший їх ріст часто відбувається у спіненому киплячому розчині. Тому спроби ступінчастим нагрівом з витримкою при 100 і 150 °С перед обпаленням при 200 °С усунути скипання й неконтрольоване розкладання розчину позбавлені сенсу.

Зважаючи на утворення нової твердої фази у розчині вже при температурах 100...150 °С, запропоновано ввести у рідку фазу тверді центри кристалізації, які одночасно зможуть утримувати зв'язану воду хоча б протягом утворення і початкового росту зародків кристалів діоксиду мангану на поверхні титанової основи.

Відомо, що гіпс $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ швидко зв'язується з водою в гіпсовий камінь складу $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, який поступово може втрачати воду при температурах від 100 до 180 °С. Цементи здатні утримувати зв'язану воду при температурах до 600 °С [3]. Тому доцільним є введення у розчин нітрату мангану порошкової композиції із гіпсу і цементу.

Досліди показали, що введення сторонніх порошкових матеріалів у розчин у кількості більше 5 % від маси нанесеного розчину різко погіршує як адгезію, так і електропровідність діоксидно-манганового покриття. Покриття має темно сірий колір й відносно легко відкришується при надавлюванні пластиковою лопаткою. Проте у кількостях до 1 % композиція з порошків цементу і гіпсу покращує зовнішній вигляд покриття після обпалення (зменшується відносна площа здутого покриття), а також зчеплення з основою та зменшує анодну перенапругу, у т.ч. і внаслідок зростання електропровідності на межі $\text{MnO}_2\text{--Ti}$ (рис. 1). При цьому покриття має практично матовий чорний колір і не викришується при надавлюванні пластиковою лопаткою.

Встановлено, що окреме використання цементу або гіпсу не дає повного усунення явища здуття покриття у вигляді погано зчеплених з титановою основою пухирів. При цьому аноди, виготовлені з застосуванням нітратного розчину з добавкою 1 % гіпсу, відрізняються швидким зносом покриття – через 10 діб впливу анодним струмом 30 А/м² їх поляризованість наближається до такої у титану ВТ-1-0 (крива 3, рис. 1). Аноди, виготовлені з нітратного розчину з добавкою лише цементу, від початку мають вищу поляризованість (криві 4,

рис. 1), а їх функціонування під струмом 30 А/м^2 протягом 10 діб дає результат аналогічний такому для застосування гіпсової добавки.

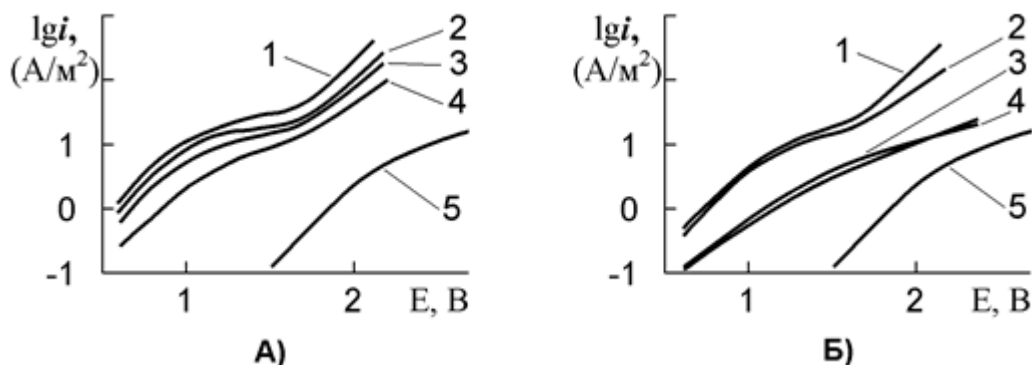


Рисунок 1 – Анодні поляризаційні криві одержані на анодах з однаковою масою MnO_2 на титановій основі одразу після виготовлення (А) та після 10 діб анодної поляризації (Б) струмом 30 А/м^2 у розчині $0,5 \text{ М Na}_2\text{SO}_4$. Кількість шарів MnO_2 : 1 – 10; 2...4 – 1; 5 – без покриття. Добавка 1% гіпсово-цементної суміші до розчину нітрату мангану перед виготовленням анодів: 1 – без добавки; 2 – суміш 75 % гіпсу і 25 % цементу; 3 – гіпс; 4 – цемент.

Виконанням ряду експериментів з гіпсово-цементною композицією різного складу було встановлено, що співвідношення 75 % гіпсу і 25 % цементу є оптимальним для введення у нітратний розчин у кількості 1 % від його маси перед обпаленням. Такі аноди не змінюють своїх властивостей при тривалій експлуатації, хоча й відрізняються більшою поляризацією ніж титанові аноди з багат шаровим MnO_2 -покриттям (криві 1 і 2, рис. 1). Більший нахил кривої 2, порівняно з кривою 1, при високих поляризаціях, де механізм анодного процесу ідентичний і відповідає лише виділенню кисню, вказує на збільшення омичних втрат у шарі MnO_2 внаслідок введення гіпсово-цементної суміші.

Показано, що проблема щільності й адгезії до титанової основи при нанесенні одного товстого шару діоксиду мангану пояснюється, у першу чергу, утворенням зародків кристалів MnO_2 у рідкій фазі нітрату мангану при температурах близько 100°C . У другу чергу – відшаруванням зародків MnO_2 від титанової основи внаслідок скипання розчину при вивільненні зв'язаної води із гідратних оболонок іонів мангану й нітрату при температурах $100\ldots150^\circ\text{C}$.

Запропоновано ввести у нітратний розчин порошкову гіпсово-цементну композицію, частинки якої виступають центрами кристалізації й здатні швидко вступати в хімічну взаємодію з вивільненою водою при температурах близько 100°C (гіпс) й частково утримувати її у процесі обпалення до 220°C (цемент).

Показано, що введення 1 % суміші 75 % гіпсу з 25 % цементу у насичений розчин нітрату мангану дозволяє за одне обпалення нанести покриття, що за товщиною відповідає десятишаровому традиційному MnO_2 -покриттю на титані, а за електрохімічними властивостями мало йому поступається.

Список літератури:

1. Якименко Л. М. Электродные материалы в прикладной электрохимии. – М.: Химия, 1977. – 264 с.
2. Химическая энциклопедия: В 5 т.; т. 2. – М.: Сов. энцикл., 1990. – 671 с.

3. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества / Учебн. Изд. 4-е, перераб. и дополн. – М.: Стройиздат, 1986 – 320 с.

УДК 678.5

Васильева Т.В.,

магистрант

Шелестян А.А.,

магистрант

Перепелицына К.Р.,

магистрант

Олексина М.С.,

студентка

Эбич Ю.Р.,

д.х.н., профессор кафедры химии и технологии переработки эластомеров

Государственное высшее учебное заведение

«Украинский государственный химико-технологический университет»,

г. Днепропетровск, Украина

РЕГУЛИРОВАНИЕ СВОЙСТВ ИЗНОСОСТОЙКИХ ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТОВ

Эпоксидные композиты широко применяются для ремонта и изготовления деталей, эксплуатируемых при интенсивном воздействии абразивной среды [1-2]. В таких композитах чаще всего используют эпоксидные диановые смолы, в частности, ЭД-20, отверждаемые при обычной (20°C) температуре с последующим кратковременным доотверждением при 80-120°C [3]. При этом химическая природа и концентрация полиаминных отвердителей, температурно-временные условия отверждения будут влиять на протекание экзотермической реакции взаимодействия эпоксидных групп смолы с аминными группами отвердителя, формирующуюся пространшенноштитую структуру композитов, их вязкоупругие свойства, износостойкость, что подтверждают результаты данного исследования.

Приготовление композиций на основе эпоксидной смолы ЭД-20, характеристики используемых основных компонентов, условия изучения экзотермической реакции отверждения приведены в [4]. Условия испытаний композитов в статических и динамических условиях представлены соответственно в [5-7] и [8].

Полиаминные отвердители различных производителей оказывают существенное влияние на протекание экзотермической реакции отверждения при взаимодействии эпоксидных групп смолы с аминными группами полиаминов [4]. Развиваемая температура при данной реакции влияет на ряд важных технологических параметров (время «жизнеспособности», связанное с протеканием процесса гелеобразования, скорость нарастания температуры в процессе отверждения и др.) и эксплуатационные свойства, обусловленные

неравномерным распределением формирующейся трехмерной сетки при быстром нарастании высокой температуры реакции.

Из данных табл.1 следует, что максимальная температура экзотермической реакции, скорость изменения температуры в основном периоде наблюдаются для отвердителей Ancamine; наименьшая температура экзотермической реакции отверждения развивается при использовании отвердителя Polyamine B.

Высокие значения температуры экзотермической реакции отверждения и скорости ее изменения в основном периоде, выделяемого при этом тепла приводят к неоднородному протеканию процесса формирования трехмерной сетки, увеличению доли несвязанных в сетку молекул смолы. Действительно, наиболее глубокое протекание процесса отверждения согласно данным золь-гель анализа (табл.1) и максимальная степень сшивания эпоксидных композитов наблюдаются при использовании отвердителей Epikure F – 205, CeTePox 1410H и Polyamine B, обеспечивающих более благоприятные условия процесса отверждения при меньшей скорости подъема температуры в основном периоде. Сравнительно большая скорость изменения температуры экзотермической реакции отверждения в присутствии отвердителей Ancamine приводит к меньшей степени завершенности процесса, что отражается на износостойкости в условиях интенсивного газоабразивного износа композитов, их физико-механических и вязкоупругих свойствах.

Таблица 1 – Влияние промышленных полиаминов на процесс отверждения эпоксидных композиций и их свойства (режим отверждения: 20°C×24 ч + 100°C×3 ч)

Показатели	Полиамины						
	CeTePox 1410 H	Epikure F-205	Ancamine 1638	Ancamine 2692	Ancamine 2752	Polyamine B	ПЭПА
Концентрация отвердителя, мас.ч. на 100 мас.ч. смолы	54	58	15	50	50	10	10
Максимальная температура экзотермической реакции отверждения, °C	118	120	156	134	133	98	124
Содержание золь-фракции S, % мас.	0,18	0,17	0,33	0,33	0,38	0,24	0,28
Коэффициент сшивания γ	22,9	23,5	16,4	16,4	15,2	19,4	17,9
Модуль упругости $M \cdot 10^{-10}$, Па	1,36	1,43	1,30	1,29	1,27	1,33	1,32
Энергия упругого деформирования, $E_y \cdot 10^4$, Дж	5,811	6,656	5,210	5,201	4,916	5,563	5,375
Энергия вязкого деформирования, $E_v \cdot 10^4$, Дж	5,159	4,484	5,390	5,389	5,394	5,287	5,345
Износ ($\Delta V \cdot 10^3$, см ³) при углах атаки абразива:							
15°	5,4	2,4	9,0	9,4	13,7	6,6	7,0
45°	17,4	15,9	22,2	24,1	30,5	17,2	17,8
90°	2,4	1,0	8,0	8,3	12,5	5,7	6,1

Известно [9], что при использовании динамических методов исследования сетчатых полимеров модуль упругости характеризует степень превращения функциональных групп и плотность поперечных связей в сетчатом полимере. Согласно данным табл. 1 наблюдается четкая зависимость динамического модуля упругости от коэффициента сшивания эпоксидных композитов. Другие вязкоупругие свойства эпоксидных композитов также обусловлены формирующейся трехмерной структурой: с уменьшением степени сшивания уменьшается энергия упругого и возрастает энергия вязкого деформирования. Высокие значения энергии упругого деформирования, достигаемые при использовании отвердителей Epikure F-205 и CeTeRox 1410H, обеспечивают повышенную износостойкость эпоксидных композитов в условиях интенсивного газоабразивного износа, а с увеличением доли неупругих деформаций при использовании отвердителей Ancamine возрастают деформация и прочность в момент разрушения при растяжении.

Влияние соотношения упругих и вязкостных характеристик эпоксидных композитов еще в большей мере отражается на их свойствах (табл. 2) при осуществлении дополнительной (к основному режиму $20^{\circ}\text{C} \times 24\text{ч}$) термообработки при различных температурах ($60\text{--}140^{\circ}\text{C}$).

Увеличение температуры термообработки эпоксидных полимеров с 60 до 100°C сопровождается ростом температур стеклования T_g , перехода в высокоэластическое состояние T_e , модуля высокоэластичности E_e , что обусловлено более полным участием эпоксидных групп в реакциях сшивания и увеличением плотности сшивки (уменьшением содержания золь-фракции и средней молекулярной массы межузловых цепей (табл. 2). С возрастанием температуры термообработки эпоксидных полимеров со 100 до 120°C и особенно до 140°C наблюдается сначала незначительное (при 120°C), а затем более заметное уменьшение их термомеханических характеристик, симбатно возрастают содержание золь-фракции и средняя молекулярная масса межузловых цепей. Следовательно, влияние температуры термообработки эпоксидных полимеров в стеклообразном (до 100°C) и высокоэластическом ($120\text{--}140^{\circ}\text{C}$) состояниях на их термомеханические свойства различно.

Использование разработанного комбинированного режима термообработки эпоксидных полимеров при температурах нахождения полимера в стеклообразном состоянии (80°C) и близком к температуре стеклования (100°C) способствует образованию в них более сшитой структуры, обеспечивающей повышенные эксплуатационные свойства.

Эксплуатационные свойства эпоксидных износостойких композитов, отвержденных полиаминами, определяются характером протекающей экзотермической реакции взаимодействия эпоксидных групп матрицы с аминными группами отвердителя, степенью сшивания и плотностью полимерной сетки, температурой термообработки в стеклообразном и высокоэластическом состояниях.

Для достижения оптимальных вязкоупругих свойств после отверждения при 20°C полученные эпоксидные композиты целесообразно

термообрабатывать в стеклообразном состоянии при температурах, близких к температуре стеклования.

Таблица 2 – Влияние температуры дополнительной термообработки на свойства ненаполненных эпоксидных композитов (продолжительность термообработки 3 ч после основного отверждения по режиму 20⁰С×24ч; отвердитель ПЭПА)

Показатели	Температура термообработки, °С						
	без термо- обработки	60	80	100	120	140	80+100
Параметры трехмерной структуры:							
- содержание золь-фракции S, % мас.	13,96	3,58	3,07	2,18	2,45	3,74	0,32
- коэффициент сшивания γ	1,95	4,44	4,86	5,90	5,53	4,33	16,73
- средняя молекулярная масса межузловых цепей M_c , г/моль	6519	4795	2612	1370	1586	2733	932
Температура стеклования T_g , °С	70	73	95	115	114	93	118
Температура перехода в высокоэластическое состояние T_g , °С	77	84	108	129	127	105	132
Модуль высокоэластичности E_g , МПа	1,76	2,45	4,89	9,91	8,49	4,62	14,68
Вязкоупругие свойства при динамическом нагружении:							
- модуль упругости $M \cdot 10^{-10}$, Па	0,86	0,90	0,97	1,01	1,03	0,89	1,02
- тангенс угла механических потерь $\tan \delta$	0,143	0,128	0,116	0,107	0,114	0,137	0,108
- энергия деформирования $E_d \cdot 10^3$, Дж	1,082	1,096	1,111	1,134	1,122	1,103	1,138
- энергия упругого деформирования $E_y \cdot 10^4$, Дж	4,205	4,258	4,658	4,827	4,952	4,471	4,998
- энергия вязкого деформирования $E_v \cdot 10^4$, Дж	6,615	6,702	6,452	6,513	6,268	6,559	6,382
Максимальный износ при газоабразивном воздействии $\Delta V \cdot 10^3$, см ³	22,0	21,1	16,8	15,0	11,2	18,2	5,0

Список литературы:

1. Полоз О.Ю., Липицкий С.Г., Кущенко С.М. Зносостійкі епоксидні композити конструкційного призначення // Хімічна промисловість України. – 2015. - №5 (130). – С. 25-27.
2. Ягер М., Готье К. Абразивный износ – неразрешимая проблема? // Композитный мир. – 2010. - №2. – С. 6-15.
3. Lee H.L., Neville K. Handbook of Epoxy Resins. – McGraw-Hill Book Co., 1967. – 960 p.
4. Полоз А.Ю., Липицкий С.Г., Кущенко С.Н., Эбич Ю.Р., Иванова Е.А. Особенности экзотермической реакции отверждения износостойких

эпоксидных композиций полиаминами // Вопросы химии и химической технологии. – 2013. - №6. – С. 61-65.

5. Новаков И.А., Чалых А.Е., Нистратов А.В., Фролова В.И., Хасбиуллин Р.Р., Климов В.В. Исследование влияния полисульфидных олигомеров в составе композиций на основе олигоакрилатов на процесс структурообразования и свойства материалов // Пластические массы. – 2011. - №6. – С. 18-22.

6. Treloar L.R. The Physics of Rubber Elasticity. Third Edition. – Oxford: Clarendon Press, 2005. – 324 p.

7. Парамонов Ю.М., Артемов В.Н., Клебанов М.С. К вопросу оценки плотности сшивки эпоксиполимеров по термомеханическим данным // Реакционноспособные олигомеры, полимеры и материалы на их основе. – М.: НПО «Пластик», 1976. – Вып. III. – С. 81-87.

8. Крень А.П., Рудницкий В.А., Дейкун И.Г. Определение вязкоупругих параметров методом динамического индентирования с использованием нелинейной модели деформирования // Каучук и резина. – 2004. - №6. – С. 19-23.

9. Волков А.С., Крючков И.А., Казаков С.И., Горбунова И.Ю., Кербер М.Л. Изучение процесса отверждения связующего на основе бифункционального эпоксидного олигомера в смеси с тетра – и полиглицидиловыми модификаторами различными методами // Пластические массы. – 2008. - №10. – С. 7-10.

УДК 621.35

Гапон Ю.К.,

аспирант кафедры физической химии

Ненастина Т.А.,

к.т.н., доцент кафедры химии

Харьковский национальный автомобильно- дорожный университет,

Ведь М.В.,

д.т.н., профессор кафедры общей и неорганической химии

Сахненко Н.Д.,

д.т.н., профессор, заведующий кафедрой физической химии

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»*

г. Харьков, Украина

hapon@kpi.kharkov.ua

ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ СПЛАВА Co-Mo-W НА ДЕТАЛИ СЛОЖНОЙ КОНФИГУРАЦИИ

Покрyтия сплавами кобальта с тугоплавкими металлами имеют большое практическое значение как коррозионностойкие, каталитические, магнитные и высокопрочные материалы с широким спектром областей применения в

различных отраслях промышленности [1]. Свойства таких сплавов зависят от соотношения в нем компонентов – сплавы кобальт-молибден с низким содержанием Мо (до 10 %) обладают магнитными свойствами, сплавы с высоким содержанием Мо (более 25 %) обладают коррозионной стойкостью, износостойкостью и жаропрочностью и находят применение в качестве защитных и защитно-декоративных покрытий [2]. В силу полифункциональности сплавы Co-W можно использовать для повышения износостойкости деталей машин, работающих в агрессивных средах и высоких температурах [3].

Из анализа научно-технических и патентных источников следует, что преобладающей является информация о покрытиях бинарными и тройными сплавами кобальта с вольфрамом и молибденом, которые наносят, как правило, на внешние поверхности деталей простой конфигурации. В то же время сведения об электролитическом формировании покрытий сплавами большой толщины на внутренних поверхностях практически отсутствуют. По этой причине необходимость оптимизации параметров электролиза для получения качественных покрытий сплавами с содержанием тугоплавких компонентов не менее 25 масс.% предопределила цель данной работы.

Нанесение сплава кобальт-молибден-вольфрам проводили из цитратно-пирофосфатного электролита [4] постоянным током амплитудой $j = 0,5-1,5 \text{ А/дм}^2$ и при температуре 293-303 К. Растворы готовили из аналитически чистых реактивов: $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, $\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$, которые растворяли в небольшом количестве дистиллированной воды, после чего растворы смешивали в определенной последовательности. Катодом служила медная труба диаметром 1,9 и 3,2 см., а нерастворимым анодом – стальной стержень. Схема установки для осаждения сплава кобальт-молибден-вольфрам на внутреннюю поверхность трубы представлена на рис. 1. Важную роль в подготовке деталей перед нанесением покрытия играет предварительная подготовка, так медную трубу протравливали в растворе смеси азотной и серной кислот с добавлением хлорида натрия.

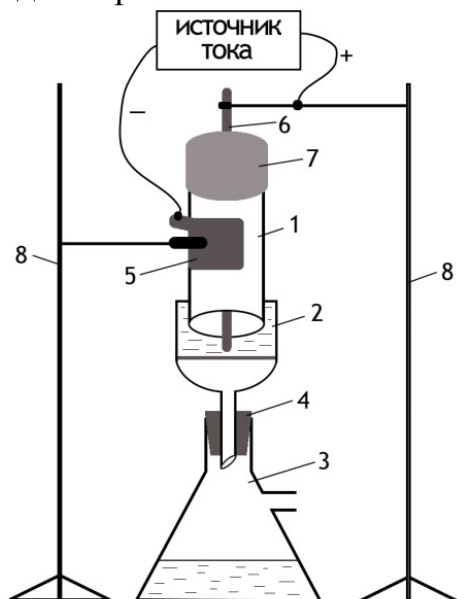


Рисунок 1 – Схема лабораторной установки для нанесения сплава кобальт-молибден-вольфрам на внутреннюю поверхность трубы: 1 – труба, 2 – воронка Шотта, 3 – колба Бунзена, 4 – резиновая пробка, 5 – токоподвод, 6 – нерастворимый анод, 7 – полиуретановая трубка, 8 – штатив.

Расчет толщины покрытия (δ , мкм) производили по формуле:

$$\delta = \frac{\Delta m \cdot 10^4}{\rho \cdot S},$$

где Δm – привес массы электрода, г;

ρ – плотность сплава, г/см³;

S – площадь рабочей поверхности катода, см².

Рабочие плотности тока при нанесении покрытия сплавом на внутреннюю поверхность детали меньше, чем на внешнюю [5], поэтому скорость осаждения очень низкая.

Для сохранения защитных и функциональных свойств деталей, работающих продолжительное время, определена необходимая толщина покрытия, которая составляет 15 мкм. Для нанесения покрытия такой толщины процесс электроосаждения необходимо проводить более 5,5 часов при плотности тока 0,75-1 А/дм² и постоянном прокачивании электролита.

Коррозионную стойкость покрытий сплавом Co-Mo-W оценивали по результатам гравиметрии и поляризационных измерений. Плотность тока коррозии $j_{кор}$ определяли экстраполяцией линейных участков парциальных анодных и катодных поляризационных зависимостей в тафелевских координатах $lg j - \Delta E$ (рис.2).

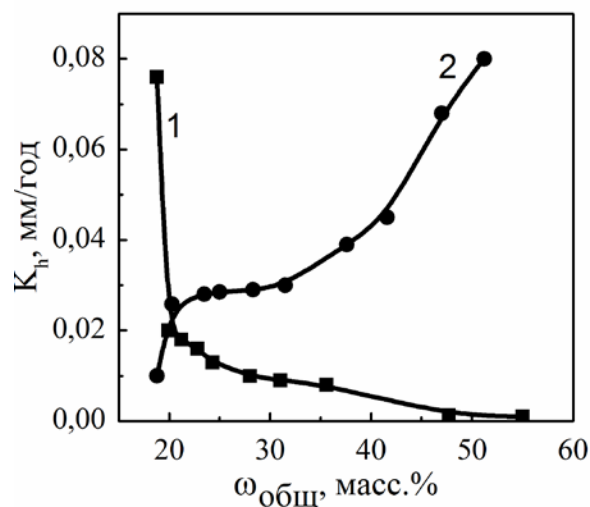


Рисунок 2 – Зависимость глубинного показателя скорости коррозии сплава Co-Mo-W от общего содержания тугоплавких компонентов при значениях pH: 1 – 2,5; 2 – 11

Таким образом, отработаны условия и параметры электролиза, позволяющие наносить качественное покрытие тройным сплавом Co-Mo-W с содержанием тугоплавких компонентов на уровне 25 масс.% на внутреннюю поверхность трубы. Покрытия проявляют высокую коррозионную стойкость в средах разной кислотности – значения глубинного показателя скорости коррозии позволяют отнести сплавы Co-Mo-W к весьма стойким материалам и рассматривать их как перспективные материалы для противокоррозионной защиты.

Список литературы:

1. Ведь М. В. Каталітичні та захисні покриття сплавами і складними оксидами: електрохімічний синтез, прогнозування властивостей: монографія / М. В. Ведь, М. Д. Сахненко. – Харків: НТУ «ХПІ», 2010. – 272 с.
2. Казначей Б.Я. Магнитные, физико-механические и коррозионные свойства электроосажденного сплава Со-Мо-Р / Б.Я.Казначей, М.А. Шувалова, Г.А. Садаков // Защита металлов.– М.: Наука, 1978. – № 14. – С. 223 – 226.
3. Ved M. Corrosion and catalytic properties of galvanic binary d6–8 metal alloys / M. Ved, M. Sakhnenko, T. Nenastina et al // Phys. Chem. Mech. Mater. – 2008. – no 7. – P. 346–353.
4. Ведь М.В. Электроосаждение тройных сплавов кобальта с тугоплавкими металлами/ М.В.Ведь, Н.Д. Сахненко, Ю.К. Гапон, Т.А. Ненастина // Гальванотехника и обработка поверхности. – 2016. – №1. – С. 14 -21.
5. Sakhnenko N. D. Functional coatings of ternary alloys of cobalt with refractory metals / N. D.Sakhnenko, M. V.Ved, Yu. K. Hapon, T. A. Nenastina // Russian Journal of Applied Chemistry. – 2015. –Vol. 88. –№. 12, pp. 1941–1945.

УДК 579.864.1:615.331

Гурьєва А.Г.,

студентка кафедри промислової біотехнології та загальної хімії

Анацький А.С.

к.т.н., доцент кафедри промислової біотехнології та загальної хімії

Дніпродзержинський державний технічний університет,

м. Дніпродзержинськ, Україна

asanatsky@rambler.ru

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗДАТНОСТІ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ РОДУ LACTOBACILLUS ДО ЗАСВОЄННЯ ХОЛЕСТЕРИНУ

В організмі людини холестерин виконує важливі структурні та регуляторні функції, входячи до складу мембран клітин, виступаючи попередником у синтезі фізіологічно-активних сполук різних класів (жовчних кислот, стероїдних гормонів, вітаміну D). Порушення метаболізму екзогенного холестерину, що надходить з їжею, призводить до його надмірного накопичення в організмі (гіперхолестеринемія) і розвитку патології серцево-судинної, ендокринної, травної систем людини. Лікування гіперхолестеринемії і розладів ліпідного обміну передбачає обмеження у вживанні багатьох харчових продуктів, тривале застосування медичних препаратів, що мають низку побічних ефектів і тому в багатьох випадках не можуть бути призначені особам з супутніми хворобами. Саме тому актуальним є пошук і розробка ефективних та безпечних біологічно-активних добавок для поліпшення засвоювання холестерину, зниження його вмісту або виведення надлишку з організму людини. З цією метою перспективним є використання

функціональних харчових продуктів на основі культур пробіотичних мікроорганізмів [1].

Відомо, що мікрофлора кишечника є важливим метаболічним і регуляторним центром, який приймає активну участь у підтриманні гомеостазу холестерину. Кишкова мікрофлора представлена мікроорганізмами різних груп, серед яких домінують бактерії родів *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, що широко використовуються при виробництві кисломолочних продуктів, пробіотиків, оскільки здійснюють позитивний вплив на процеси травлення та обмін речовин, зміцнюють імунітет, виконують інші фізіологічно важливі функції в організмі людини. Лікувально-профілактичні властивості таких продуктів стосовно гіперхолестеринемії визначаються здатністю культур молочнокислих бактерій до засвоєння холестерину, яка відрізняється для різних видів, що слід враховувати при виборі штамів для одержання відповідних препаратів.

Мета даної роботи – порівняти здатність до засвоєння холестерину окремими видами р. *Lactobacillus*, що входять до складу популярних кисломолочних продуктів.

В лабораторних умовах проведено виділення бактерій р. *Lactobacillus* з кисломолочних продуктів (напій «Actimel», йогурт «БіоБаланс», кефір «Біомах») на селективному середовищі *Lactobacillus* Selection Agar M1180. За культуральними та морфологічними ознаками виділені культури ідентифіковано як *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus acidophilus*. Підтримання зазначених бактерій в активному стані здійснювалось на поживному середовищі MRS при 37°C [2].

Для визначення здатності виділених культур до засвоєння холестерину, проведено їх роздільне культивування на рідкому середовищі (K_2HPO_4 – 2,0 г; $MnSO_4$ – 0,05 г; NaCl – 5,0 г; дріжджовий екстракт – 10,0 г; вода – 1 л) з додаванням наважки вершкового масла у кількості 2% до маси середовища. Вершкове масло є одним з найпоширеніших і найуживаніших населенням харчовим продуктом, що характеризується відносно високим вмістом холестерину (200 мг/100 г масла) і, таким чином, є джерелом постійного надходження цієї речовини в організм людини. Для рівномірного розподілення масла його диспергували при приготуванні середовища шляхом струшування колб на качалці при 200 об/хв. Тривалість культивування молочнокислих бактерій становила 48 годин, упродовж яких через кожні 12 годин визначали вміст холестерину у культуральній рідині [3]. Наприкінці дослідження розраховували кількість засвоєного холестерину, яку виражали у % відносно початкового вмісту у середовищі (рис. 1).

Як видно з наведених даних, найвищу холестеринлітичну активність має культура *Lactobacillus acidophilus*, якою за 48 годин культивування засвоєно 38% холестерину від його початкового вмісту в середовищі. При візуальній оцінці росту колоній встановлено, що культура *Lactobacillus casei* має найнижчий рівень розвитку, отже, не може використовувати холестерин в якості джерела вуглецю для живлення. Виявленні відмінності можна пояснити різною активністю холестерингідролаз в клітинах досліджуваних бактерій. На

підставі проведених досліджень можна рекомендувати використання *Lactobacillus acidophilus* для розробки біопрепаратів, що поліпшують засвоєння холестерину. Також доцільне вживання кисломолочних продуктів на основі вказаної культури для профілактики гіперхолестеринемії.

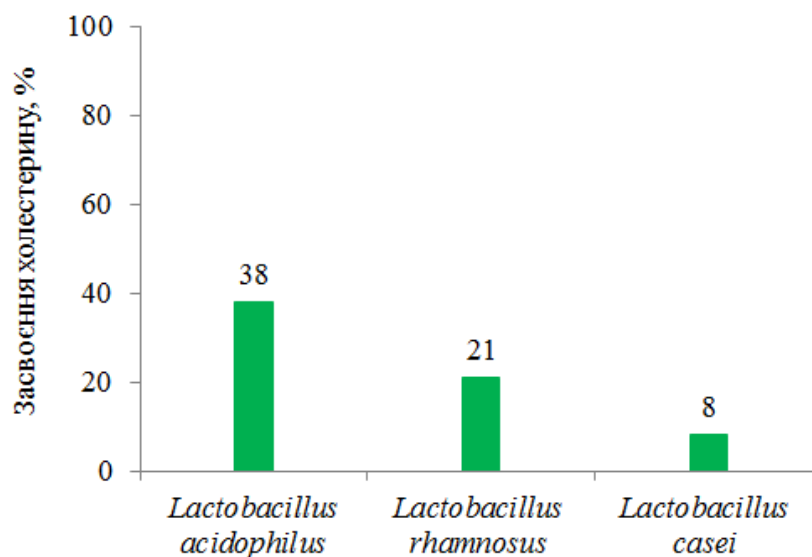


Рисунок 1 – Засвоєння холестерину бактеріями р. *Lactobacillus*

Список літератури:

1. Мосійчук С.М., Хоменко М.Б., Михайлова Т.С. та ін. Пробіотики: можливість застосування при гіперхолестеринемії // Український медичний часопис. – 2006. – № 2 (52). – с. 10–23.
2. Старовойтова С.О., Орябінська Л.Б., Горчаков В.Ю. Гіпохолестеринемічна та протеолітична активність лактобактерій in vitro // Довкілля та здоров'я. – 2007. – № 4 (43). – с. 68–71.
3. ГОСТ 32886-2014: Пищевые продукты переработки яиц сельскохозяйственной птицы. Определение содержания холестерина газохроматографическим методом. – М: Стандартинформ. – 2014. – 12 с.

УДК 661.8; 678.5

Данило І.І.,
аспірант кафедри ХТ
Крутько І.Г.,
к.т.н., доцент кафедри ХТ
Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»,
м. Красноармійськ, Україна
91.irishka@mail.ru

ПЕРЕДУМОВИ ОТРИМАННЯ ТВЕРДИХ ВУГЛЕВОДНЕВИХ ПІН НА ОСНОВІ МОДИФІКОВАНОГО КАМ'ЯНОВУГІЛЬНОГО ПЕКУ

Вуглецеві піни є привабливими для застосування в різних галузях промисловості: нафтохімічній, аерокосмічній, енергетиці та електроніці. Вони

досить широко застосовуються в якості матеріалів для тепло- і звукоізоляції, ударопоглинання, носіїв каталізаторів, сорбентів для фільтрації рідин і газів. Перевагами газонаповнених вуглецевих матеріалів є термічна стабільність, мала вага і щільність, низький коефіцієнт теплового розширення, опір термічним навантаженням, і відносно низька вартість.

Основою для отримання вуглецевих піп є синтетичні та природні полімери, однак пошук більш дешевих полімерних матеріалів вельми актуальний на сучасному етапі.

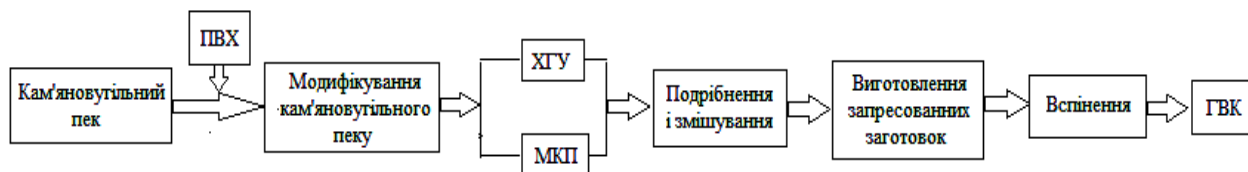
Кам'яновугільний пек володіє набором властивостей, що відповідають аморфним полімерам. Потенційні ресурси пеку в коксохімічній промисловості України оцінюється приблизно 500 тис. т на рік. Тому дуже важливим стає пошук нових технологічних підходів при використанні кам'яновугільного пеку.

Полімерні властивості кам'яновугільного пеку обумовлені фізико-хімічними властивостями β - і α 2-фракцій. Але, щоб використовувати кам'яновугільний пек в якості полімерної матриці для створення композиційних матеріалів, необхідно посилювати його полімерні властивості. Виходячи з особливостей складу та структури кам'яновугільного пеку, було обрано пек, модифікований активною полімерною добавкою – полівінілхлоридом (ПВХ). За відомими даними [1], введення ПВХ до кам'яновугільного пеку ініціює процеси синтезу β -фракції за рахунок γ -фракції, що супроводжується зростанням температури розм'якшення пеку. При цьому збільшення кількості модифікатора інтенсифікує ці процеси. Пек, модифікований 3 % ПВХ, має на порядок більшу в'язкість порівняно з вихідним і проявляє аномалію в'язкості, характерну для високомолекулярних сполук. Тому економічно доцільно використовувати модифікований кам'яновугільний пек як полімерну матрицю для отримання вуглеводневих піп.

Тверді вуглеводневі піпи (пекові піпи) - це композиційні матеріали на основі кам'яновугільного пеку, що містять в своєму складі газову фазу. На структуру і властивості одержуваних піп мають великий вплив вихідні матеріали, так що це питання є досить актуальним. Унікальні властивості вуглеводневої піпи в основному залежать від особливостей прекурсора і умов синтезу. Безліч чинників впливають на процес спінювання, але температура і тиск є найбільш вагомими [2]. Формування газомісної структури твердої вуглеводневої піпи здійснюється шляхом спінювання в присутності хімічного газоутворювача. Модифікований кам'яновугільний пек при температурі спінювання 125 - 150 °C є в'язким розплавом (в'язкість 55 - 190 Па с), тому при отриманні твердих піп реалізується метод конденсації. Відомо [3], що цей механізм включає в себе кілька стадій: розподіл газоутворювача в модифікованому пеку, розчинення утворюваного газу, рівномірний розподіл розчиненого газу в обсязі системи, зародження газових бульбашок, фіксація газонаповненої структури. Процес утворення пекової піпи закінчується після її охолодження до кімнатної температури з певною швидкістю.

Отже, предметом даного дослідження є розробка зразків газонаповнених вуглеводневих композитів на основі модифікованого кам'яновугільного пеку з

використанням хімічних газоутворювачів при відносно низьких температурах спінювання, тому передбачається проводити дослідження згідно наступної схеми:



ПВХ – полівінілхлорид, ХГУ – хімічний газоутворювач, МКП – модифікований кам'яновугільний пек, ГВК – газонаповнений вуглеводневий композит

Рисунок 1 – Схема отримання газонаповненого вуглеводневого пекокомпозиту

Список література:

1. Крутько, І. Г. Теоретичні передумови використання кам'яновугільного пеку як полімерного матеріалу / В. Ю. Каулін, І. Г. Крутько // Наукові праці ДонНТУ. Серія Хімія і хімічна технологія. – 2010. – Вип. 163 (15). - С. 103-107.
2. Yardim, M.F. Carbon foam production from a thermo-chemically modified commercial coal tar pitch / M.F. Yardim, E. Ekinci, B. Tsyntsarski // Carbon, 2010.
3. Берлин, А.А. Химия и технология газонаполненных высокополимеров / А.А. Берлин, Ф.А. Шутов. – М.: Наука, 1980 г.

УДК 631.84

Дормешкин О.Б.,

*д.т.н., профессор кафедры технологии неорганических веществ
и общей химической технологии*

Дашко Н.С.,

*магистрант кафедры технологии неорганических веществ
и общей химической технологии*

Минаковский А.Ф.,

*к.т.н., доцент кафедры технологии неорганических веществ
и общей химической технологии*

Учреждение образования

«Белорусский государственный технологический университет»,

г. Минск, Республика Беларусь

rusalochka1991@mail.ru

ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ В СИСТЕМЕ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ - K_2SO_4 - H_2O ПРИ 0°C

В последние годы активно ведется разработка новых композиций жидких удобрений (ЖУ) на основе нитрата аммония и мочевины, содержащих несколько питательных элементов, с целью создания комплексных удобрений, обладающих более широким спектром свойств.

Жидкие удобрения обладают рядом преимуществ перед твердыми как в производстве, так и при хранении и использовании: получение по более простой схеме; сведение до минимума выброса вредных веществ в атмосферу;

равномерное внесение и распределение питательных элементов в почве; меньшая себестоимость благодаря экономии на капитальных и энергетических затратах в результате отсутствия в технологической схеме стадий сушки, гранулирования, охлаждения, дробления, рассева и большого числа транспортных средств; исключение использования дефицитной и дорогой мешкотары; отсутствие необходимости в громоздких складских помещениях; полная механизация работ по погрузке, выгрузке и внесению в почву. Несмотря на все достоинства, есть и недостатки: выпадение солей из растворов при пониженных температурах, что обуславливает сезонный характер производства и доставки потребителю (март-ноябрь); потери азота из-за большого равновесного давления аммиака над жидким аммиаком и аммиакатами; сооружение резервуаров большой емкости; создание специального оборудования для внесения в почву и парка цистерн для перевозки; корродирующее действие; небольшие расстояния транспортировки (до 400 км).

По химическому составу жидкие удобрения подразделяются на азотные и комплексные. Действующее вещество жидких азотных удобрений (ЖАУ) находится в одной или нескольких формах – аммиачной, нитратной и амидной. Жидкие комплексные удобрения (ЖКУ) содержат два или три основных действующих вещества – азот, фосфор и калий. В состав жидких удобрений вводят микроэлементы и другие элементы, гербициды, инсектициды и стимуляторы роста. Жидкие комплексные удобрения выпускают в виде прозрачных растворов и суспензий. ЖКУ подразделяются на базисные (основные) растворы с соотношением $N:P_2O_5 \approx 1-3$ и растворы ЖКУ, уравновешенные до требуемого соотношения $N:P_2O_5:K_2O:nMЭ$ (микроэлементы) методом горячего или холодного смешения. [1]

Технические требования (ТУ) к ЖУ наряду с высоким содержанием питательных элементов предусматривают низкие температуры кристаллизации и замерзания (не выше $0^{\circ}C$) и возможность восстановления свойств растворов при разморозании.

Помимо основных питательных элементов (азот, фосфор, калий) растениям необходимы мезо- (кальций, магний, натрий, сера) и микроэлементы. Калий в питании растений необходим для развития стволов, стеблей и листьев полноценными и крепкими; повышения сопротивляемости заболеваниям; водного дыхания и других водных обменных процессов; процесса фотосинтеза. При дефиците калия наблюдается замедление роста растений, особенно в вегетативной стадии; растения могут быстро развиваться, но будут длинными и слабыми; подавление передвижения углеводов; снижение интенсивности фотосинтеза, восстановления нитратов и синтеза белка.

Сера оказывает воздействие на рост корней, питание и образование хлорофилла и растительных белков, также является очень важным элементом для стадии вегетативного роста растения. Дефицит серы приводит к снижению урожайности; ухудшению качества возделываемых культур; нарушению структуры, а также функционирования ферментов и белков в тканях листьев и

семенах; уменьшению эффективности использования азота из удобрений растениями. [2]

Для разработки расширенного ассортимента жидких удобрений необходимо изучить растворимость систем, содержащих помимо азота и иные питательные элементы, при температурах 0°C и более низких. Поэтому получение новых видов ЖУ на основе карбамида, имеющих в своем составе калий и серу, позволит значительно повысить спрос на них наряду с решением рентабельного использования сульфата аммония, побочного продукта производства капролактама, а также ввиду использования в качестве удобрения сульфата калия, не содержащего хлора.

Так как в литературных источниках данные о растворимости в системе $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\text{--}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4\text{--K}_2\text{SO}_4\text{--H}_2\text{O}$ при 0°C отсутствуют, то целью исследования является изучение растворимости в данной системе при этой температуре.

Поставленная цель требует решения следующих задач – исследовать кинетику установления равновесия в системе $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\text{--}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4\text{--K}_2\text{SO}_4\text{--H}_2\text{O}$; изучить растворимость в системе $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\text{--}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4\text{--K}_2\text{SO}_4\text{--H}_2\text{O}$; установить возможные марки жидких удобрений.

В литературных источниках [3,4] присутствуют данные по растворимости при 0°C в системах $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\text{--}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4\text{--H}_2\text{O}$ и $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\text{--K}_2\text{SO}_4\text{--H}_2\text{O}$, но отсутствуют данные по растворимости при данной температуре в системе $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4\text{--K}_2\text{SO}_4\text{--H}_2\text{O}$.

Исследования по изучению растворимости в водно-солевой системе $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\text{--}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4\text{--K}_2\text{SO}_4\text{--H}_2\text{O}$ при 0°C выполняли на установке, представляющей собой герметично закрытую колбу с мешалкой, термостатируемую при заданной температуре с точностью $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$. Определение содержания аммонийного азота проводилось по хлораминовому методу [5], содержание серы – по методу, описанному в [6]. Для перевода амидной формы азота в аммонийную использовался метод, описанный в [7].

Была изучена кинетика установления равновесия в указанной системе при 0°C . В колбе готовили суспензию карбамида, сульфата аммония и сульфата калия и проводили термостатирование. По достижению заданной температуры и через заданные интервалы времени (30 минут) отбирали пробы жидкой фазы и определяли содержание азота в аммонийной форме аналитическим методом. Равновесие считается наступившим, если два следующих друг за другом анализа жидкой фазы, взятых через установленные промежутки времени, совпадают в пределах ошибки опыта ($\pm 0,02$ масс. %). Суммарная продолжительность экспериментов составила 4 часа.

Результаты изучения кинетики установления равновесия в системе $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\text{--}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4\text{--K}_2\text{SO}_4\text{--H}_2\text{O}$ представлены на рисунке 1.

Как видно из графика в системе равновесие установилось спустя 2-2,5 часа после начала эксперимента.

Системы состава $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\text{--}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4\text{--K}_2\text{SO}_4\text{--H}_2\text{O}$ и $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4\text{--K}_2\text{SO}_4\text{--H}_2\text{O}$ выдерживали при перемешивании при 0°C в течение промежутка времени, необходимого для достижения состояния равновесия. Затем перемешивание

прекращали и отбирали пробу жидкой фазы, в которой определяли содержание азота в аммонийной, амидной формах и ионов SO_4^{2-} , K^+ .

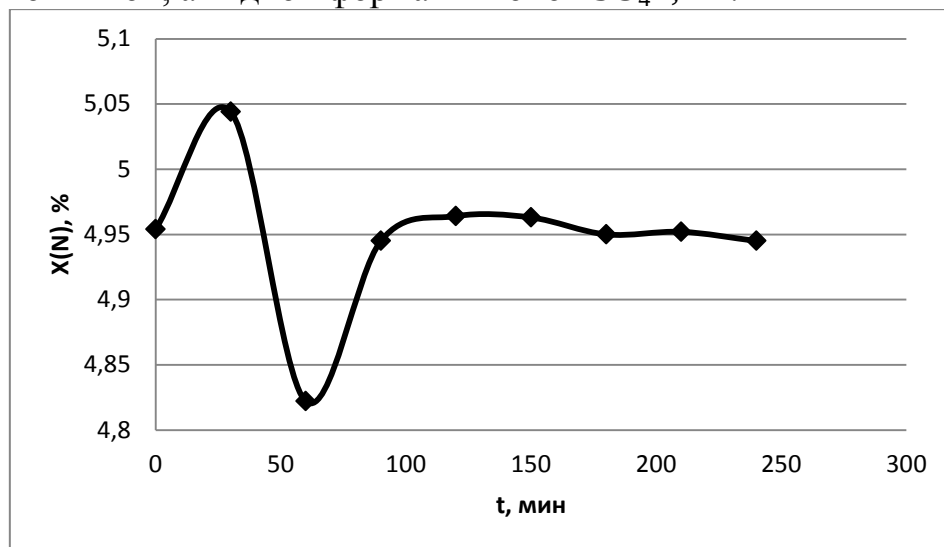


Рисунок 1 – Зависимость содержания азота в системе $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ -(NH_4) $_2$ SO_4 - K_2SO_4 - H_2O (%) от продолжительности эксперимента

Данные по растворимости в исследуемой системе приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Растворимость в системе при 0°C в системе $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ -(NH_4) $_2$ SO_4 - K_2SO_4 - H_2O

Система	Содержание компонентов, масс. %			
	(NH_4) $_2$ SO_4	K_2SO_4	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	H_2O
$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ -(NH_4) $_2$ SO_4 - K_2SO_4 - H_2O	23,4	2,44	25,41	48,75
$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ -(NH_4) $_2$ SO_4 - H_2O	28,8	–	31,2	40,0
$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ - K_2SO_4 - H_2O	–	28,8	37,8	33,4
K_2SO_4 -(NH_4) $_2$ SO_4 - H_2O	28,87	10,18	–	60,95

Полученные данные могут выступать в качестве справочных для разработки оптимальных составов жидких удобрений.

Согласно результатам исследования, можно получить следующие марки удобрений, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Возможные марки удобрений

Марка удобрения	Содержание питательных элементов, %		
	N	K_2O	S
21-0-7	21	–	7
18-16-5	18	16	5
6-6-9	6	6	9
17-1-6	17	1	6

Разработка ЖКУ, имеющих в своем составе несколько питательных элементов, является практически важной задачей.

Изучив и проанализировав данные о растворимости в системах $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ -(NH_4) $_2$ SO_4 - K_2SO_4 - H_2O и K_2SO_4 -(NH_4) $_2$ SO_4 - H_2O при 0°C, можно утверждать, что получить ЖКУ, содержащие помимо азота калий и серу, можно самых различных марок, в которых будет варьироваться соотношение N:K:S.

Список литературы:

1. Кочетков В.И. Производство жидких комплексных удобрений/ В.И. Кочетков// Изд-во: «Химия», 1978. – С. 10, 17.
2. Norton R. The value of sulfur in plant nutrition/ R. Norton, P. Mikkelsen and T. Jensen. Bulletin of the International Plant Nutrition Institute, Nov. 2014. № 6.
3. Кучерявый В.И. Синтез и применение карбамида/ В.И. Кучерявый, В.В. Лебедев// Изд-во: «Химия», 1953. – С. 28-31.
4. Коган В.Б. Справочник по растворимости тройных многокомпонентных систем/ В.Б. Коган, В.М. Фридман, В.В. Кафаров// Москва: Изд-во Академии наук СССР. 1963, Т. 2. Кн. 1. – С.364.
5. ГОСТ 30181.8-94 Удобрения минеральные. Метод определения массовой доли аммонийного азота в сложных удобрениях (хлораминовый метод) / Минск: Изд-во стандартов, 1996.
6. ГОСТ 2-85 Селитра аммиачная. Технические условия/ Москва: Изд-во стандартов, 1997.
7. ГОСТ 30181.2-94 Удобрения минеральные. Метод определения суммарной массовой доли азота в однокомпонентных удобрениях (в аммонийной и амидных формах без отгонки аммиака) / Минск: Изд-во стандартов, 1996.

УДК 546.4:631.42

Дыманов В.Б.,

студент автомобильного факультета

Даценко В.В.,

к.х.н., доцент кафедры химии

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет,

г. Харьков, Украина

chemistry@khadi:kharkov.ua

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕДНО-ЦИНКОВОГО ШЛАМА

Гальваношламы (ГШ), образующиеся при очистке сточных вод гальванических производств, являются основными источниками поступления тяжелых металлов (ТМ) в ОПС. Значительное количество ТМ, содержащихся в ГШ, попадает в почвы и представляет экологическую угрозу. Следует отметить, что проблема обращения с промышленными отходами (ПО) гальванических производств, в том числе и утилизации, пока не решается на должном научно-техническом уровне. Образующиеся после обезвреживания твердые гальванические отходы направляются в шламонакопители. Накопление ПО создает целый комплекс проблем – социальных, экономических и экологических. Низкий объём переработки отходов в Украине (12 %) обуславливает их накопление и рост техногенного загрязнения всех компонентов окружающей среды [1].

Миграция ТМ из ГШ, размещённых на поверхности почвы, происходит, главным образом, при вымывании дождевыми водами и является причиной загрязнения грунтовых вод [1-3]. Проблема экологической опасности является комплексной: с одной стороны, необходимы сведения о процессах трансформации соединений ТМ в почвах, с другой стороны, важно исследовать динамические особенности растворов загрязнителей, проникающих вглубь почвы. Более сложной задачей является исследование химических превращений, протекающих в ПО под действием факторов внешней среды. Вещества на свалках окисляются, гидролизуются, взаимодействуют друг с другом, подвергаются биodeградации [4, 5]. Санитарно-химические исследования необходимо осуществлять постоянно, поскольку их результаты непосредственно касаются здоровья населения. И если вопросам связывания ионов ТМ посвящено достаточно много работ, то исследования по продвижению ТМ, высвобождающихся из шламовых отходов, немногочисленны.

Цель работы – проведение санитарно-химической оценки модельного ГШ и определение его потенциальной экологической опасности для ОПС. В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи: получение модельных медно-цинковых ГШ и изучение закономерностей растворения соединений меди и цинка в модельных растворах с соответствующей рН.

Для изучения растворения соединений ТМ из ГШ в модельные среды выбраны металлы Cu и Zn, что связано с их большим содержанием в промышленных ГШ и высоким классом опасности. Модельный ГШ, экспериментально полученный путем нейтрализации сульфатного медно-цинкового раствора гашеной известью, имеет химический состав, %: $C(\text{Cu}^{2+}) = 17,82$; $C(\text{Zn}^{2+}) = 16,12$. Рентгенофазовый анализ образца модельного ГШ показал, что его основными фазами являются гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, гуннингит $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, бассанит $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$, ктеназит $(\text{ZnCu})_5(\text{SO}_4)_4(\text{OH})_{12}(\text{H}_2\text{O})_{12}$, антлерит $\text{Cu}_3(\text{OH})_4(\text{SO}_4)$, госларит $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ и намувит $(\text{Zn}_{3,2}\text{Cu}_{0,8})(\text{SO}_4)(\text{OH})_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.

Оценку уровня опасности ГШ для ОПС и сопоставление количества растворяемых Cu^{2+} и Zn^{2+} проводили с использованием 3 экстрагентов: дистиллированной воды; ацетатно-аммонийного буферного раствора и минеральной кислоты (0,8 М HCl) [6]. Вытяжки получали при смешивании модельного ГШ с экстрагентом в соотношении 1:10 с последующим отстаиванием и фильтрацией через бумажный фильтр. Определение концентраций Cu^{2+} и Zn^{2+} в вытяжках осуществляли атомно-адсорбционным методом в соответствии с утвержденными методиками [7, 8] через 1, 3, 7, 10, 20 и 30 суток с выдержкой шлама в соответствующем экстрагенте при температуре 20 °С.

Соединения ТМ, входящие в состав ГШ, весьма опасны из-за неустойчивости к атмосферным воздействиям. Поэтому, ввиду возможности контакта ГШ с агрессивной средой проведены исследования с растворами соответствующих рН: дистиллированная вода (рН = 6,8), ацетатно-аммонийный

буферный раствор ($\text{pH} = 5,1$), $0,8 \text{ M HCl}$ ($\text{pH} = 1,98$). Результаты экспериментального моделирования поведения системы «ГШ – модельная среда» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Растворение соединений ТМ медно-цинкового ГШ в модельных средах

ТМ	Концентрации металло-ионов (мг/л) на срок растворения ГШ, сут.					
	1	3	7	10	20	30
дистиллированная вода ($\text{pH} = 6,8$)						
Cu	15,527	29,025	35,567	39,957	63,683	76,47
Zn	3127,5	3325,0	3470,0	3707,5	3791,25	4175,0
ацетатно-аммонийный буферный раствор ($\text{pH} = 5,1$)						
Cu	1169,3	1384,6	1618,2	1802,1	1963,6	2543,7
Zn	2262,0	2792,5	3417,5	4045,0	5380,0	5871,25
$0,8 \text{ M HCl}$ ($\text{pH} = 1,98$)						
Cu	6475,0	7275,0	7350,0	7325,0	7275,0	7250,0
Zn	6850,0	7357,5	7390,0	7282,5	6737,5	6580,0

Все виды рассмотренных вытяжек характеризуются достаточно высокими концентрациями Cu^{2+} и Zn^{2+} . Доля водорастворимых форм ТМ, характеризующих максимальную миграционную и биологическую активность, для меди небольшая, для цинка – высокая. Концентрация подвижных форм исследуемых ТМ, извлекаемых ацетатно-аммонийным буфером, довольно высокая для обоих металлов. Так же, в ГШ преобладают кислотные труднорастворимые формы Cu и Zn, характеризующие их способность к растворению под действием определенных физико-химических факторов.

Можно предположить, что входящие в состав модельного ГШ гуннингит $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и госларит $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, имеющие хорошую растворимость в воде, обуславливают появление Zn в водном модельном растворе. Антлерит $\text{Cu}_3(\text{OH})_4(\text{SO}_4)$, слабо растворим в воде, но хорошо растворим в кислотах, что объясняет присутствие меди в кислотных вытяжках. Гидратированные двойные гидроксосоли – намувит $(\text{Zn}_{3,2}\text{Cu}_{0,8})(\text{SO}_4)(\text{OH})_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ и ктеназит $(\text{ZnCu})_5(\text{SO}_4)_4(\text{OH})_{12}(\text{H}_2\text{O})_{12}$, возможно, определяют появление исследуемых металлов в кислотных и ацетатно-аммонийных буферных вытяжках.

Следует отметить, что растворение цинка из ГШ происходит более интенсивно, чем меди. Это свидетельствует о меньшей подвижности меди в исследуемом ГШ, чем цинка. Таким образом, из двух конкурирующих двухзарядных катионов больший вклад в негативное воздействие на ОПС будут вносить катионы Zn.

Представленные результаты исследования (рис. 1, 2) растворения Cu^{2+} и Zn^{2+} из ГШ в дистиллированной воде и в ацетатно-аммонийном буферном растворе, кислотность которого приближена к кислотности дождевой воды, показывают, что в водных вытяжках концентрации Zn^{2+} в сотни раз превышают $C(\text{Cu}^{2+})$, а в ацетатно-аммонийном буфере – в два раза. Однако, динамики растворения ТМ в этих вытяжках качественно схожи и имеют восходящий характер, что свидетельствует об аналогичности протекающих процессов.

Деструктивные физико-химические процессы в толще складированных ГШ часто приводят к повышению кислотности [1]. В связи с этим исследована способность ТМ к растворению в $0,8 \text{ M HCl}$ (рис. 3).

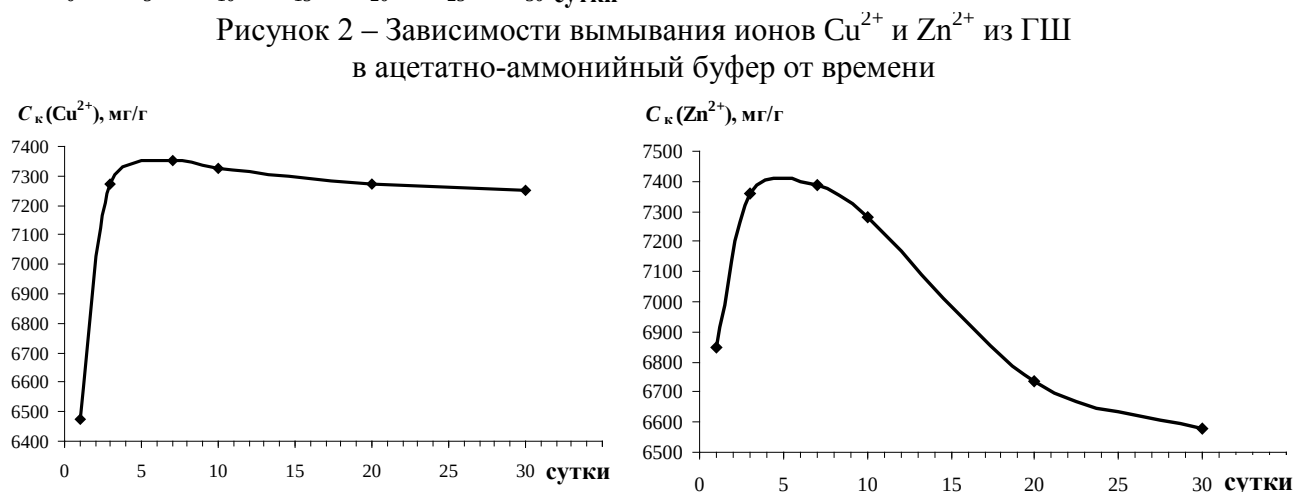
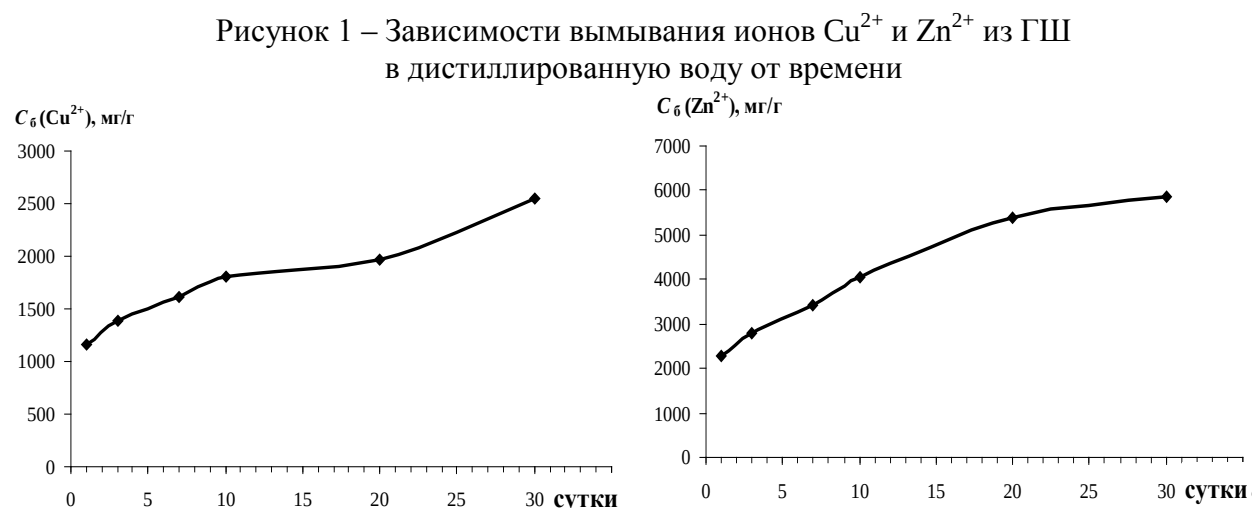
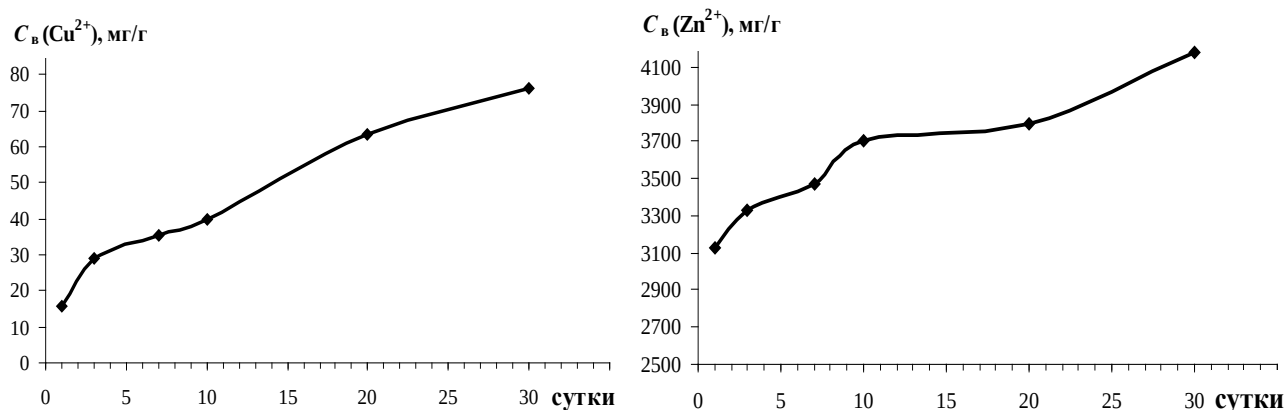


Рисунок 3 – Зависимости вымывания ионов Cu^{2+} и Zn^{2+} из ГШ в 0,8 М HCl от времени

Эмиссия ионов Cu^{2+} и Zn^{2+} из структуры образцов ГШ в кислотные вытяжки значительно выше, чем в водные и ацетатно-аммонийные, что характеризует валовое содержание потенциально опасных элементов, которые могут переходить в подвижную форму и оказывать негативное влияние на объекты ОПС.

Поступление ионов меди из ГШ в 0,8 М HCl характеризуется насыщением. Изучение динамики растворения соединений Cu и Zn во времени показало, что в первые сутки концентрация ионов ТМ в вытяжках возрастают в 1,1-1,2 раза. На 10 суток процесс растворения соединений меди и цинка практически прекращается. Длительное воздействие (30 суток) на ГШ кислотной среды не

приводит к дальнейшему увеличению концентраций ионов. Полученные результаты объясняются, прежде всего, кинетическими особенностями процесса. В первые сутки происходит интенсивное растворение соединений меди и цинка в поверхностных слоях образца ГШ с переходом соответствующих ионов в раствор. В дальнейшем этот процесс замедляется, что связано с диффузионными затруднениями извлечения ионов Cu^{2+} и Zn^{2+} из структуры образца. Можно сделать предположение о протекании обратного процесса – осаждения соединений меди цинка из раствора.

Как показывают результаты, растворение меди и цинка в системе «гальваношлам–модельный раствор», прежде всего, определяется химическим составом ГШ, а также химическими свойствами самих элементов, определяющими характер взаимодействия и прочность связи элементов в ГШ.

Потенциальная водно-миграционная опасность изучаемого ГШ охарактеризована путем сопоставления максимального уровня фактического содержания ТМ шлама в водном (C_v) и буферном (C_b) экстрактах (табл. 1) с их предельно допустимыми концентрациями для водоемов (ПДК_в). Критерием загрязнения ПО является кратность превышения нормативов (ПДК_в(Cu) = 1,0 мг/л; ПДК_в(Zn) = 1,0 мг/л) [9]. Результаты проведенного сравнительного анализа показали, что в обеих вытяжках концентрации ионов Cu и Zn значительно превышают их ПДК для воды хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения. Так же следует отметить, что в медно-цинковом шламе Zn имеет повышенную водно-миграционную активность по сравнению с Cu в нейтральных (pH = 6,8) и слабокислых (pH = 5,1) средах: кратность превышения концентрации Zn^{2+} над Cu^{2+} в водной вытяжке составляет 54, а в ацетатно-аммонийном буфере – 2. Такая зависимость растворения меди и цинка от pH среды, объясняется химическими свойствами соединений этих элементов.

Очевидно, что исследуемый медно-цинковый ГШ обладает потенциальной водно-миграционной опасностью и его нельзя считать экологически безопасным для ОПС. Атмосферные осадки выступают в качестве основного фактора, способствующего переводу части иммобильных форм меди и цинка в ГШ в миграционно-активное состояние.

Исследование процессов выщелачивания ТМ в системах «ГШ – модельная среда» показало, что особая роль в геохимии процессов техногенеза принадлежит воде, которая выступает не только как транспортирующая среда, но и как активный реагент, взаимодействие которого с отходами приводит к трансформации содержащихся в них соединений и повышению их миграционной способности. Пробы различных вытяжек характеризуются достаточно высокими концентрациями Cu^{2+} и Zn^{2+} . Растворение ионов цинка из ГШ выше, чем для меди.

Кратность превышения концентрации меди и цинка в модельных вытяжках в сравнении с их ПДК для водоемов доказывают, что медно-цинковый ГШ обладает потенциальной водно-миграционной опасностью и его нельзя считать экологически безопасным для близлежащих водных объектов.

Полученные результаты пополняют базу данных по токсичности ПО и могут быть использованы для обезвреживания ГШ путем уменьшения растворимости их соединений не только под действием атмосферных осадков, но и в результате физико-химических процессов, протекающих в них при хранении.

Список літератури:

1. Касимов А.М. Проблемы образования и накопления промышленных отходов в Украине / А.М. Касимов, Е.Е. Решта и др. // Экология и промышленность. – 2011, №1. – С. 65-69.
2. Галецкий Л.С. Екологія довкілля та безпека життєдіяльності / Л.С. Галецкий, Т.М. Егорова // Науково-технічний журнал «Екологія довкілля та безпека життєдіяльності». – 2008, №5. – С. 10-14.
3. Святохина В.П. Особенности поведения гидроксидов тяжелых металлов в шламах / В.П. Святохина // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Почва, отходы производства и потребления: проблемы охраны и контроля». 26-27 мая 1999 г. Пенза. – С. 113-116.
4. Селиванов О.Г. Оценка экологической опасности полимерных строительных покрытий, наполненных гальваническим шламом / О.Г. Селиванов, В.Ю. Чухланов, Н.В. Селиванова, В.А. Михайлов, О.В. Савельев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук – 2013, №3(6), Т. 15. – С. 1956-1959.
5. Латышевская Н.И. Эколого-токсикологическая оценка твердых бытовых отходов, захораниваемых на полигоне / Н.И. Латышевская, Е.В. Юдина, Г.А. Бобунова // Вестник ВолГМУ. – 2009, №1(29). – С. 73-75.
6. Унифицированные методы исследования качества воды. Ч. 1, 2. СЭВ. М., 1987.
7. Методические указания по определению тяжелых металлов. Минздрав СССР. – К., 1988.
8. Руководящий документ. РД 52.24.81-89. Методические указания по определению массовой концентрации цинка, меди, марганца, железа в природных водах атомно-абсорбционным методом с атомизацией пробы в пламени.
9. Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання. Наказ МОЗ України № 163/1940 від 15.04.97.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ТРАВЛЕННЯ БЕРИЛІЄВОЇ БРОНЗИ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПИТАННЯ

Особливістю мідно-берилієвих сплавів є великий діапазон зміни фізико-механічних властивостей при термообробці. Оптимальними властивостями володіють сплави, що містять близько 2,0-2,5 % Ве, які широко використовуються після відкриття їх здатності зміцнюватися в результаті термообробки [1-3]. Завдяки своїм властивостям, берилієва бронза застосовується для виготовлення пружних елементів відповідального призначення: плоских і витих пружин, пружних елементів у вигляді гофрованих мембран, струмопровідних пружних деталей електроустаткування, пружинячих деталей електронних приладів і пристроїв, а також в оптико-волоконному телекомунікаційному устаткуванні, гніздових роз'ємах для з'єднання інтегральних схем з друкарською платою [4].

Підприємства радіoeлектронної і приладобудівної галузей промисловості, де використовується технологія травлення мідних сплавів, у тому числі і берилієвих бронз скидають в промисловий стік великі об'єми концентрованих технологічних розчинів. Для запобігання негативним наслідкам необхідне створення технологічних схем, які забезпечують утилізацію цінних компонентів і регенерацію відпрацьованих травильних розчинів. У зв'язку з цим дуже важливим є дослідження процесів хімічного розчинення сплавів мідних сплавів в розчинах різного складу і підбір оптимального складу травильного розчину, що забезпечує якісне травлення по декількох критеріях.

Мета роботи – дослідження хімічного розчинення сплаву БрБ2 в розчинах різного складу, підбір складів травильних розчинів з оптимальними характеристиками.

Хімічне травлення БрБ2 вивчали за допомогою експериментальних методів дослідження: гравіметричного, електроно-зондового мікроаналізу, атомно-абсорбційної спектрометрії. Визначення швидкості травлення за допомогою гравіметричного методу ґрунтувалося на використанні дискового електроду, що обертається (ОДЕ), виготовленого з бронзи марки БрБ2. Елементний склад сплаву БрБ2 визначений гравіметричним методом за ДОСТ 15027.13-77. Масова частка берилію в сплаві БрБ2 складає 1,78 %.

Морфологічні особливості протравленої поверхні сплаву БрБ2 вивчали методом електроно-зондового мікроаналізу (EPMA) на скануючому електронному мікроскопі JSM-6390 LV з системою рентгенівського

мікроаналізу INCA. Вміст іонів Be^{2+} та Cu^{2+} визначали методом атомно-абсорбційної спектрометрії, використовували спектрометр атомно-абсорбційний МГА-915 МД.

Проведено експеримент по розчиненню сплаву БрБ2 в розчинах різного складу при високій швидкості обертань ОДЕ ($\omega=74 \text{ об}\cdot\text{с}^{-1}$), що дозволяє імітувати гідродинамічні умови струйного травлення та зняти дифузійні обмеження по відведенню продуктів розчинення мідної складової в об'єм розчину. Вибір складу травильних розчинів був обумовлений їх практичним використанням в процесах травлення берилієвої бронзи. Швидкість розчинення бронзи БрБ2 в розчинах різного складу наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Залежність швидкості розчинення бронзи БрБ2, $\text{кг}/\text{м}^2\cdot\text{с}$ від концентрації компонентів розчину

№	Склад розчину, моль/л	$V \cdot 10^{-3}, \text{кг}/\text{м}^2\cdot\text{с}$
1	0,1 H_2SO_4 + 0,14 NH_4F	0,138
2	0,5 H_2SO_4 + 0,14 NH_4F	0,013
3	0,1 FeCl_3	0,28
4	0,5 FeCl_3	1,61
5	0,5 FeCl_3 + 0,25 KNO_3	1,53
6	0,5 FeCl_3 + 0,75 KNO_3	1,57
7	0,5 FeCl_3 + 1,5 KNO_3	1,67
8	0,5 FeCl_3 + 1,5 KNO_3 + 0,5 HCl	1,97
9	0,5 FeCl_3 + 1,5 KNO_3 + 0,5 NH_4Cl	1,82

Представлені результати показують, що розчинення берилієвої бронзи в розчинах FeCl_3 значно вище, ніж в інших електролітах, що пов'язано з високою окислювальною здатністю іонів Fe^{3+} . Тому за основний розчин було обрано розчин FeCl_3 . Швидкість травлення тим вище, чим більше концентрація головного компоненту травильного розчину FeCl_3 – іона-окислювача Fe^{3+} . Високої швидкості розчинення берилієвої бронзи можна досягти не тільки підвищенням концентрації іона-окислювача Fe^{3+} , а введенням різних добавок, які утворюють стійкі комплекси з компонентами сплаву. В якості добавок було обрано KNO_3 та хлоридні добавки, що вводили в розчин у виді HCl і NH_4Cl .

Збільшення швидкості розчинення сплаву БрБ2 із зростанням концентрації FeCl_3 від 0,1 моль/л до 0,5 моль/л побічно свідчить про практичну відсутність щільних шарів пасивуючих сполук на поверхні сплаву, що можна спостерігати і на мікрофотографіях протравленої поверхні сплаву (рис. 1):

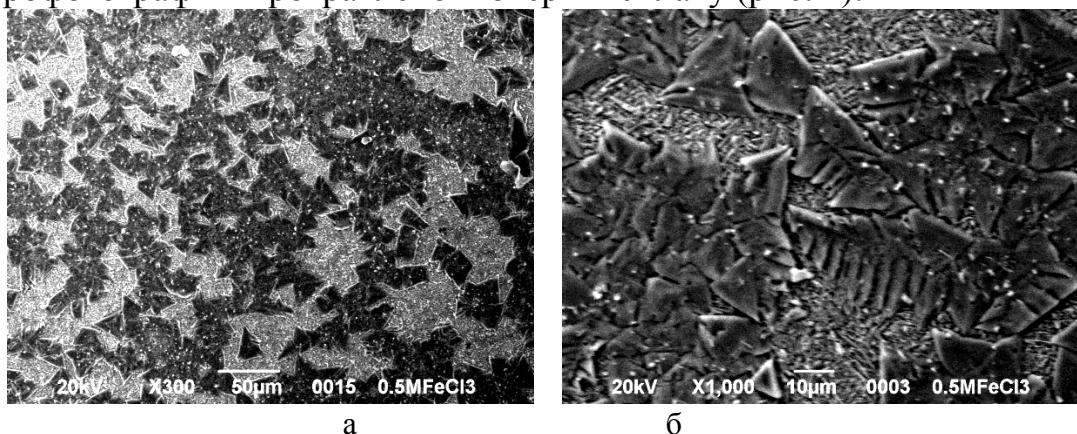


Рис. 1 – Мікрофотографії поверхні бронзи БрБ2 після травлення в розчині 0,5 М FeCl_3 при $\omega=74 \text{ об}\cdot\text{с}^{-1}$. Збільшення: а – 300 разів; б – 1000 разів

Значення швидкостей розчинення берилієвої бронзи БрБ2 одного порядку досягається в розчинах № 4-9 (табл. 1).

Розчини, що відрізняються високою швидкістю травлення було досліджено на рівномірність розчинення компонентів сплаву, що оцінювали по значенням коефіцієнтів селективності (Z) міді та берилію.

Були розраховані значення коефіцієнтів селективності цинку і міді підтверджують, що найбільш близькі значення коефіцієнтів селективності Be та Cu в розчині складу: 0,5 М FeCl₃ (табл. 2).

Таблиця 2 – Результати визначення вмісту іонів міді (II) та берилію в травильних розчинах (час травлення берилієвої бронзи 20 хв.; 25 °С)

Вміст іонів, г/л	Склади розчинів, моль/л		
	0,5 FeCl ₃ + 1,5 KNO ₃ + 0,5 HCl	0,5 FeCl ₃ + 1,5 KNO ₃	0,5 FeCl ₃
Be ²⁺	0,0413	0,047	0,0964
Cu ²⁺	3,53	4,7	5,04
коефіцієнти селективності компонентів сплаву			
Z_{Be}	0,6	0,5	0,95
Z_{Cu}	1,7	2,04	1,06

Використовуючи розрахункові дані по Z , можна зробити висновок, що найбільш рівномірне травлення із високою швидкістю розчинення спостерігається у розчині 0,5 М FeCl₃. Селективне розчинення мідної компоненти відбувається в розчинах складу:

- 0,5 М FeCl₃ + 1,5 М KNO₃ + 0,5 М HCl;
- 0,5 М FeCl₃ + 1,5 М KNO₃.

В результаті:

– Обрано склади розчинів для високошвидкісного травлення берилієвої бронзи БрБ2 – 0,5 М FeCl₃ + 1,5 М KNO₃ + 0,5 М HCl та рівномірного травлення – 0,5 М FeCl₃.

– Отримані результати мають велике значення в практичному використанні, оскільки дозволяють підібрати склад травильного розчину, що забезпечує травлення сплаву із заданими характеристиками та поповнюють базу наукових даних про травлення мідних сплавів.

Список літератури:

1. Осинцев О.Е. Медь и медные сплавы Отечественные и зарубежные марки.: Справочник / О.Е. Осинцев., В.Н. Федоров – М: Машиностроение, 2004. – 336 с.
2. Пастухова Ж.П. Пружинные сплавы меди / Ж.П. Пастухова, А.Г. Рахштад – М: Металлургия, 1979. – 336 с.
3. Смирягин А.П. Промышленные цветные металлы и сплавы / А.П. Смирягин, Н.А. Смирягина, А.В. Белова – М.: Металлургия, 1974. – 488 с.
4. Шевелёв И. Элементная база электроники / И. Шевелёв // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. – 2006. – № 4. – С. 38-43.

МЕТОДИ ОЧИСТКИ СИРОГО БЕНЗОЛУ

У статті проведений аналіз сучасних методів очищення сирого бензолу від домішок, розділення його на фракції та їх очищення з метою покращення якості для подальшого ефективного застосування в органічному синтезі.

Основними компонентами сирого бензолу є бензол і його гомологи. Але властивості сирого бензолу визначаються не тільки вмістом бензольних вуглеводнів, а також не менш цінних домішок в ньому: парафінових та нафтинових вуглеводнів, ненасичених вуглеводнів (циклопентадієну, стиролу), сірчаних сполук (сірковуглецю і тіофену), азотистих основ і фенолів, кількість яких залежить від складу та властивостей коксованої шихти і умов коксування.

Основна мета переробки сирого бензолу - виділення найважливіших ароматичних компонентів (бензолу, толуолу, ізомерів ксилолу та інших) у більш чистому вигляді, ніж вони є у складі сирого бензолу, отримання з них та з домішок корисних для народного господарства продуктів з найменшими втратами і врахуванням обов'язкової екологічної складової.

На поточний момент у коксохімічній промисловості найбільшого поширення набули методи:

- сульфатнокислотний;
- каталітичного гідроочищення;
- екстрактивної ректифікації.

Сульфатнокислотний метод очищення фракції БТК (бензольно-толуольно-ксилольної) полягає в обробці фракції концентрованою сульфатною кислотою (93,0-93,5%), яка у цьому процесі виступає каталізатором. Процес очищення здійснюється в апаратах періодичної або безперервної дії.

Технологія очищення фракції БТК сульфатною кислотою передбачає наступні етапи: кислотна промивка фракції БТК і обробка її насиченими вуглеводнями; регенерація сірчаної кислоти; виділення регенованої кислоти і кислої смолки; нейтралізація митого продукту лугом (12-15%) і відділення від нього фракції [7]. При цьому видаляються також піридинові основи, які містяться у сирому бензолі і зв'язуються з сульфатною кислотою у піридин сульфат. При нейтралізації митого продукту лугом з нього видаляються також і феноли у вигляді натрій фенолятів.

Недоліками сульфатнокислотного очищення сирого бензолу є дещо завищені втрати чистих продуктів, утворення відходів виробництва у вигляді кислої смолки і відпрацьованої кислоти. Однак такі переваги

сульфатнокислотного очищення, як доступність і дешевизна реагентів, гнучкість процесу і простота управління ним, простота апаратурного оформлення, забезпечують цьому методу широке застосування і майбуття.

Методом, який може усунути недоліки сульфатнокислотного процесу, являється метод каталітичного очищення сирого бензолу на каталізаторах різного складу. Найбільш перспективним методом очищення бензолу є каталітична гідрогенізація, що дозволяє поряд із глибоким очищенням від сірчистих і ненасичених сполук досягти глибокого видалення насичених вуглеводнів.

Сутність процесу каталітичного гідроочищення полягає в обробці фракції сирого бензолу воднем або водневмісним газом над каталізатором при відповідних температурах, тиску і об'ємній швидкості сировини з отриманням бензолу і його гомологів, повного гідрування наявних у сирому бензолі домішок. Цільовими реакціями очищення є гідрознесірювання і гідрування ненасичених вуглеводнів. При отриманні бензолу високого ступеня чистоти визначальними є реакції гідрознесірювання, найважливішою з яких є руйнування найбільш термічно стабільної сполуки – тіофену [4]. Каталізаторами гідрознесірювання можуть бути сульфіді або оксиди молібдену, кобальту, вольфраму, нікелю, ванадію. У промисловості широко поширений алюмокобальтомолібденовий каталізатор.

Вченими А.Г. Бяковим, И.Я. Петровим, В.Н. Допшаковим, Б.Г. Трясуновим були запропоновані нові поліфункціональні каталізатори на основі нанесених на $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ оксидів нікелю(II), ванадію(V) і молібдену(VI), здатні у відносно м'яких умовах ($T = 400^\circ\text{C}$; $p(\text{H}_2) = 0,1 \text{ МПа}$) з досить високою ефективністю здійснювати одночасне гідрознесірювання тіофену і гідродеалкілювання алкілароматичних вуглеводнів, що містяться у сирому бензолі. Було встановлено, що при синтезі найбільш активного $\text{NiO-V}_2\text{O}_5\text{-MoO}_3/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ -каталізатора для отримання бензолу шляхом гідродеалкілювання сірковмісних фракцій алкілароматичних вуглеводнів температура прокалювання не повинна перевищувати 500°C , а порядок нанесення активних компонентів повинен бути наступним: 1) V; 2) Mo; 3) Ni.

Вчені наголошують, що для каталітичної системи складу $5\%\text{NiO-}5\%\text{V}_2\text{O}_5\text{-}10\%\text{MoO}_3/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ вихід бензолу спостерігається в інтервалі температур від 350°C до 550°C . При цьому максимум виходу бензолу - при температурі 400°C і становить 22,1%. Селективність по бензолу 35,8%. Другий максимум спостерігається при температурі 550°C і становить 22,9% з селективністю по бензолу 24,3%. За даною концентрацією активних компонентів на носії відбувається зростання виходу бензолу [1].

Таким чином можна зробити висновок, що каталізатор складу $5\%\text{NiO-}5\%\text{V}_2\text{O}_5\text{-}10\%\text{MoO}_3/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ можна використовувати у процесі каталітичного очищення фракції сирого бензолу коксохімічного виробництва.

Каталітичне гідроочищення в ряді випадків викликає труднощі при отриманні бензолу з високою температурою кристалізації. Гідрогенізація коксохімічного бензолу над алюмокобальтомолібденовим каталізатором під

тиском 30-40 атм і 550°C забезпечує більш глибоку очистку від сірчаноорганічних сполук (0,00011%) і парафіно-нафтоєвих вуглеводнів (0,004%) при виході ароматичних вуглеводнів - 99% [3]. Дана технологія вимагає великих капітальних та експлуатаційних витрат. Найбільш повно і ефективно видалення домішок насичених вуглеводнів з бензолу відбувається при використанні процесу екстрактивної ректифікації.

Сутність екстрактивної ректифікації як процесу очищення бензолу від домішок ненасичених сполук полягає у використанні розчинника (екстрагенту), що має температуру кипіння значно вищу, ніж компоненти сировини, і збільшує відносну летючість насичених вуглеводнів.

Дослідники Приходько А.В., Черновол П.А [5] з'ясували, що при використанні в якості екстрагента N-метилпіролідону (відношення до бензолу 3-6) коефіцієнти відносної летючості основних домішок становлять:

- н-гептан 4,5-6,5
- циклогексан 3,7-4,9
- метилциклогексан 2,2-3,3.

Процес очищення бензолу від домішок проводять у колоні екстрактивної ректифікації. Екстрагент розчиняє пари бензолу. Домішки насичених вуглеводнів у вигляді пари видаляються, розчин бензолу в екстрагенті надходить в колону регенерації екстрагента. У колоні регенерації відбувається відділення бензолу від екстрагента, після чого регенований екстрагент повертається на колону екстрактивної ректифікації.

Технологія кристалізаційного очищення сирого бензолу заснована на різниці температур кристалізації сірковуглецю (-111,6°C), тіофену (-38°C), бензолу (+5,5°C). Отримання бензолу високої якості пов'язано з підведенням до системи великої кількості холоду, додатковим розведенням толуолом, застосуванням декількох стадій промивки кристалів одержаних сполук очищеним бензолом.

Вченими Нижегородського державного технічного університету [2] була запропонована методика розрахунку ефективності очищення від зважених частинок як в кристалізаторі, так і в розділовій частині протитечійної кристалізаційної колони. Показано, що основний внесок у ефект очищення від зважених частинок радіусом 40-350 нм вносить кристалізатор. Подрібнення кристалів дозволяє збільшити фактор поділу, який досягається в протитечійній кристалізаційній колоні еквівалентної висоти, у 2,2 рази. Розглянутий метод дозволяє більш ніж на три порядки знизити вміст частинок у очищеному бензолі.

Таким чином можна зробити висновок, що при сульфатнокислотному очищенні втрати бензолу значно вищі. Перш за все, дуже ретельно повинен бути вилучений сірковуглець, так як при сірчанокислотному очищенні він не відмивається.

Для забезпечення хімічної промисловості бензолом високої якості необхідно вдосконалювати метод сульфатнокислотного очищення, а також широко застосовувати каталітичне гідроочищення. Для отримання бензольних

продуктів, що не містять насичених вуглеводнів, найбільш ефективним є поєднання каталітичного гідроочищення з екстракційною ректифікацією.

Список літератури:

1. Бяков А. Г. Катализатор для каталитической очистки сырого бензола / А. Г. Бяков, И. Я. Петров, В. Н. Допшак, Б.Г. Трясунов. // Вестник КузГТУ. – 2014. – №3. – С. 100–106.
2. Воротынцев В.М. Глубокая очистка бензола от наноразмерных частиц методом противоточной кристаллизации из расплава / В.М.Воротынцев, В.М. Малышев. // Вестник ННГУ. – 2011. – №4. – С. 118–122.
3. Ощепков И.А. Производство особо чистого бензола для органического синтеза из сырых бензолсодержащих продуктов пиролиза твердых горючих ископаемых на активированном алюмомолибденовом катализаторе / И. А. Ощепков. // Вестник КузГТУ. – 2011. – № 5. – С.100-104.
4. Петров И.Я. Получение бензола гидродеалкилированием алкилароматических углеводородов: перспективы развития процессов термического гидродеалкилирования / И.Я. Петров, А.Г. Бяков, Б.Г.Трясунов. // Вестник КузГТУ. –2005. – №1. – С. 59–65.
5. Приходько А.В. Получение чистых продуктов ректификации и перспективы повышения качества товарной продукции / А.В. Приходько, П.А. Черновол, Н.И. Ковалева. // Углехимический журнал. – 2013. – № 6. – С. 63–67.
6. Химический факультет АлтГУ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.asu.ru/>
7. Шерешевский А.И. Химические товары / А.И. Шерешевский., Т.П.Унанянц, Г.Я. Бахаровский. // – общ. ред. И. Г. Молотков. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Госхимиздат, 1961. – 647 с.

УДК 54

Кулик Є.Ю.,
студентка

Маторіна К.В.,

к.х.н., доцент кафедри аналітичної хімії

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара,

м. Дніпропетровськ, Україна

Kulyk.Elizaveta@yandex.ru

ХІМІКО-АНАЛІТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПРИ РОЗРОБЦІ МЕМБРАН ОБОРІТНИХ ДО ЦІАНОКОБАЛАМІНУ

Ціанокобаламін (ЦК) - один з "складних вітамінів", які грають роль у формуванні еритроцита, обслуговують нервові клітини і внесення метилу в синтезі ДНК. Характерною хімічною особливістю молекули ціанокобаламіна є наявність в ній атома кобальту і ціано-групи, що утворюють координаційний комплекс. Ця інформація говорить про те, що вітамін зв'язується переважно з

деякими аніонами. Отже, є доцільним розробка йон-селективних електродів, використовуючи похідні сполуки вітамін В₁₂. Вони, як правило, поєднують в собі достатню селективність і точність визначення.

Методом спектрофотометрії у видимій області спектру встановлено утворення асоціату між ціанокобаламіном (ЦК) та органічним реагентом – магнезоном (МГ). Співвідношення компонентів у асоціаті визначали методом насичення. Узагальнені хіміко-аналітичні характеристики досліджувальних систем наведені у таблиці 1.

Таблиця 1– Хіміко-аналітичні характеристики ЦК, МГ та асоціату МГ-ЦК

Система	$\lambda_{\max}$, нм	Оптимальне рН	Співвідношення ЦК:МГ	$\varepsilon \cdot 10^{-4}$	$C_{\min}$, мг/л
ЦК	360	4,0-4,3	-	2,6	1,04
ЦК-МГ	430	3,8-4,2	1:2	10	0,27
			1:3	15	0,18

Примітка: МГ ($\lambda_{\max}=500$ нм, $\varepsilon=1,4 \cdot 10^4$).

Методом насичення за МГ та ЦК встановлено утворення двох асоціатів зі співвідношенням компонентів 1:2 та 1:3.

Були виготовлені електродно-активні речовини (ЕАР) з співвідношенням ЦК:МГ =1:2 та ЦК:МГ =1:3

Синтезовані пластифіковані дибутилфталатом полівінілхлоридні мембрани. Для їх приготування використовували матрицю – полівінілхлорид, розчинник – циклогексанон, пластифікатор – дибутилфталат та ЕАР на основі барвника МГ. Полімерні мембрани використані у якості чутливих елементів йон-селективних електродів для визначення вмісту ЦК у водному розчині.

У якості оптимального внутрішнього розчину для електродів обрано розчин ЦК з $C=7,5 \cdot 10^{-5}$ М, приготований на фоні 1 М розчину KSCN. Узагальнені хіміко-аналітичні характеристики досліджувальних систем наведені у таблиці 2.

Таблиця 2 - Хіміко-аналітичні характеристики виготовлених електродів, оборотних до ЦК

ЕАР	Співвідношення ЦК-МГ	рН	рС	S, мВ/рС	Час відгуку, хв	$C_{\min}$, М
ЦК-МГ	1:2	4,0	4-6	45	3	$9 \cdot 10^{-7}$
ЦК-МГ	1:3	4,0	4-7	59	3	$8 \cdot 10^{-8}$

Для активізації мембран з ЕАР: ЦК:МГ =1:2 , ЦК:МГ =1:3 використовували кондиціювання протягом 1, 2 діб у розчині ЦК $C=7,5 \cdot 10^{-5}$ М. Узагальнені хіміко-аналітичні характеристики досліджувальних систем наведені у таблиці 3

Таблиця 3 - Хіміко-аналітичні характеристики виготовлених електродів, оборотних до ЦК при кондиціюванні.

ЕАР	Співвідношення ЦК-МГ	рН	рС	1 доба	2 доби
				S, мВ/рС	S, мВ/рС
ЦК-МГ	1:2	4,0	4-6	43	42
ЦК-МГ	1:3	4,0	4-7	58	55

Асоціат МГ-ЦК можна використовувати як аналітичну форму для визначення вмісту вітаміну В₁₂ у водних розчинах. Розроблені електроди, оборотні до вітаміну В₁₂, можуть бути використані для виявлення ЦК у

фармпрепаратах, зокрема у препаратах «Neurobion», «Duovit», «Неуробекс Форте».

УДК 54

Кух А. А.

магістр 2 року навчання

кафедри технології неорганічних речовин та загальної хімічної технології

хіміко-технологічного факультету

angela.kukh@omail.com

Іваненко І. М.

к.х.н, доцент, доцент кафедри технології неорганічних

речовин та загальної хімічної технології

хіміко-технологічного факультету

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут»,

м. Київ, Україна

irinaivanenko@hotmail.com

АДСОРБЦІЙНІ ТА ФОТОКАТАЛІТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТИТАНУ (IV) ОКСИДУ ТА ЙОГО КОМПОЗИТІВ

Різноманітні підприємства фармацевтичної, текстильної, харчової та інших галузей промисловості продукують велику кількість стічних вод. Ці стічні води містять численні компоненти, серед яких присутні барвники, розчинники, глюкоза та інші компоненти, які зумовлюють складність обробки таких вод. Останнім часом, популярними методами очищення промислових стічних вод з високим вмістом органічних забруднюючих речовин є адсорбційні, з використанням активованого вугілля, та методи гетерогенного окиснення (advanced oxidation process) з використанням оксиду титану (IV) в якості фотокаталізатора. Однак, при використанні TiO_2 в процесах очищення води виникають проблеми, пов'язані з 1) складністю відділення TiO_2 від води; 2) суспендований порошок TiO_2 схильний до агрегації, особливо при високих його концентраціях. Таким чином, отримання матеріалу, який поєднує адсорбційні властивості активованого вугілля та фотокаталітичні TiO_2 , в комплексі з усуненням недоліків чистого TiO_2 є перспективним напрямком досліджень.

Метою представленої роботи була розробка ефективного сорбенту та/або фотокаталізатора на основі TiO_2 , придатного для використання в процесах водопідготовки та очищення стічних вод.

У дослідженні приймали участь зразки чистого TiO_2 , описані у статті [1], та синтезовані зразки композитів «активоване вугілля — TiO_2 ». В якості прекурсора для синтезу зразків композитів було використано $\text{Ti}_2(\text{SO}_4)_3$ 15%-ий розчин в сульфатній кислоті. Синтез зразків складався з наступних стадій: доведення рН прекурсора до 1,2, додавання наважки активованого вугілля та модифікатора (KF), корекція рН, низькотемпературний гідроліз, старіння,

фільтрування, відмивання та сушіння. Також було синтезовано зразок, який не піддавався гідролізу, а відразу осаджувався розчином аміаку до рН 9,1. Перелік зразків композитів з зазначенням особливостей синтезу наведено у таблиці 1. Зразки чистого TiO_2 , що приймали участь у дослідженні, були синтезовані аналогічно, але з прекурсора TiCl_3 .

Таблиця 1. Синтезовані зразки композитів «активне вугілля – TiO_2 »

Номер зразка	Особливості синтезу
1	Без модифікатора
2	$\text{Ti:F}=7:1$
3	Без гідролізу, осаджений NH_4OH

Адсорбційна ємність зразків чистого TiO_2 , по відношенню до розчину глюкози, в порівнянні з адсорбційною ємністю синтезованих композитів виявилася вищою для усіх зразків (рис. 1, а). Найвищий ступінь вилучення (67,2%), спостерігається для зразка 3, осадженого аміаком.

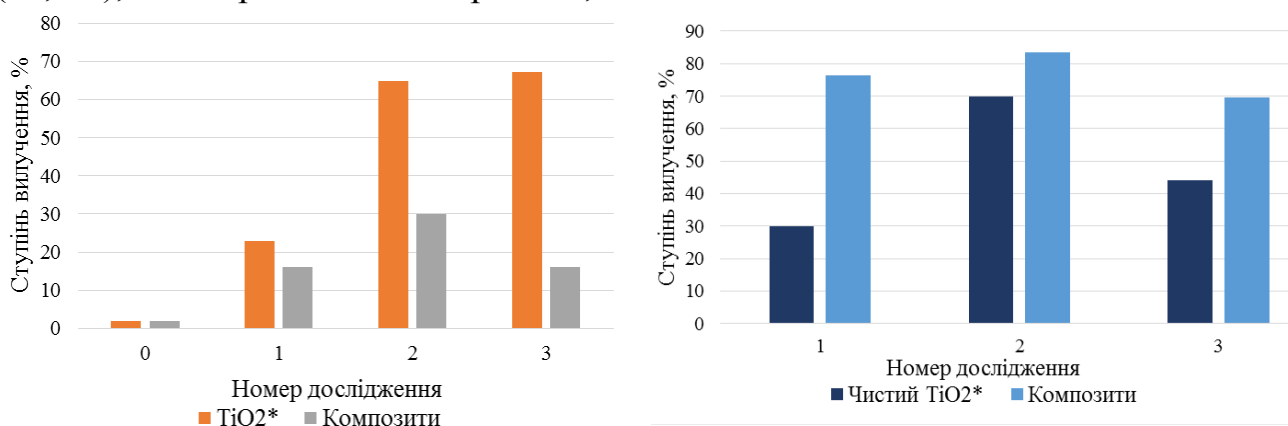


Рисунок 1. Адсорбційна (а) та фотокаталітична (б) активність зразків чистого TiO_2 та синтезованих зразків композитів «активне вугілля – TiO_2 ».

При дослідженні фотокаталітичних властивостей синтезованих зразків композитів «активоване вугілля — TiO_2 » та досліджуваних зразків чистого TiO_2 , по відношенню до розчину глюкози (рисунок 1, б), встановлено, що композити проявляють кращі фотокаталітичні властивості, порівняно з аналогічними зразками чистого TiO_2 . При цьому, ці зразки легко відділяються від розчину та не схильні до агрегування.

Таким чином, результати представленого дослідження свідчать, що композитний матеріал на основі TiO_2 та активованого вугілля проявляє вищу активність в процесах фотокаталітичного вилучення глюкози. При цьому композити «активоване вугілля — TiO_2 » позбавлені недоліків, притаманних порошкам чистого TiO_2 , що робить перспективним їх використання в процесах очищення води від інших забрудників.

Список літератури:

1. Low-temperature synthesis, structure-sorption characteristics and photocatalytic activity of TiO_2 nanostructures / I. N.Ivanenko, T. A. Dontsova, I. M. Astrelin, V. V. Trots. // Journal of Water Chemistry and Technology. – 2016. – №1. – С. 14–20.

КВАНТОВО-ХІМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК АЦИЛГЛІЦЕРИДІВ ПРИРОДНИХ ЖИРІВ

Одним із актуальних і перспективних напрямків вирішення екологічних проблем є залучення у промислові виробництва так званої «альтернативної сировини». У зв'язку з цим в останній час відновилися дослідження із залучення природних жирів рослинного і тваринного походження до технічного використання [1].

На даний час експериментальними методами складно визначити властивості отриманих речовин, передбачити реакції при їх синтезі. Тому для дослідження властивостей природних жирів пропонується проведення квантово-хімічного розрахунку. Оскільки жири є складними ефірами гліцерину, доцільно провести розрахунок на прикладі молекули гліцерину.

Мета дослідження полягає в проведенні напівемпіричного квантово-хімічного розрахунку для молекул гліцерину та тваринних жирів, як вихідних продуктів для отримання змащувальних матеріалів.

Дослідження були проведені напівемпіричними методами, які засновані на розв'язанні рівняння Шредингера. Основний розрахунок проводився в програмному комплексі HyperChem [2].

Для розрахунку був вибраний напівемпіричний метод MNDO.

Метод MNDO використовується для прогнозування реакційної здатності і геометрії органічних сполук [3].

Для аналізу молекули гліцерину і природних жирів проведена оптимізація геометричної структури, або мінімізація енергії. При мінімізації енергії змінюється геометрична будова молекул і в результаті знаходиться найбільш стійка конформація. Це означає, що похідна енергія відносно всіх координат - градієнт, дорівнює нулю. На рисунку 1 поданий загальний вид оптимізованої молекули гліцерину.

Визначенні енергетичні характеристики молекули подані в таблиці 1.

В таблиці 2 представлені геометричні параметри молекули гліцерину.

Дипольний момент – це добуток абсолютного значення заряду одного полюса диполя на радіус вектора між полюсами. В загальному вигляді дипольний момент μ визначається тільки для електронейтральної системи як вектор, проведений з центру тяжіння від'ємного заряду в позитивно заряджений центр. Вектор дипольного моменту для молекули гліцерину показаний на рисунку 2.

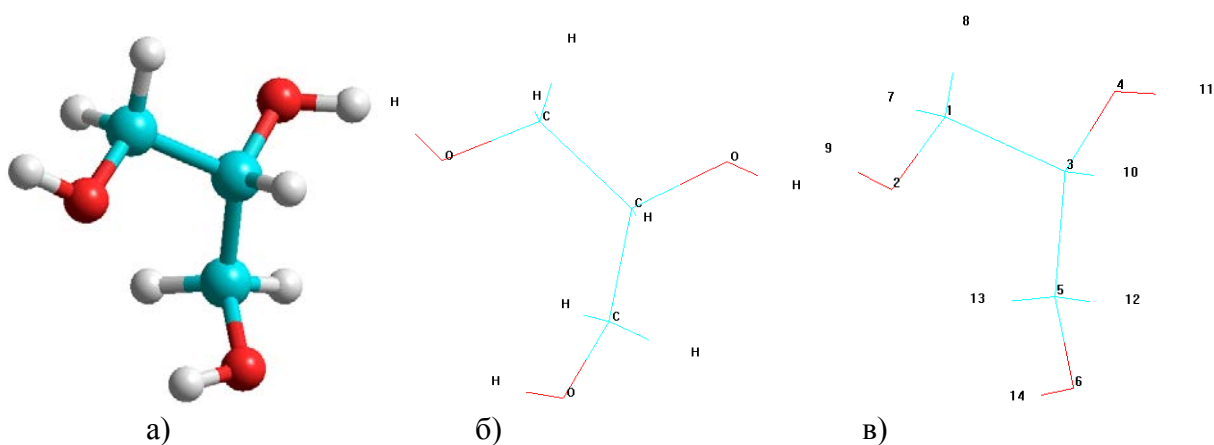


Рисунок 1 - Оптимізована молекула гліцерину

а) – загальний вигляд молекули; б) – загальний вигляд з підписами атомів;
в) – загальний вигляд з нумерацією атомів

Таблиця 1 – Енергетичні параметри молекули гліцерину

Вид енергії	Значення
Загальна енергія, ккал/моль	-33783,2
Енергія зв'язків, ккал/моль	-1258,9
Ізольована атомна енергія, ккал/моль	-32524,3
Електронна енергія, ккал/моль	-116930,8
Ядерна енергія, ккал/моль	83147,6
Теплота утворення, ккал/моль	-150,8
Гradient, ккал/А моль	0,087

Таблиця 2 – Геометричні параметри молекули гліцерину.

Довжина зв'язків, Å ⁰	C1 - C3	1,572
	C3 - C5	1,582
	C1 - O2	1,397
	C3 - O4	1,403
	C5 - O6	1,393
Валентні кути, град	C1-C3-C5	114,53
	C3-C1-O2	109,57
	C5-C3-O4	110,1
	O6-C5-C3	113,04
	C5-O6-H14	112,55
	C3-O4-H11	111,36
	C1-O2-H9	111,065
Торсіонні кути, град	O2-C1 C3-O4	-177,75
	O4-C3 C5-O6	114,68
	O2-C1 O6-C5	151,94

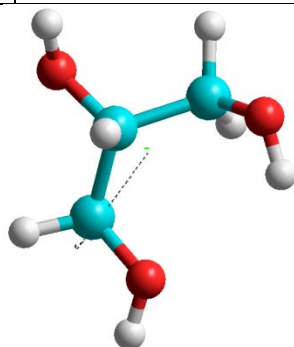


Рисунок 2 – Вектор дипольного моменту

Розрахований дипольний момент склав 1,61 Дб.

Значення ефективних зарядів на атомах в молекулі є однією з найважливіших інформацій, яка використовується для передбачення хімічних властивостей молекул та механізмів реакції. Так, нуклеофільні реагенти приєднуються переважно до атомів з найбільшим позитивним зарядом, а електрофільні навпаки, до атомів на якому локалізований найбільший від'ємний заряд.

Заряди на атомах демонструють електронні заселеності АО за Малікеном. Електронна заселеність - це розрахункове число електронів на визначеній атомній орбіталі, яка центрована на атомі.

Величина ефективного електронного заряду на атомі розраховується за Малікеном як:

$$Q = Z_A - Z_e$$

де Z_A – заряд ядра, число електронів чи порядковий номер атома, а Z_e – інтегральна електронна густина на даному атомі, тобто кількість електронів в одиниці об'єму [4].

Розподіл зарядів на молекулі гліцерину показаний на рисунку 3.

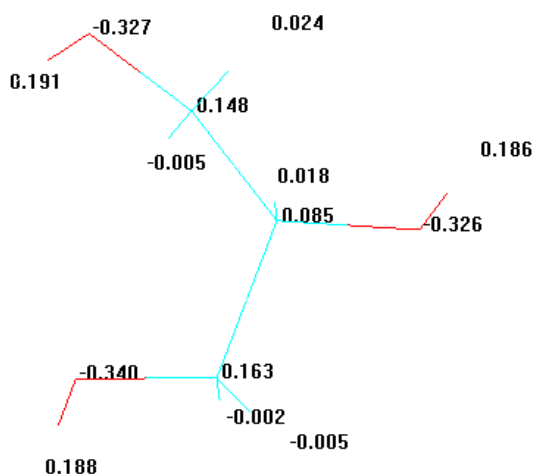


Рисунок 3 – Розподіл зарядів на атомах

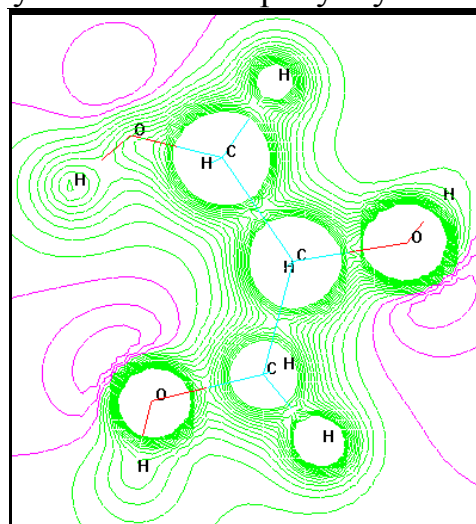


Рисунок 4 – Електростатичний потенціал молекули гліцерину

Рисунок 4 показує області позитивного і негативного розподілу електростатичного потенціалу. Це дозволяє зробити припущення про взаємодію молекули з розчинником. Очевидно, що катіони прагнуть підійти до області від'ємного потенціалу, а аніони до позитивної області.

При квантово-хімічному розрахунку можна відобразити будь-яку індивідуальну молекулярну орбіталь або квадратичний еквівалент значення імовірного розподілення для електрона на цій же орбіталі. Орбіталі визначенні найвищою зайнятою молекулярною орбіталлю (HOMO – highest occupied molecular orbital) і найнижчою вакантною молекулярною орбіталлю (LUMO – lowest unoccupied molecular orbital) [4].

Визначено що для молекули гліцерину енергія HOMO = -10,74 eV, енергія LUMO = 2,97 eV.

Визначення нуклеофільних та електрофільних властивостей молекули відбувається за знаком енергії LUMO: якщо знак «+» - молекула нуклеофіл; знак «-» - електрофіл.

В хімічних реакціях нуклеофіл охоче віддає електрон, а електрофіл навпаки, охоче захоплює його. Якщо енергія електрона на LUMO позитивна, це означає, що перебування електрона на ній енергетично не вигідно, тобто попадаючи на неї при збудженні, електрон може покинути молекулу. Таким чином, при $E_{LUMO} > 0$ молекула є акцептором електронів. Навпаки якщо $E_{LUMO} < 0$, чужий електрон попадаючи на найнижчу незайняту орбіталь молекули, залишається на ній, оскільки це енергетично вигідно, тобто молекула буде донором електронів [4].

Визначення жорсткості молекули .

Жорсткість молекули розраховується за формулою:

$$\eta = (E_{LUMO} - E_{HOMO})/2.$$

Реагент вважається жорстким, якщо енергетична різниця між НОМО і LUMO більше 1 еВ.

Молекула гліцерину є жорстким нуклеофілом.

Жорсткість молекули $\eta = (2,97 - (-10,74))/2 = 6,86$ еВ.

Положення головних реакційних центрів в жорстких реагентах приблизно визначається зарядами на атомах. Потрібно привести розподілення зарядів на атомах досліджуваної молекули за Малікеном і на основі їх величин можна зробити висновок о найбільш імовірних напрямленнях атак в хімічних реакціях.

Розподілення зарядів на молекулі гліцерину надане на рисунку 3. Визначені максимальні заряди:

$$O2 = -0,34$$

$$H14 = 0,191$$

Отже атом O2 – найбільш імовірний центр електрофільної атаки. Також за допомогою квантово-хімічного розрахунку вдалося встановити і оптимізувати структурні формули деяких тваринних і рослинних жирів (рисунок 5).

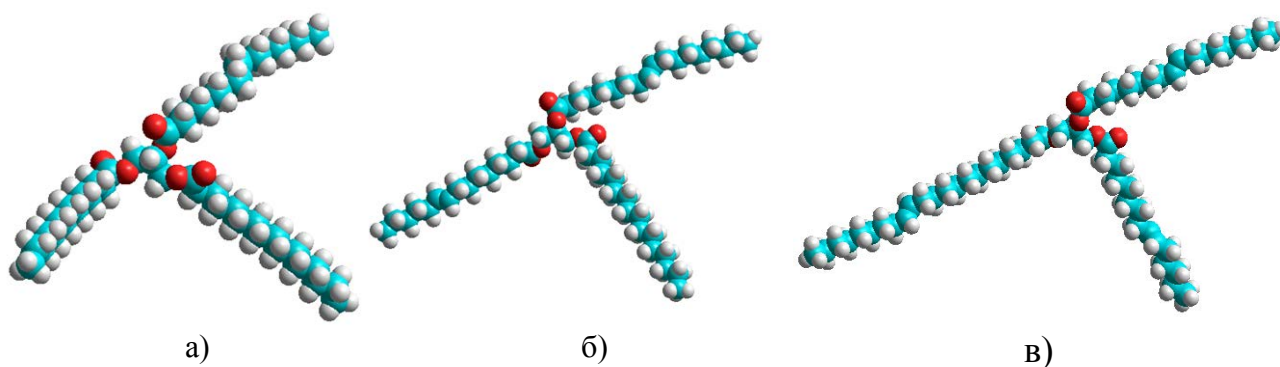


Рисунок 5 – Молекули природних жирів

а) – яловичий жир; б) – курячий жир; в) ріпакова олія

В статті виконано моделювання за допомогою квантово-хімічних методів для складової природних жирів, що дало можливість визначити оптимальну геометрію гліцерину та ацилгліцеридів, виявити реакційні центри, дипольний момент, що в наступному дозволить цілеспрямовано проводити синтез ацилгліцеридів з заданими властивостями на основі природних жирів.

Список літератури:

1. Евдокимов А.Ю. Смазочные материалы и проблемы экологии / А.Ю. Евдокимов, И.Г. Фукс. – М.: Нефть и газ, 2000. – 423 с

2. Chemistry Software, HyperChem, Molecular Modeling. URL <http://www.hyper.com/>

3. Слета Л.О., Иванов В.В. Квантова хімія / Художн.-оформлювач Л.Д. Киркач-Осіпова. – Харків: Гімназія, 2008. – 443 с.

4. Лабораторный практикум «Квантово-химическое моделирование соединений в пакете HyperChem»: учеб.-метод. пособие / ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»; сост. А.Л. Юдин. – Кемерово, 2013. – 175 с.

УДК 547.567.5

Лысенко Е.Н.,

аспирант кафедры химии и охраны труда

Коновалова С.А.,

к.х.н., доцент, доцент кафедры химии и охраны труда

Авдеев А.П.,

к.х.н., профессор, заведующий кафедрой химии и охраны труда

Донбасская государственная машиностроительная академия,

г. Краматорск, Украина

chimist@dgma.donetsk.ua

РЕАКЦИЯ N-АЦИЛ-1,4-БЕНЗОХИНОНМОНОИМИНОВ С АЦЕТИЛАЦЕТОНОМ

Производные бензофурана обладают широким спектром биологической активности – проявляют гипотензивную, антиангинальную и антиаритмическую активности, а также анальгетическое, спазмолитическое, местноанестезирующее [1] и противомикробное [2] действие. Одно из направлений синтеза бензофуранов включает реакции N-замещенных 1,4-бензохинонмоноиминов с СН-кислотами, в частности, с ацетилацетоном.

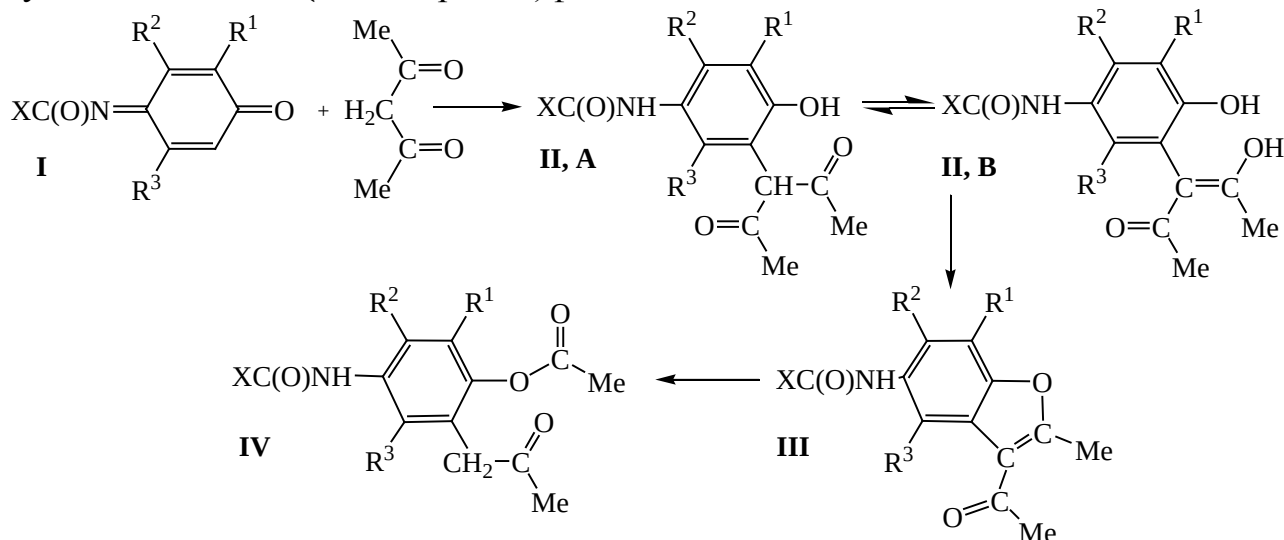
Ранее производные бензофурана были получены на основе 1,4-бензохинонов [3], некоторых N-сульфонилпроизводных 1,4-бензохинонмоноимина [4] и различных СН-кислот – ацетилацетона, этиловых эфиров малоновой, ацето- и бензоилуксусной кислот. В литературе отсутствуют сведения о синтезе производных бензофурана на основе N-ацилпроизводных 1,4-бензохинонмоноимина и ацетилацетона.

Реакцию N-ароил-(ариламинокарбонил-, бензилиденацетил-)1,4-бензохинонмоноиминов I с ацетилацетоном проводили в среде осушенного диоксана в присутствии каталитических количеств метилата натрия при постоянном перемешивании при комнатной температуре. После отгона растворителя маслянистый остаток обрабатывали водой в течение часа.

В результате были выделены продукты 1,4-присоединения II, для которых характерно наличие кето-енольной таутомерии ($A \leftrightarrow B$). Согласно данным спектров ЯМР ^1H в растворах эти соединения существуют в енольной форме B.

С целью получения производных бензофурана продукты 1,4-присоединения II обрабатывали кипящей концентрированной соляной кислотой в течение трех часов. Образовавшийся осадок 3-ацетил-2-метил-бензофуранов III перекристаллизовывали из бензола.

В результате обработки продуктов 1,4-присоединения II водой в течение суток выделены 2-(2-оксопропил)фенилацетаты IV.



Анализ полученных экспериментальных данных позволяет сделать вывод, что образование бензофуранов в результате реакции N-ароил-(ариламинокарбонил-, бензилиденацетил-)1,4-бензохинонмоноиминов с ацетилацетоном происходит по схеме I→II→III, которая включает 1,4-присоединение с последующей циклизацией продукта. При синтезе необходимо избегать длительного воздействия воды и других протонсодержащих растворителей, которые приводят к необратимому «раскрытию» фуранового цикла соединений III за счет разрыва связи C²=C³ с образованием производных 4-амино-2-(2-оксопропил)фенилацетата IV. Ранее подобные соединения, образующиеся в результате разрыва связи C=C фуранового кольца были выделены в реакции 2,3,5-триметил-1,4-бензохинона с различными СН-кислотами [5].

Строение синтезированных соединений доказано на основании данных ЯМР ¹H, ¹³C, ИК-спектров и элементного анализа.

Список литературы:

1. Машковский М.Д. Лекарства XX века. – М.: Новая волна, 1998. – 239 с.
2. Гринёв А.Н. Синтез и биологическая активность производных 3-арилбензофурана / А.Н. Гринёв, С.А. Зотова, И.Н. Михайлова [и др.] // Химико-фармацевтический журнал. – 1979. – Т. 13, № 8. – С. 39–45.
3. Ionescu M.V. Action des substances a methylene actif sur les quinones // Bull. Soc. Chim. Fr. – 1927. – Vol. 41. – P. 1094–1096.
4. Adams R., Whitaker L. Quinone Imides. XXXIX. Adducts of quinone monoimides and conversion of active methylene adducts to benzofurans // J. Am. Chem. Soc. – 1956. – Vol. 78. – P. 658–663.

5. Smith L.I., Kaiser E.W. The reaction between quinones and metallic enolates. X. Trimethylquinone and the enolates of diketones // J. Am. Chem. Soc. –1940. – Vol. 62. – P. 133–138.

УДК 621.35

Овчаренко О.А.,
м.н.с., каф. физической химии
Сахненко Н.Д.,
д.т.н., проф., зав. каф. физической химии
Ведь М.В.,
д.т.н., проф. каф. общей и неорганической химии
Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков, Украина
olgaovcharenko@kpi.kharkov.ua

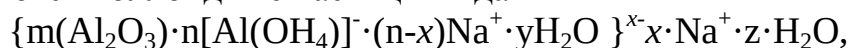
ВЛИЯНИЕ НАНОСТРУКТУРНОГО ОКСИДА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ ФОЛЬГ

Инновационное развитие промышленного производства приводит к необходимости использования материалов с улучшенным комплексом физико-механических свойств, обеспечивающих повышение их эффективности и надежности при эксплуатации. Модификация существующих материалов, путем комбинации с веществами другой природы, позволяет решить поставленную научно-техническую задачу. Важное значение имеет разработка новых видов покрытий и фольг, обладающих повышенной твердостью, износостойкостью, коррозионной устойчивостью, улучшенными электрическими и другими эксплуатационными свойствами. Создание армированных фольг и композиционных электрохимических покрытий (КЭП) является одним из актуальных направлений современной гальванотехники. Благодаря улучшенным прочностным характеристикам, КЭП находят широкое применение в различных отраслях промышленности. Эффективное направление применения композиционных материалов — использование их в авиационно-космической промышленности, в машиностроении, а так же для работы в условиях ударных динамических воздействий. В связи с этим, возник интерес в получение покрытий и фольг с металлической матрицей на основе меди, армированных наноструктурным оксидом алюминия, необходимый размер которого обеспечивается химическим диспергированием [1,2].

Электролитические фольги на основе меди армированные наноразмерным оксидом получали из пирофосфатного электролита меднения состава, г/дм³: пирофосфат калия 330 – 380; сульфат меди 70 – 90; лимонная кислота 15 – 25, при плотности тока 2 — 3 А/дм², температуре 20 — 25 °С, на протяжении 60 — 120 минут.

Электролиз фольг проводили на положки из нержавеющей стали X18H10T (AISI 304). Адгезированные КЭП осаждали на сталь Ст.3 из электролитов аналогичного состава. Для получения армированных фольг и покрытий, включающих в состав металлической матрицы частицы допанта, электролиты готовили добавлением к базовому электролиту 0,2 — 0,8 объема золь оксида алюминия, содержащего 4 — 4,6 г/дм³ дисперсной фазы наноразмерного оксида алюминия. Таким образом, содержание вторичной фазы в растворе электролита варьировалось от 1 до 2,5 г/дм³.

Гидрозоль оксида алюминия получали диспергированием высокотемпературной формы γ — Al_2O_3 в водном растворе щелочи при $\text{pH} \geq 13$ в течении 10 — 30 мин., с последующим декантированием коллоидного раствора. Диспергирование частиц оксида алюминия происходит за счет частичного химического растворения амфотерного оксида при $\text{pH} \geq 13$ с образованием гидроксокомплексов $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$. В результате размер частиц дисперсной фазы уменьшается, а стабильность золя растет, так как $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ являются более эффективными и стабильными зарядообразующими ионами благодаря значительной константе устойчивости $K_c \sim 3,2 \cdot 10^{32}$. Таким образом, в растворе образуются коллоидные частицы вида



стабильность которых дополнительно обеспечивается наличием в составе зарядообразующих ионов одновременно двух элементов, близких по природе к зародышу — кислорода и алюминия. Измельчение высокотемпературной формы γ — Al_2O_3 идет по нисходящим принципу (top - down), а пептизация обеспечивается тем, что для наноразмерных частиц броуновское движение конкурирует с седиментацией [3]. Такой способ химического получения коллоидного раствора наночастиц оксида алюминия позволяет контролировать состав и структуру промежуточных продуктов при диспергировании армирующей фазы, а полученный материал является перспективным для синтеза КЭП с улучшенными функциональными свойствами.

Принцип получения композитов основан на том, что вместе с металлом из суспензии электролита соосаждаются дисперсные частицы наноразмерного оксида алюминия, включаясь в состав матрицы металла [4].

Испытания на растяжение композитов $\text{Cu} - \text{Al}_2\text{O}_3$ проводили при комнатной температуре на машине для механических испытаний TIRAtest — 2300. Скорость испытания при этом составляла 0,36 мм / мин. Определялись следующие характеристики - микротвердость, предел текучести σ_t , предел прочности σ_b . На рисунке 1 приведены графики зависимости прочностных характеристик от содержания вторичной фазы.

Металлографический анализ образцов проводился путем просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ) в микроскопе ЭМ-200 при ускоряющем напряжении 125 — 175 кВ. Толщина исследуемых фольг составляла 20 — 50 мкм. Для просвечивающей электронной микроскопии, объекты подготавливали путем электрополирования исходных образцов на приборе ПТФ. Снимки были

получены на светлом поле, а так же с наведением темного поля, для лучшей визуализации частиц оксида алюминия.

Таблица 1 – Зависимость прочностных характеристик от содержания Al_2O_3

Содержание частиц Al_2O_3 в электролите c , г/дм ³	Микротвердость H , МПа	Предел текучести σ_t , МПа	Предел прочности σ_b , МПа
0,5	1100	250	350
1	1500	360	500
1,5	1450	350	490

Из концентрационных зависимостей физико-механических характеристик видно, что они имеют как монотонный так и экстремальный характер. При увеличении содержания наноструктурного оксида алюминия в электролите от 0,25 до 1,5 г/дм³ значение микротвердости КЭП на основе меди увеличивается от 900 до 1500 МПа, предела текучести от 175 до 360 МПа, предела прочности от 250 до 500 МПа, при незначительном снижении пластичности. Антибатный ход изменения пластичности композитов с ростом концентрации дисперсной фазы в растворе, вполне прогнозируем. Причина такого поведения композитов обусловлена включением частиц Al_2O_3 , которые выступают в роли надежного препятствия движению дислокаций, что характерно для дисперсного механизма упрочнения по Оровану (огибание частиц второй фазы дислокациями) [5].

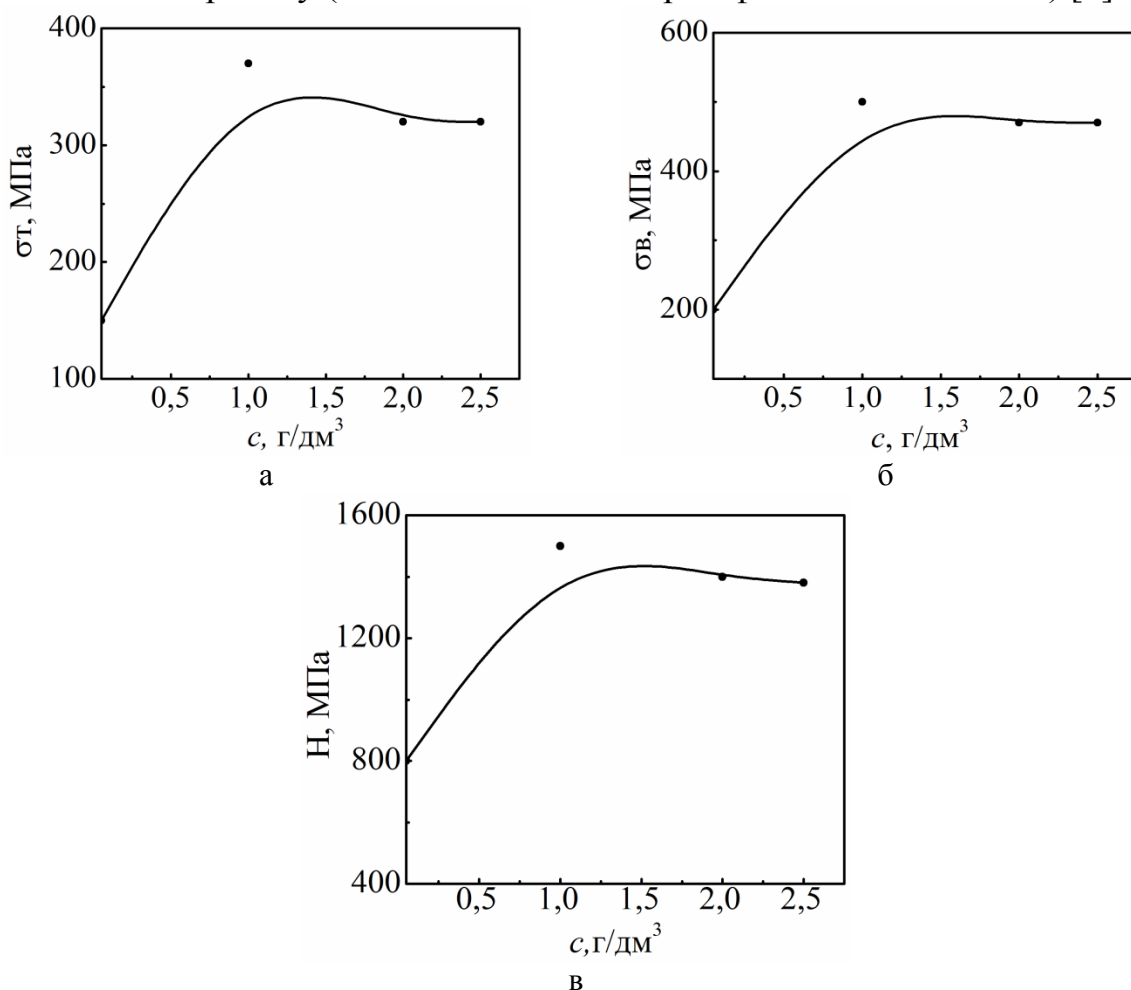


Рисунок 1 — Зависимость предела текучести (а), предела прочности (б), и микротвердости (в) от содержания частиц Al_2O_3 в электролите.

Полученные электронномикроскопические снимки свидетельствуют о наличии в составе медной матрицы частиц упрочняющей фазы, а также позволяют судить об изменении размера зерна меди, при включении в основу частиц допанта (рис.2). Средний размер зерна чистой меди составляет 5 — 7 мкм[6]. При получении медных фольг с Al_2O_3 размер зерна меди уменьшился до 1 мкм. Частицы допанта расположены как в зернах, так и по границам зерен, при этом сохраняется структура матрицы. До отжига оксид находится в амфотерном состоянии и некогерентно связан с матричным металлом основы.

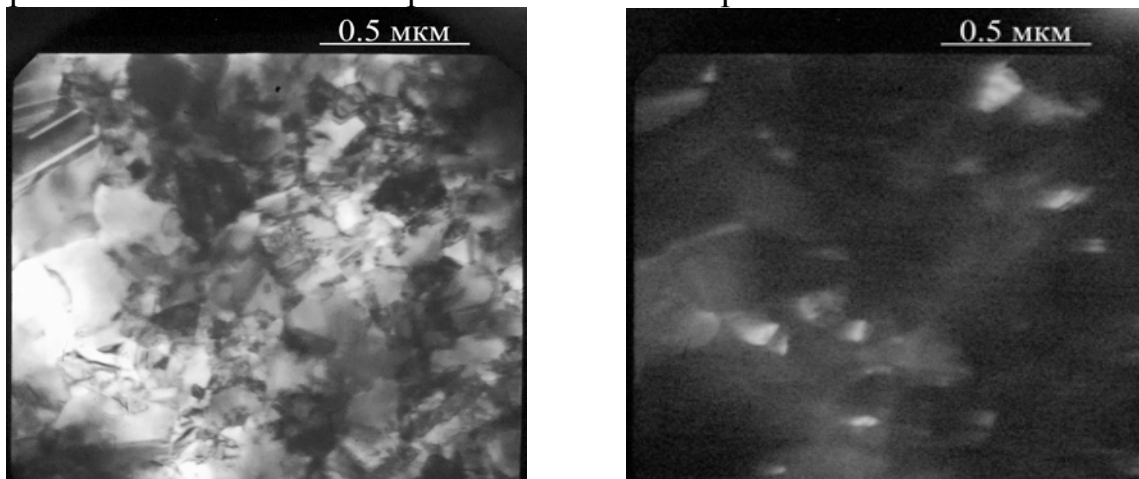


Рисунок 2 — Микроструктура фольги $\text{Cu} - \text{Al}_2\text{O}_3$ (2 г/дм^3), светлое и темное поле.

Следует отметить, что частицы вторичной фазы имеют тенденцию к слипанию, или образованию конгломератов. На электронограмме (рис.3) присутствуют линии, как основы — меди, так и линии частиц Al_2O_3 .

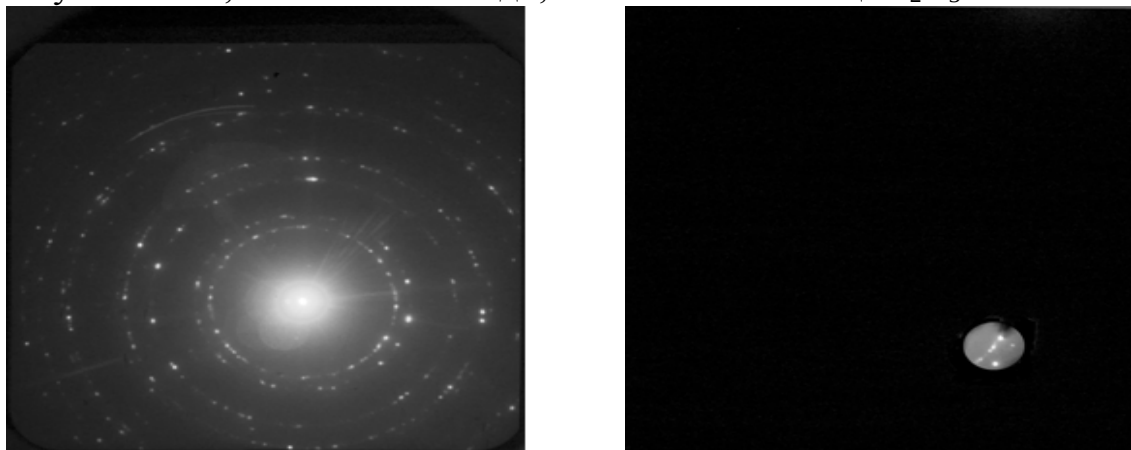


Рисунок 3 — Электронограмма фольги $\text{Cu} - \text{Al}_2\text{O}_3$ (2 г/дм^3).

Как известно, кристаллическая решетка меди представляет собой трехмерную периодическую систему узлов с гранецентрическим кубическим строением. Двойные линии на электронограмме отражают ГЦК строение композита, а точечные линии свидетельствуют о наличии поликристаллических зерен меди с частицами фазы Al_2O_3 . Причиной специфики свойств металлов включающих в состав матрицы наноструктурных частиц, является увеличение границ раздела с уменьшением среднего размера зерна, что приводит к увеличению доли тройных стыков. Границы зерен носят неравновесный характер, обусловленный присутствием зернограницных дефектов с высокой плотностью. Эта неравновесность характеризуется избыточной энергией

границ зерен и наличием дальнотействующих упругих напряжений. Границы зерен имеют кристаллографически упорядоченное строение, а источниками упругих полей выступают зернограницные дислокации и их комплексы. Неравновесность границ зерен вызывает возникновение высоких напряжений, в результате этого возникает значительное повышение прочностных характеристик [7,8].

Электрохимическим методом получены композиционные компактные мелкозернистые беспористые покрытия и фольги регулируемой толщины на основе матриц меди, армированных наноразмерными оксидами алюминия и циркония. Показано, что применение метода химического растворения амфотерного оксида алюминия позволяет гибко управлять размерами частиц дисперсной фазы и стабилизировать коллоидный раствор. Синтезированные материалы обладают высокими защитными и физико-механическими свойствами, в частности, существенно возрастает микротвердость и предел текучести покрытий, по сравнению с их монометаллическими аналогами. Таким образом, получение новых композиционных покрытий и фольг позволяет решить актуальную научно-техническую и прикладную задачу. При этом предложенный метод технологически прост и экономически выгоден. Используются не агрессивные электролиты, электролиз протекает при комнатной температуре и низких плотностях тока, что обеспечивает безопасные условия производства.

Список литературы:

1. Miller M. K., Hoelzer D. T., Kenik E. A. Nanometer scale precipitation in ferritic MA/ODS alloy MA957 / M. K Miller // J. of Nuclear Materials. - 2004. - Part. 1. - P. 338-341.
2. Горынин И. Наноккомпозиты: преимущества и перспективы / И Горынин // Технополис. - 2006. - №5. - С. 20-21.
3. Sakhnenko M.D., Ovcharenko O.O., Ved' M.V., Lyabuk S.I., Physicomechanical Properties of Cu–Al₂O₃ Electroplating Compositions, Materials science. – 2015. - Vol. 50, - No. 5, - pp. 646–652.
4. Берлин А. А. Современные полимерные композиционные материалы (ПМК) / А. А. Берлин // Соросовский Образовательный Журнал. - 1995. - № 1. - С. 57–65.
5. Сайфуллин С.Р. Физикохимия неорганических полимерных и композиционных материалов / С.Р. Сайфуллин. – М.: Химия, 1990. – 240 с.
6. Колесов С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов / С.Н. Колесов, И.С. Колесов. – М.: Высшая школа, 2004. – 518с.
7. Трефилов В.И. Деформационное упрочнение и разрушение поликристаллических металлов / В.И. Трефилов. - К.: Наукова думка, 1987. 248 с.
8. Уманский Я.С. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия / Я.С. Уманский. - М.: Металлургия, 1982. 631 с.

Pokotylo I.O.

Post graduated student of Department of chemical technology of organic matters and pharmaceutical preparations

Zadorozhnii P.V.

Assistant of Department of chemical technology of organic matters and pharmaceutical preparations

Kiselev V.V.

Candidate of chemical Sciences, docent of Department of chemical technology of organic matters and pharmaceutical preparations

Kharchenko A.V.

Doctor of chemical Sciences, Prof. of Department of chemical technology of organic matters and pharmaceutical preparations

*Ukrainian State University of Chemical Technology,
Dnepropetrovsk, Ukraine*

torfp@list.ru

SYNTHESIS OF N-(2,2,2-TRICHLORO-1-THIOUREIDOETHYL)- ARYLAMIDES

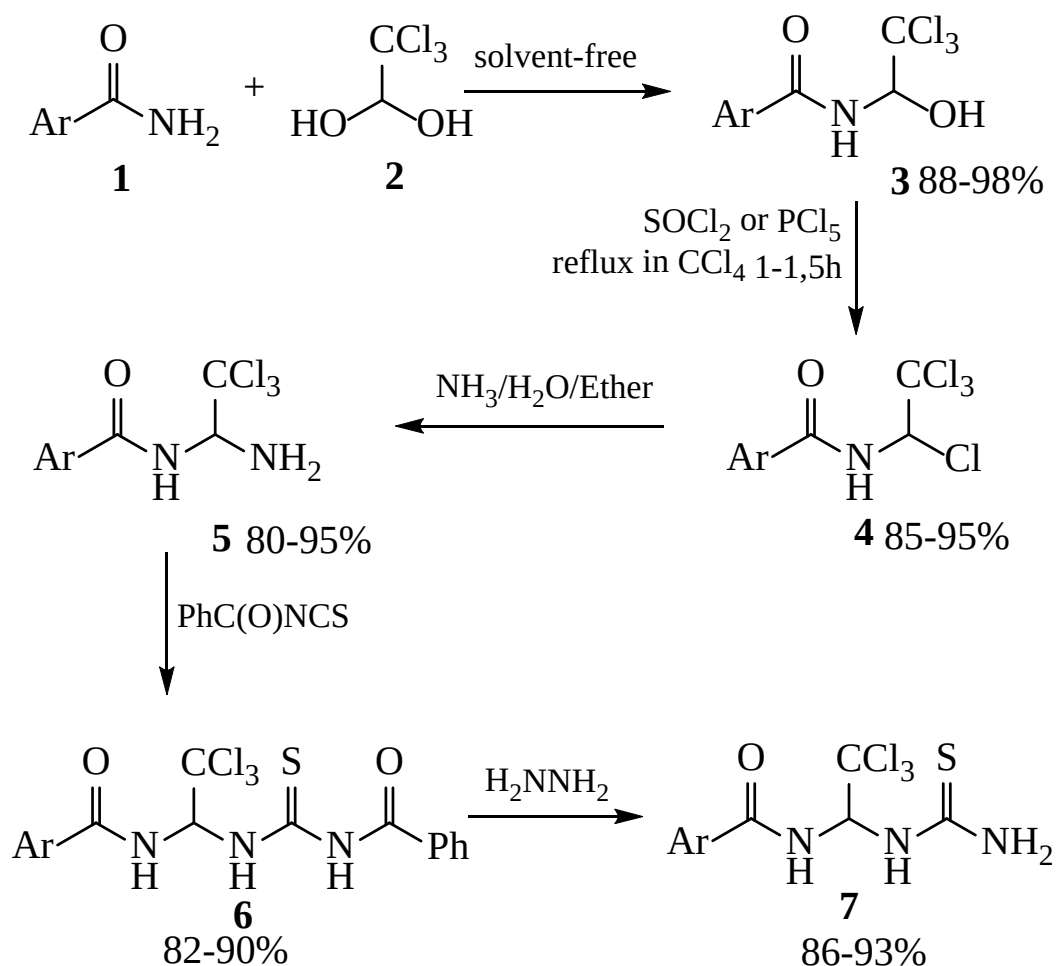
Functional derivatives of nitrogen-containing heterocycles are of great importance for medical chemistry and pharmacy, and are widely used in agriculture, food industry, as well as in the production of polymers, semiconductors, dyes, etc. Despite significant advances in the synthesis of azoles and azines, many their derivatives are difficult to obtain or not known at all. Therefore, the search for promising reagents suitable for the synthesis of new nitrogen-containing heterocycles is very important and urgent task.

It is such reagents that include N-(2,2,2-trichloro-1-thioureidoethyl) arylamides **7**, which we obtained on the basis of N-(1-amino-2,2,2-trichlorethyl)arylamides **5** (Scheme 1).

The condensation of arylamides **1** with chloralhydrate **2** was carried out on the previously developed technique [1]. When converting **4**→**5**, we suggest using methyl tertiary butyl ether or chloroform instead of diethyl ether [2]. This use results in amines **5** with higher yields, and is safer from the practical standpoint. The condensation of benzoyl isothiocyanate **5** to amines was carried out in acetonitrile medium. Thioureides **6** are formed in quantitative yields and do not require further purification for the reactions. The synthesis of monosubstituted thioureas **7** was carried out by thioureides hydrolysis **6** with hydrazine hydrate by the already known method [3]. Compounds **7** are formed in quantitative yields and high purity. For analytical purposes they were purified by recrystallization from acetonitrile.

The structure of all synthesized compounds is confirmed by elemental analysis, IR, ¹H NMR, ¹³C NMR spectroscopy and mass spectrometry.

It should be noted that unsuccessful attempts to synthesize compounds **7** were made before [4].



Scheme 1

References:

1. Pokotylo, I. O. Solvent-free condensation of chloral hydrate with carboxylic acid amides [Text] / I. O. Pokotylo, P. V. Zadorozhnii, V. V. Kiselev, A. V. Kharchenko // Science and Scientists: Materials of International scientific conference for students, postgraduates and young scientists December 21–22, 2015. – Dnepropetrovsk: GlobalNauka, 2015. – P. 145-147.
2. Guirado, A. Synthesis and X-ray molecular Structure of *N*-(1-amino-2,2-dichloroethyl)benzamides [Text] / A. Guirado, R. Andreu, A. Zapata [et al.] // Tetrahedron. – 2002. – Vol. 58. – P. 5087-5092.
3. Kodomari, M. A convenient and efficient method for the synthesis of mono- and *N,N*-disubstituted thioureas [Text] / M. Kodomari, M. Suzuki, K. Tanigawa, T. Aoyama // Tetrahedron Lett. – 2005. – Vol. 46. – P. 5841-5843.
4. Zybrev, V. S. 1-Арил-3-изотиоцианато-1-метокси-4,4,4-трихлор-2-азабутены-1 – новые реагенты для гетероциклизации [Text] / V. S. Zybrev, V. V. Kiselev, A. V. Kharchenko, B. S. Drach // Ukr. Khim. Zhurn. – 1994. – Vol. 60. – №12. – P. 854-858. (in Russian)

*Полянiчко О. А.,
магістрант кафедри технологiї електрохімічних виробництв,
Букет О. І.,
к. т. н., доц. кафедри технологiї електрохімічних виробництв
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»,
м. Київ, Україна
alexa.polyanichko@gmail.com*

КІНЕТИКА КАТОДНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ДІОКСИДУ АЗОТУ

Катодне відновлення діоксиду азоту є одним з можливих шляхів реалізації процесу кількісного визначення цього газу в повітряному середовищі. Проаналізовано проблеми катодного відновлення діоксиду азоту на каталітично активних електродах у системі з водними розчинами електролітів та показано, що лімітуючими стадіями цього процесу є транспорт діоксиду азоту через шар електроліту і розряд. З огляду на літературні відомості та попередні дослідження запропоновано гомогенний медіаторний каталіз як засіб зняття названих обмежень. Термодинамічними розрахунками показано потенційну можливість використання редокс-системи бром-бромід у водному розчині як медіатору окислювальної дії діоксиду азоту на електрод. Експериментально показано здатність обраної системи знімати як транспортні так і кінетичні обмеження, завдяки чому відношення швидкості катодної реакції відновлення діоксиду азоту до реакції відновлення атмосферного кисню збільшується на три порядки.

Діоксид азоту є токсичним газом, який негативно впливає на дихальну і серцево-судинну систему людини і теплокровних тварин. Моніторинг вмісту цього газу є актуальним не лише на промислових виробництвах але й у великих містах, де діоксид азоту є одним з основних компонентів, а за деякими даними – каталізатором утворення, так званого фотохімічного смогу [1]. Один зі способів кількісного визначення цього реакційно здатного газу базується на його електрохімічній активності й полягає в катодному відновленні на електродах у системі з водним розчином електроліту. Основною проблемою при цьому є паралельне відновлення атмосферного кисню, концентрація якого зазвичай на кілька порядків переважає концентрацію діоксиду азоту. Зважаючи на успіхи медіаторного каталізу при амперометричному визначенні хлору на рівні кількох ppm у повітряному середовищі [2], запропоновано використати медіаторний каталіз для прискорення катодного відновлення діоксиду азоту на фоні атмосферного кисню.

Дозування діоксиду азоту проводили термохімічним розкладанням розрахованої кількості (кількох міліграмів) насиченого розчину нітрату мангану безпосередньо у еластичній пластиковій ємності, у якій створювали газоповітряну суміш. Методика дозування протестована на похибки, викликані

адсорбцією визначуваного газу, з застосуванням генератора і сенсора озону [3], як більш реакційно здатного і нестійкого газу. Катодне відновлення проводили в стандартній скляній триелектродній комірці з комплекту потенціостата ПИ-50-1.1. Суміш NO_2 з повітрям барботували через водний розчин електроліту біля електрода з платинованого титану (20 мг Pt на 1 г пористого титану). Геометрична площа відкритої поверхні електрода складала $2,5 \text{ см}^2$. Електролітом слугував 5 m LiBr з pH1, де бромід-іон відігравав роль медіатора. Потенціали наведені відносно н.в.е., а катодний струм подано як позитивний.

Примусовий барботаж повітря через розчин викликає очікуване зростання струму відновлення атмосферного кисню на робочому електроді комірки (крива 1, рис. 1) внаслідок зняття транспортних обмежень у рідкій фазі. Стаціонарні значення швидкості відновлення кисню за даних умов барботажу наведені у вигляді вольт-амперної кривої 1 на рис. 2. При появі діоксиду азоту у барботованій повітряній суміші катодний струм на робочому електроді суттєво зростає (крива 2, рис. 1).

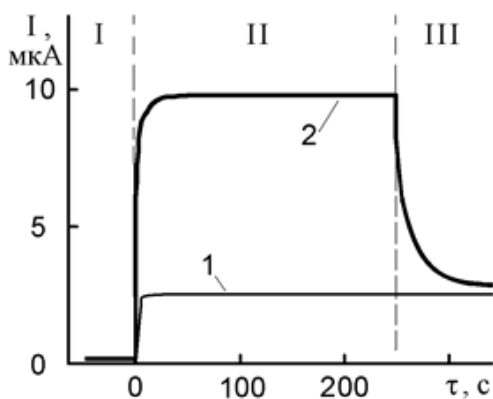


Рисунок 1 – Хроноамперограма пористого титанового електрода, активованого 20мг Pt на 1г Ti у системі з водним розчином 5 m LiBr з pH 1 при потенціалі 0,5 В: I – без барботажу; II барботаж суміші; III барботаж повітря; 1 – без NO_2 ; 2 – 5 ppm NO_2 .

За даними рис. 1 і додаткових дослідів при інших потенціалах робочого електрода, на рис. 2 побудовано вольт-амперну залежність для стаціонарного струму відновлення діоксиду азоту. Відхилення стаціонарних значень від апроксимації кривою 2 на рис. 2 пояснюються випадковою похибкою дозування діоксиду азоту внаслідок варіації маси краплі нітрату мангану, який піддавали термічному розкладанню.

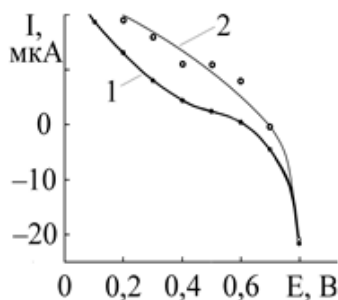


Рисунок 2 – Стаціонарна поляризаційна характеристика пористого титанового електрода з геометричною площею $2,5 \text{ см}^2$ активованого 20 мг Pt на 1 г Ti у водному розчині 5 m LiBr при pH1 за умови барботажу: 1 – повітря; 2 – повітря з 5 ppm NO_2 .

Ефективність медіаторного каталізу катодного відновлення діоксиду азоту слідує з порівняння співвідношень концентрацій атмосферного кисню і NO_2 зі співвідношенням струмів їх відновлення. Так, з рис. 2 слідує, що струми катодного відновлення кисню й діоксиду азоту є щонайменше співмірними. При цьому, концентрація NO_2 у повітряній суміші становила близько 5 ppm, тобто, була у 42 000 раз меншою за концентрацію кисню, яка в атмосфері становить 210 000 ppm. Отже, з рис. 2 слідує, що медіаторний каталіз прискорює катодне відновлення діоксиду азоту на 4 порядки порівняно з паралельним відновленням кисню близько потенціалу 0,6 В. Загалом, при потенціалах нижче 0,6 В можна гарантувати прискорення катодного відновлення NO_2 на три порядки. Варто відмітити, що досліди проведені з розчином 5 m LiNO_3 показали цілковиту індіферентність випробуваного електрода до появи NO_2 у газовій суміші. Зважаючи на потенційно низьку розчинність NO_2 в концентрованих нітратних розчинах, можна стверджувати уповільненість як розряду, так і транспортної стадії.

Оборотна бром-бромідна реакція описується рівняннями [4]

$$\text{Br}_2 + 2e = 2\text{Br}^-, \quad E = 1.087 + 0.0295 \cdot \lg \frac{[\text{Br}_2]}{a_{\text{Br}^-}^2}, \quad (1)$$

і має для кисню [4]

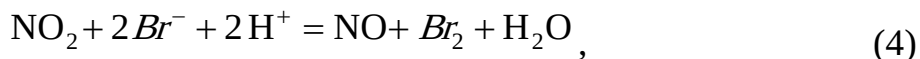
$$2\text{H}_2\text{O} = \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e, \quad E = 1.228 - 0.0591 \cdot \text{pH} + 0.0147 \cdot \lg p_{\text{O}_2}. \quad (2)$$

відігравати роль відновника при $\text{pH} < 7$. При цьому для реакції [4]

$$\begin{aligned} \text{NO}_2 + 2\text{H}^+ + 2e &= \text{NO} + \text{H}_2\text{O}, \\ E &= 1.045 - 0.0591 \cdot \text{pH} + 0.0295 \cdot \lg(p_{\text{NO}_2} / p_{\text{NO}}). \end{aligned} \quad (3)$$

бром-бромідна система (1) може виступати відновником лише при $\text{pH} \ll 7$ (5 m LiBr було доведено до $\text{pH} 1$ введенням певної кількості HBr) навіть з урахуванням низької концентрації броду, близької до 5 М активності броміду й приблизно рівних концентрацій NO_2 і NO в приелектродному просторі.

Проте з даних рис. 2 слідує, що кисень повітря при потенціалах нижче 0,6 В відновлюється повільніше ніж NO_2 щонайменше у кілька тисяч раз. Отже, бром-бромідна система, реагуючи з NO_2 за рівнянням



виступає у ролі селективного медіатора. Вірогідною причиною селективності є відома попередня реакція NO_2 з водою, яка перебігає з утворенням кислот через проміжні стадії з генерацією короткоживучих радикалів, тоді як кисень з водою у відчутну хімічну взаємодію не вступає і навіть гідрати утворює при тиску до 100 атм. Така селективна взаємодія NO_2 з бромідом на фоні кисню дозволяє на порядки прискорити абсорбцію діоксиду азоту з повітряної суміші. До того ж, відновлення утвореного у реакції (4) галогену за реакцією (1) перебігає зі значно меншою перенапругою, ніж відновлення кисню.

Таким чином, медіаторний каталіз знімає як транспортні, так і кінетичні обмеження з відновлення NO_2 , окислювальна дія якого відповідає межі

відновлювальних властивостей бром-бромідної системи. Тобто, дана медіаторна система є селективною до слабшого за кисень окисника.

Показано, що взаємодія діоксиду азоту з бром-бромідною редокс-системою водного розчину електроліту відбувається незважаючи на їх практично близькі потенціали при рН1. При цьому, взаємодія цієї редокс-системи з киснем повітря відбувається повільніше щонайменше на три порядки.

Можлива причина селективності дослідженого медіаторного каталізу катодного відновлення NO_2 на фоні кисню полягає у здатності діоксиду азоту хімічно реагувати з водою з утворенням кислот і радикалів. Результатом хімічної реакції бромідом у розчині LiBr є прискорення абсорбції NO_2 , що знімає транспортні обмеження у рідкій фазі, та утворення розчиненого у воді броду, що значно легше відновлюється на робочому електроді.

Загалом, електрод з платинованого титану у системі з водним розчином LiBr може бути використаний для селективного кількісного амперометричного визначення NO_2 на фоні атмосферного кисню.

Список літератури:

1. Владимиров А.М., Ляхин Ю.И. Охрана окружающей среды. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 422 с.
2. Buket O., Linyucheva O., Nahorniy O., Bludenko A., Linyuchev O. Extending the range of amperometric sensors // Chemistry and Chemical Technology. – 2015. – № 9(2). – P. 251–255.
3. Чвірук В.П., Букет О.І. Вихід за струмом озону на свинцевому аноді в ортофосфорній кислоті // Вісник Львівського університету. Серія хімічна. Частина 1. – 2002. – С. 226–228.
4. Справочник по электрохимии / Под ред. Сухотина А.М., изд. 4-е, испр. и доп. – Л.: Химия, 1981. – 488 с.

УДК 547.496.3+ 547.446.1

Попихач Н. П.

*Студентка кафедри технології органічних речовин
та фармацевтичних препаратів*

Задорожній П.В.

*Асистент кафедри технології органічних речовин
та фармацевтичних препаратів
Український державний хіміко-технологічний університет,
м. Дніпропетровськ, Україна
torfp@list.ru*

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ІНГІБУВАННЯ ДЕФОСФАТАЗИ ЕУКАРІОТИЧНОГО ФАКТОРУ ІНІЦІАЦІЇ ТРАНСЛЯЦІЇ ПРЕПАРАТОМ SALUBRINAL

Стрес ендоплазматичного ретикулума (ЕПР) - типовий молекулярно-патолофізіологічний процес, що лежить в основі багатьох серцево-судинних,

ендокринних, онкологічних, нейродегенеративних, вірусних та інших захворювань. У 2005 році в журналі «SCIENCE» М. Воусе із колегами зробили повідомлення, що *Salubrinal* (Рис.1) діє як інгібітор фосфатази *GADD34*, селективної по відношенню до еукаріотичного фактора ініціації трансляції 2α (*eIF2\alpha*) [1]. Таким чином, *Salubrinal* послаблює синтез розгорнутих або неправильно упакованих білків, що сприяє збереженню гомеостазу в ЕПР (ER) і рятує клітини від апоптозу.

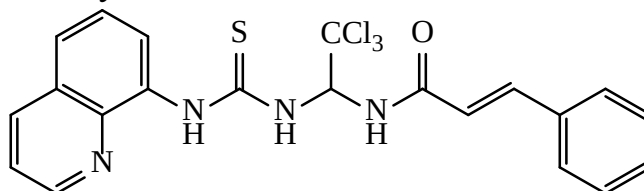


Рисунок 1 – Структура молекули *Salubrinal*

З тих пір *Salubrinal* почав інтенсивно вивчатися, його захисний ефект було підтверджено в ряді досліджень [2]. Зараз *Salubrinal* знаходиться на стадії розробки, проте вже можна сказати про його перспективність в лікуванні цукрового діабету [3], інфаркту міокарда [4], нейродегенеративних порушень [5,6], онкологічних захворювань [7], захворювань сечостатевої системи [8] та розладів, пов'язаних із цілісністю кісткової тканини [9,10]. Проводяться роботи по вивченню його токсичності та створенню аналогів [11].

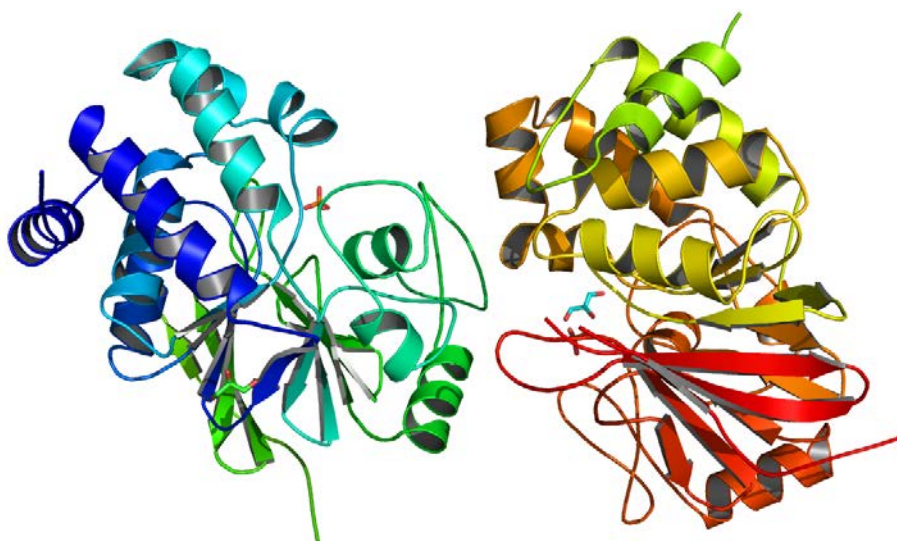


Рисунок 2 – Структура молекули *GADD34/PP1* (PDB ID код 4XPN), візуалізація в PyMOL

Селективна дефосфатаза еукаріотичного фактору ініціації трансляції – протеїну *eIF2\alpha*, очевидно, має високу спорідненість до фосфатної групи (Рис.3) [12], що пов'язано з наявністю в її активному центрі ряду амінокислот, які легко утворюють водневі зв'язки. Зокрема: Tyr-835, Arg-784, His-811, His-688, Asn-687.

З використанням програмного пакету ArgusLab 4.0.1 [13] нами проведено молекулярний докінг препарату *Salubrinal* до дефосфатази *eIF2\alpha* (*GADD34/PP1*). При цьому для проведення докінгу використовувалася модель молекули препарату *Salubrinal* в найбільш вигідній конформації [14].

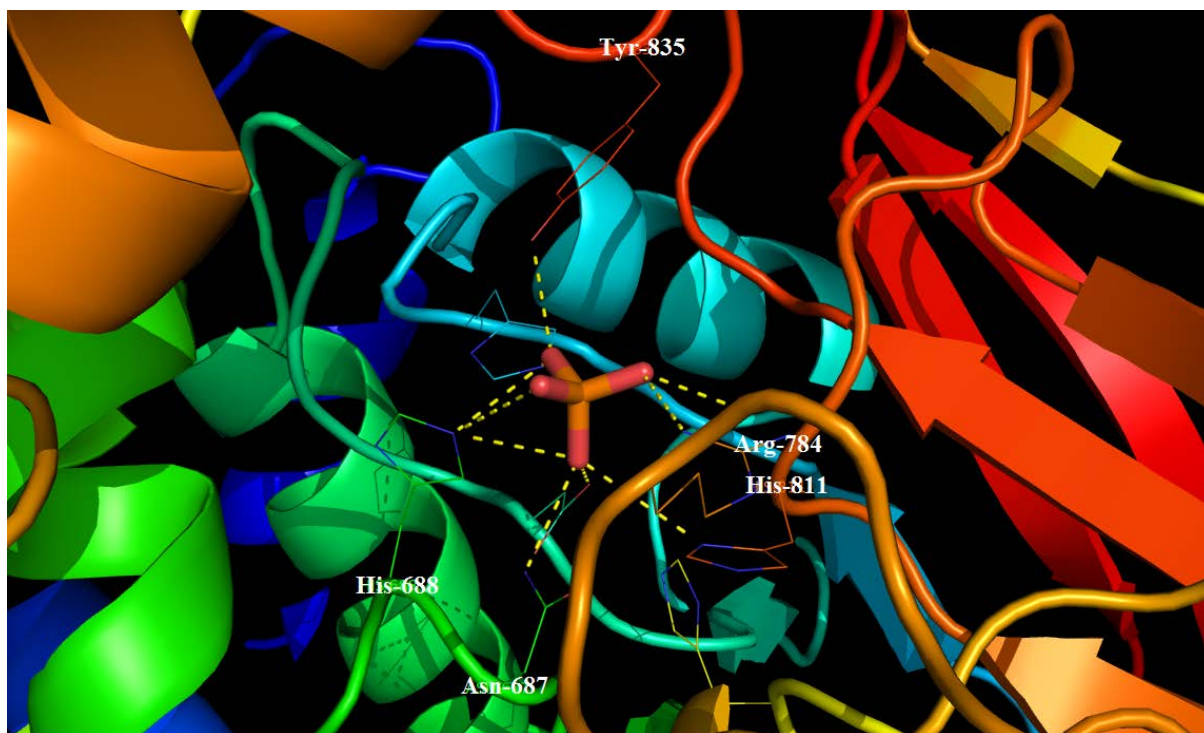


Рисунок 3 – Активний центр дефосфатази *eIF2α* протеїну

Слід зазначити, що програмний пакет ArgusLab 4.0.1 вже неодноразово успішно використовувався для проведення молекулярного докінгу на білкові об'єкти різної складності [15-17]. Також проводилися роботи по перевірці ефективності та достовірності результатів розрахунків отриманих у цій програмі [18].

Як виявилося, молекула препарату *Salubrinal* досить ефективно взаємодіє із *GADD34/PP1* ферментом, закриваючи доступ до активного центру (Рис.4). Енергія комплексу *GADD34/PP1-Salubrinal* становить -12.8975 ккал/моль, а час розрахунку 252 сек.

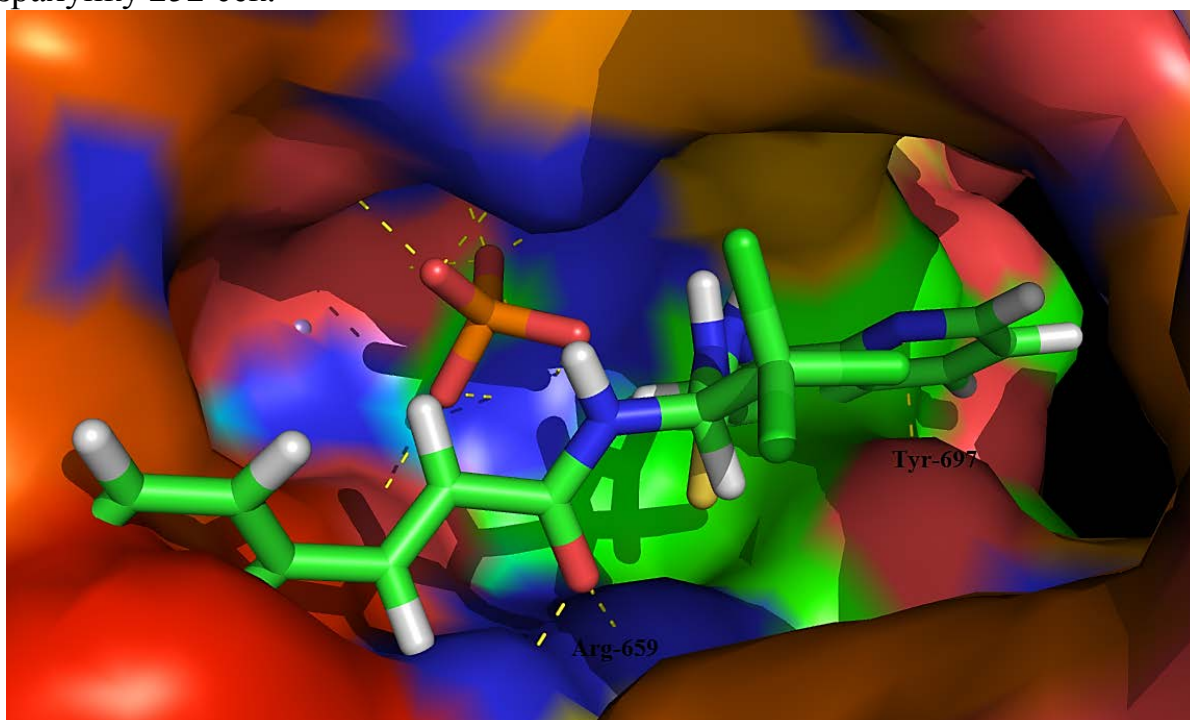


Рисунок 4 – Молекула *Salubrinal* в активному центрі ферменту

Список літератури:

1. Boyce, M. A selective inhibitor of eIF2 α dephosphorylation protects cells from ER stress [Text] / M. Boyce, K. F. Bryant, C. Jousse [et al.] // Science. – 2005. – Vol.307. – P. 935 – 939.
2. Matsuoka, M. Experimental Evidence Shows Salubrinal, an eIF2 α Dephosphorylation Inhibitor, Reduces Xenotoxicant-Induced Cellular Damage [Text] / Int. J. Mol. Sci. – 2015. - №16. – P. 16275-16287.
3. Cnop, M. Selective inhibition of eukaryotic translation initiation factor 2 α dephosphorylation potentiates fatty acid-induced endoplasmic reticulum stress and causes pancreatic beta-cell dysfunction and apoptosis. [Text] / M. Cnop, L. Ladriere, P. Hekerman [et al.] // J. Biol. Chem. – 2007. – Vol.282. – P. 3989-3997.
4. Liu, Y. Reduced endoplasmic reticulum stress might alter the course of heart failure via caspase-12 and JNK pathways. [Text] / Y. Liu, J. Wang, S. Qi [et al.] // Can. J. Cardiol. – 2014. – №30. – P. 368-375.
5. Sokka, A. L. Endoplasmic reticulum stress inhibition protects against excitotoxic neuronal injury in the rat brain [Text] / A. L. Sokka, N. Putkonen, G. Mudo [et al.] // J. Neurosci. – 2007. – Vol.27. – P. 901-908.
6. Zhu, Y. eIF2 α protects brainstem motoneurons in a murine model of sleep apnea [Text] / Y. Zhu, P. Fenik, G. Zhan / J. Neurosci. – 2008. – Vol.28. – P. 2168-2178.
7. Lee, S. K. Phosphorylation of eIF2 α attenuates statin – induced apoptosis by inhibiting the stabilization and translocation of p53 to the mitochondria [Text] / S.K. Lee, Y.S. Kim // Int. J. Oncol. – 2013. – Vol.42, №3. – P. 810-816.
8. Katsoulis, E. Alpha-Linolenic acid protects renal cells against palmitic acid lipotoxicity via inhibition of endoplasmic reticulum stress [Text] / E. Katsoulis, J.G. Mabley, M. Samai // Eur. J. Pharmacol. – 2009. – Vol. 623. – P. 107-112.
9. Yang, X. ATF4 is a substrate of RSK2 and an essential regulator of osteoblast biology; implication for Coffin-Lowry Syndrome [Text] / X. Yang, K. Matsuda, P. Bialek, [et al.] // Cell. – 2004. – Vol. 117. – P.387-398.
10. Zhang, P. Salubrinal promotes healing of surgical wounds in rat femurs [Text] / P. Zhang, K. Hamamura, C. Jiang // J. Bone Miner. Metab. – 2012. – Vol.30. – P. 568-579.
11. Liu, J. SAR, cardiac myocytes protection activity and 3D-QSAR studies of salubrinal and its potent derivatives [Text] / J. Liu, K.-L. He, X. Li // Curr. Med. Chem. – 2012. – Vol.19, №35. – P. 6072–6079.
12. Choy, M. S. Structural and Functional Analysis of the GADD34:PP1 eIF2 α Phosphatase [Text] / M. S. Choy, P. Yusoff, I. C. Lee // Cell Reports. – 2015. – Vol.11. – P. 1885-1891.
13. Thompson, M. Argus Lab 4.0.1. Planaria software LLC, Seattle, W.A. 2004.
14. Popykhach, N. P. Geometry optimization of antistress drug Salubrinal [Text] / N. P. Popykhach, P. V. Zadorozhnii // Science and Scientists: Materials of International scientific conference for students, postgraduates and young scientists December 21–22, 2015. – Dnepropetrovsk: GlobalNauka, 2015. – P. 147-149.

15. Gangai Abirami, S. K. Docking studies on anticancer effect of mentha piperita and ocimumbasilicum against breast cancer [Text] / S. K. Gangai Abirami, Dr. P. Nirmala.– Int. J. Pharm. Bio. Sci. – 2014. – Vol.5, №2. – P. 740-745.
16. Senthilraja, P. Potential of mangrove derived compounds against dihydrofolate reductase: An in-silico docking study [Text] / S. K. Sahu, K. Kathiresan – J. Comput. Biol. Bioinform. Res. – 2012. – Vol.4, №2. – P. 23-27.
17. Mullasseril, A. Computer assisted designing (CADD), insilico pharmacological studies followed by synthesis and characterization of garcinosporin a novel semisynthetic β -lactam antibiotic [Text] / A. Mullasseril // Der Pharmacia Sinica. – 2012. – Vol.3, №6. – P. 624-629.
18. Oda, A. Potential of mangrove derived compounds against dihydrofolate reductase: An in-silico docking study [Text] / A. Oda, O. Takahashi // Chem-Bio Inform. J. – 2009. – Vol.9. – P. 52-61.

УДК 678.674:616-089.843

Руденчик Т.В.,

*к.х.н., молодший науковий співробітник
відділу полімерів медичного призначення*

Кулеш Д.В.,

*к.б.н., старший науковий співробітник
відділу полімерів медичного призначення*

Рожнова Р.А.,

*д.х.н., старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник
відділу полімерів медичного призначення*

Галатенко Н.А.,

д.б.н., професор, зав. відділом полімерів медичного призначення

Наражайко Л.Ф.,

провідний інженер відділу полімерів медичного призначення

Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України,

м. Київ, Україна

Rudenchyk@yandex.ua

БІОСУМІСНІСТЬ ТА БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ З ЛЕВАМІЗОЛОМ, СИНТЕЗОВАНИХ НА ОСНОВІ ОЛІГООКСИПРОПІЛЕНФУМАРАТУ, ДИМЕТАКРИЛАТ ТРИЕТИЛЕНГЛІКОЛЮ ТА СТИРОЛУ

Методом термоотверднення було синтезовано ряд кополімерів на основі ненасичених олігомерів (олігоексипропіленфумарату та диметакрилат триетиленгліколю) і мономерів (N-вінілпіролідону/стиролу) за різного вмісту N-вінілпіролідону/стиролу. Для отримання полімерних матеріалів, які можуть бути використані як кісткові імпланти до їх складу введено лікарську речовину, здатну стимулювати регенерацію кісткової тканини – левамізол – (S)-6-phenyl-2,3,5,6-tetrahydroimidazo[2,1-b][1,3]thiazole (рис. 1), який є активатором

клітинного ланцюга імунної системи та стимулює тканинну регенерацію і диференціацію клітинних елементів, що беруть участь в остеогенезі з проявом у місці імплантації стійкої лікувальної дії [1, 2].

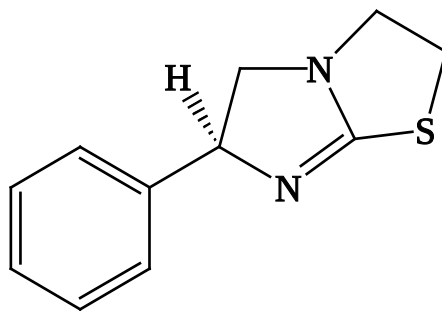


Рисунок 1 – Структурна формула левамізолу

Оскільки отриманий полімерний матеріал планується застосовувати в медицині, тому дуже важливе місце займає визначення його біосумісності та біоактивності, а саме вивчення морфологічних особливостей протікання місцевих клітинних реакцій при імплантації в організм експериментальним тваринам, що дасть змогу спрогнозувати поведінку полімеру при застосуванні його як імплантату з імуностимулюючими властивостями для заміщення дефектів кісткової тканини.

Метою роботи було дослідження реакцій оточуючих тканин на імплантований композиційний матеріал і впливу левамізолу на ріст та розвиток культури фібробластичних елементів.

Медико-біологічні випробування здійснювали гістологічними (на 24 білих лабораторних пацюках, яким під наркозом в умовах асептики субкутально імплантували полімерні зразки) та гістотоксичними методами (за допомогою культури тканин підшкірно-жирової клітковини безпородних білих пацюків).

За результати гістологічних досліджень при імплантації полімерних композицій в організм експериментальних тварин виявлено, що навколо зразків із левамізолом вже на ранніх термінах дослідження відмічалася збільшена міграція моноцитарно-макрофагальних елементів та їх диференціація в макрофаги з фагоцитарною активністю. При цьому макрофаги ставали переважаючими клітинними елементами як сполучнотканинної капсули, так і оточуючої сполучної тканини поряд з місцем розташування полімерних композицій із левамізолом (рис. 2).

За допомогою методу культури тканин встановлено, що характер росту фібробластичних елементів при внесенні полімерної композиції з левамізолом у середовище культивування відрізнявся від контрольного. На ранніх термінах культивування (3–5 доба) відмічалася поява клітин округлої та полігональної форми, які ідентифікувалися як гістіоцитарні та макрофагальні елементи. На 7–10 добу культивування відмічалася збільшення площі росту макрофагальних елементів. Таким чином, пролонгована дія левамізолу, який вивільнювався в середовище культивування з полімерного зразка, активував міграцію та розмноження великої кількості макрофагальних елементів, що є підтвердженням біологічної активності розробленої форми композиційного матеріалу з левамізолом (рис. 3).

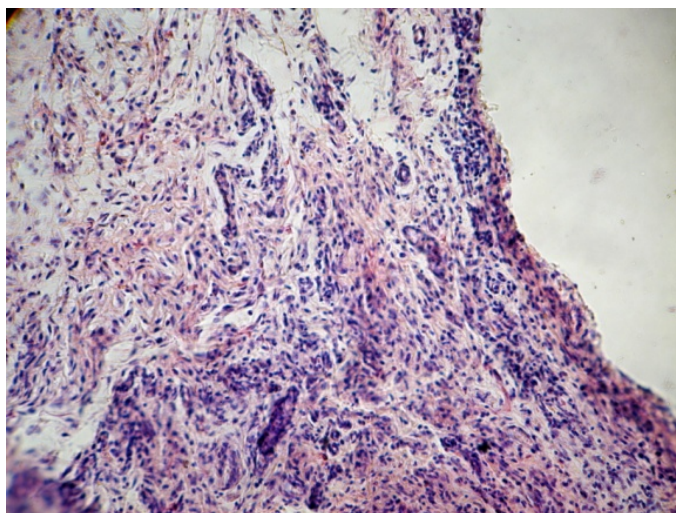


Рисунок 2 – Сполучнотканинна капсула навколо зразків з левамізолом на 14 добу експерименту

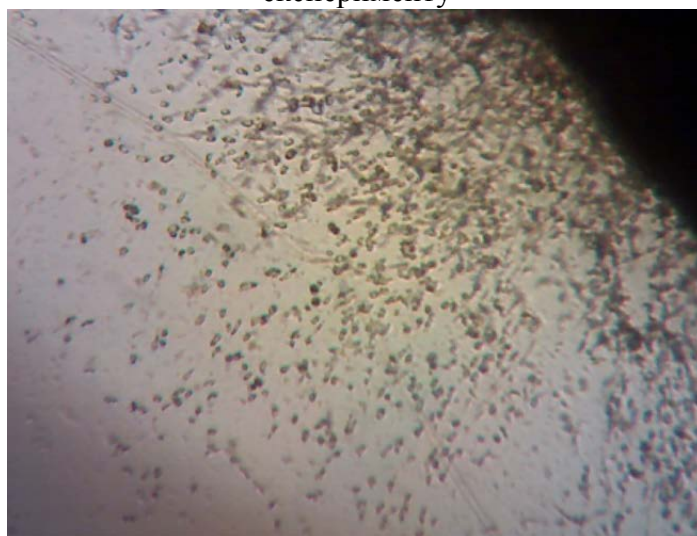


Рисунок 3 – Ріст макрофагальних елементів на 10 добу експерименту

Таким чином, проведені гістологічні та гістотоксичні дослідження показали, що введений в полімерну композицію левамізол активував макрофагальні елементи в сполучнотканинній капсулі на всіх етапах дослідження. Полімерні імпланти, отримані на основі таких композиційних матеріалів, можуть бути використані при реконструктивних операціях при видаленні новоутворень кісткових тканин.

Список літератури:

1. Галатенко Н.А., Нечаева Л.Ю., Храновский В.А. Разработка биодеструктируемых композиций для эндопротезирования с пролонгированным выходом иммуномодулятора // Доклады АН Украины. – 1994. – № 9. – С. 143–147.
2. Пхакадзе Г.А., Терещенко Л.Т., Галатенко Н.А., Коломийцев А.К. Клеточный путь биодеструкции полиуретанов и его регуляция // Биосовместимость. – 1993. – 1, № 1. – С. 33–41.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ КОФЕЇНУ В КАВІ ТА КАВОВИХ НАПОЯХ

В даний час багато зарубіжних компаній – виробників кави розширюють свій асортимент випуском продукції з зниженим вмістом кофеїну (менше 0,3%). Точний аналіз такої продукції на вміст кофеїну за допомогою спектрофотометричної та йодометричної методик практично неможливий. Ця задача може бути вирішена з використанням хроматографічних методів аналізу. Для визначення кофеїну в каві використовується метод високоефективної рідинної хроматографії, який в країнах ЄС є арбітражним для визначення кофеїну в каві в діапазоні концентрацій від 0,5% до 6,0%.

Нами запропонована газо-рідинна хроматографічна (ГРХ) методика визначення кофеїну. Експериментально підібрані оптимальні умови вимірювання дозволили реєструвати вузькі піки на хроматограмах, параметри яких добре відтворювані. Ідентифікували кофеїн порівнянням часу утримування на хроматограмах стандартних розчинів і аналізованих проб.

Наважку 1г ретельно подрібненої кави поміщали в конічну колбу на 250 см³, заливали 100 см³ дистильованої киплячої води, кип'ятили 10 хв., охолоджували. Кількісно переносили в ділильну воронку і екстрагували тричі хлороформом по 30 см³. Нижній хлороформний шар фільтрували через воронку з фільтром на який поміщений шар безводного сульфату натрію 2-3г в мірну колбу на 100 см³. Фільтр промивали 10 см³ хлороформу, доводили хлороформом до мітки.

Зразки вводили в хроматограф газовий в кількості 1 мм³ за допомогою мікрошприця. Визначення кофеїну проводили на газо-рідинному хроматографі "Shimadzu" GC 14B з термоіонним детектором. Колонка EquityTM -5, довжина 30 м, внутрішній діаметр 0,25 мм, товщина нерухомої фази 0,25 мкм. Температури інжектора - 240°C, детектора - 305°C, термостата колонки початкова - 80°C, витримка при початковій температурі 2 хв., підйом температури із швидкістю 12°C/хв. до 180 °C, 5°C/хв. до 205°C, 10°C/хв. до 295°C, витримка при кінцевій температурі 20 хв. Тиск газу-носія на вході в інжектор 0,1 МПа, розподіл потоку на вході в колонку 1/20 (скидання в атмосферу 19/20 частин потоку на виході з інжектора). Газ носій - азот. Кількісне визначення кофеїну виконували методом градуйованого графіка і добавок. Ідентифікація здійснюється за часом утримування кофеїну в стандартних хроматографічних умовах.

Важливий показник якості розділення - це число теоретичних тарілок. Для ВЕРХ як правило цей параметр досягає значення від 1 тис. до 5-7 тис., крім того УФ-детектор також не має великої специфічності. У той час для ГРХ з термоіонним детектуванням (ТІД) число теоретичних тарілок досягає від 900 тис до 1 млн., крім того для ТІД властива висока селективність для кофеїну. Важливою перевагою ГРХ у порівнянні з ВЕРХ є відсутність впливу матриці кави на кінцевий результат визначення, що було досягнуто в запропонованій методиці.

Так як арбітражним методом для визначення кофеїну в каві є високоефективна рідинна хроматографія (ВЕРХ), одна з областей хроматографії яка інтенсивно розвивається. ВЕРХ є надійним інструментом наукових досліджень і практичного вирішення аналітичних задач завдяки використанню тих чи інших детекторів. Тому ми використовували даний метод як альтернативний запропонованому газо-рідинного методу визначення кофеїну. Аналіз зразків проводили за методикою, в основу якої було покладено міждержавний стандарт [1].

Вміст кофеїну визначили методом високоефективної рідиної хроматографії на рідинному хроматографі UltiMate 3000 з використанням програмного забезпечення Chromeleon. Метод високоефективної рідинної хроматографії заснований на розділенні компонентів проби на аналітичній колонці з оберненофазовим сорбентом у режимі ізократичного елюювання. Детектування піку кофеїну визначають за допомогою УФ – спектрофотометричного детектора. Час виходу піку кофеїну 3 хвилини [2]. На основі хроматографічних вимірювань був побудований градувальний графік для кількісного визначення кофеїну в кавових напоях.

Запропонована методика була використана при аналізі кави торгової марки «Manhattan» і «Золоте зерно» на вміст кофеїну. Нами були проведені порівняльні випробування двох зразків чотирма методами: ГРХ, ВЕРХ спектрофотометрії, титриметрії. При проведенні аналізу одних і тих же зразків кави наведеними вище методами нами встановлено, що отримані результати добре узгоджуються. Похибка отриманих результатів не перевищує 10%.

Порівняльна характеристика результатів визначення масової частки кофеїну (в перерахунку на суху речовину) різних зразків кави ГРХ і ВЕРХ спектрофотометричним, титриметричним методами наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Вміст масової частки кофеїну (%) в зразках кави

№ п/п	Метод аналізу	Вміст кофеїну (%)	
		«Manhattan» (натуральна)	«Золоте зерно» (розчинна)
1	ВЕРХ	2,2±0,05	2,1±0,04
2	ГРХ	3,4±0,01	3,2±0,01
3	СФ метод	2,5±0,15	2,4±0,14
4	Титриметричний метод	2,8±0,24	2,7±0,26

Список літератури:

1. ДСТУ ISO 10095:2005. Кава. Метод визначення вмісту кофеїну з використанням високоефективної рідинної хроматографії.

2. ДСТУ 5050:2008. Продукти харчові. Визначення підсолоджувачів, консервантів та кофеїну методом високоефективної рідинної хроматографії.

УДК 543.544

Сидорова Л.П.,

к.х.н., доцент,

Мінаєва Ю.А.,

студентка

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара,

м. Дніпропетровськ, Україна

sidorova_lp@i.ua

ХРОМАТОГРАФІЧНА ТА СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ІНДИГОКАРМІНУ (Е132) В НАПОЯХ

Основною групою речовин, що визначають зовнішній вигляд продуктів харчування, є харчові барвники (натуральні і синтетичні). Синтетичні харчові барвники (СХБ) менш чутливі до умов технологічної обробки і зберігання, без них були б неможливі сучасна різноманітність і об'єми виготовлення харчових продуктів [1].

В Україні дозволяють використання близько 20 синтетичних барвників [2]. Допустимі концентрації дозволених до використання СХБ складають залежно від типу барвника і виду харчового продукту від 20 до 500 мг/кг [3]. У ряді випадків наявність СХБ є індикатором фальсифікації продуктів харчування (наприклад, забарвлених фруктових соків). Тому розробка методів визначення СХБ в продуктах харчування є актуальним аналітичним завданням.

В роботі досліджена можливість визначення вмісту барвника індигокармін Е-132 в безалкогольних напоях хроматографічними та спектроскопічними методами.

Методика визначення вмісту Е-132 ВЕРХ. Хроматографічний експеримент проводився на рідинному хроматографі «Міліхром - 1А» з УФ детектором (190 - 360 нм). Довжина хвилі детектора 216 (218)нм. Сталева колонка 160х2мм, заповнена сорбентом Діасорб 130 С16Т. Як рухоми фазу використовували декілька варіантів: ацетонітрил + дистильована вода (15+85, об.%), або (7+93, об.%); ацетонітрил + дигідрофосфат калію (KH_2PO_4) (15+85, об.%). Витрата рухомої фази 0,1 см³/хв. На виході з УФ-детектора Міліхрома був приєднаний фотоелектроколориметр КФО УХЛ 4.2 (415-630 нм) до аналого-цифрового перетворювача без використання схеми посилення сигналу, який використовували як детектор видимої області. Для збору і обробки хроматографічних даних використовувалася система Мультихром 1,5х (Амперсенд).

Аналіз безалкогольних напоїв на вміст барвника Е-132 виконували таким чином. Пробу газованого напою звільняли від діоксиду вуглецю струшуванням протягом 20 хвилин і від всіляких нерозчинних домішок центрифугуванням;

або дегазували при зниженому тиску з подальшим фільтруванням через фільтр ПТФУ 0,2 мкм і за допомогою дозатора відбирали 5 мкл проби і хроматографували.

Кількісне визначення барвника виконували методом градуйованого графіка і добавок. Для цього готували серію розчинів в інтервалі концентрацій C мг/дм³: 50,0 - 0,5.

Ідентифікація здійснюється за часом утримування барвника в стандартних хроматографічних умовах.

Екстракційно-хроматографічна методика. Для екстракції барвника використовували такі розчинники: пропанон “х.ч.”, ізопропіловий спирт “х.ч.”, ізобутиловий спирт “х.ч.”. Готували розчини натрію гідроксиду “х.ч.” та калію гідроксиду “х.ч.” з концентрацією 0,1 моль/л.

До 10 см³ водного розчину барвника додавали 7 г амоній сульфату до насичення. В отриманий розчин вводили 1 см³ суміші пропанону-ізопропанолу. Об’ємне співвідношення рівноважних водної та органічної фаз 10:1. Струшували протягом 10 хв, після розшарування системи екстракт відділяли. Газовані напої звільняли від диоксиду вуглецю струшуванням протягом 30 хв. Барвники розділяли на силікагелевих пластинах Сорбфіл (ПТСХ-АФ-В-УФ) з характеристиками: тип сорбенту – силікагель СТХ-1ВЕ, зернення – 8–12 мкм, товщина шару – 90–100 мкм, тип підкладки – алюміній, розміри – 10×15 см.

Екстракт аналізували методом хроматографії в тонкому шарі, який дозволяє досить швидко виявити барвники. Оптимальною рухомою фазою для розділення барвників запропонована система ізопропанол – циклогексанон – NaOH. При даній рухомій фазі спостерігається найкраще розділення синтетичних харчових барвників.

Спектрофотометрична методика визначення вмісту Е-132. Для спектрофотометричного визначення готували водний розчин синтетичного барвника індигокарміну (Е132) з концентрацією $5 \cdot 10^{-4}$ М, а також водний розчин міді з вихідною концентрацією $1 \cdot 10^{-2}$ М. Для встановлення рН використовували буферні розчини: рН=4-6 ацетатний буфер, рН=8, 11 боратний буфер, рН=10 карбонатний буфер. Вимірювання рН проводили з використанням універсального іономеру ЕВ-74. Спектрофотометричні вимірювання проводили на спектрофотометрі Specord M 40 (Німеччина).

Взаємодія між індигокарміном та іонами Cu (II) досліджувалась при рН 2-12, шляхом моніторингу в абсорбційному спектрі поглинання в діапазоні від 350 до 800 нм.

В видимій області спектру з’являється максимум поглинання при 720 нм, одночасно зі значним зниженням полоси поглинання індигокарміну (611 нм). Так як Cu (II) та індигокармін не поглинають в даному діапазоні хвиль, то це свідчить про утворення комплексу між індигокарміном та Cu (II) (рис.1.).

В присутності міді (II) при рН =10 було відмічено помітне зниження поглинання при 611 нм, а також супутнє збільшення поглинання смуги при 720 нм. Мідь у вигляді Cu(OH)₂ в лужному середовищі повинна випадати в осад, але цього не сталося у присутності індигокарміну. Цей факт підтверджує

існування розчинних комплексних іонів між Cu (II) і індигокарміном в лужному середовищі.

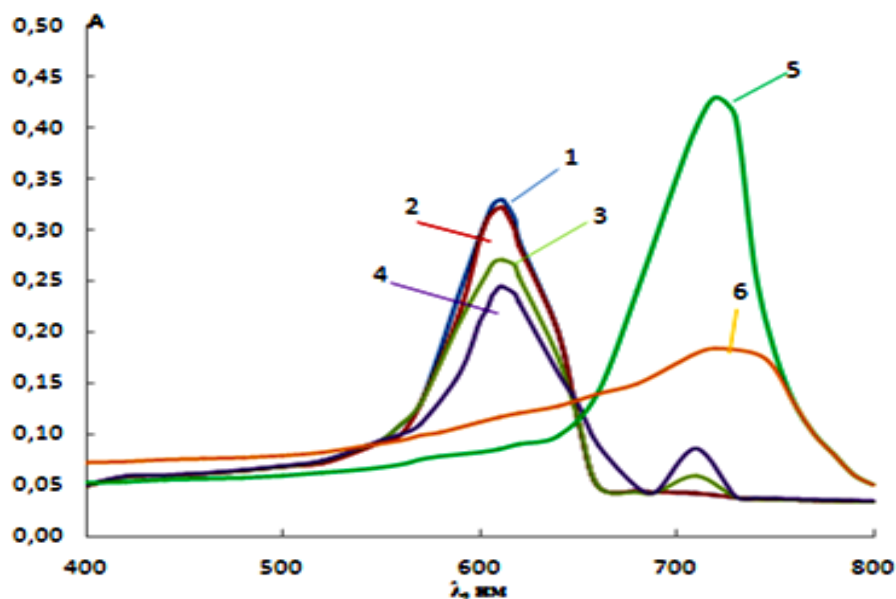


Рисунок 1 – Залежність системи Cu (II) – Індигокармін від рН, $C_{\text{інд}} = 1 \cdot 10^{-5}$ моль/л, $C_{\text{Cu}} = 1,0 \cdot 10^{-4}$ моль/л, $\ell = 2,0$ см, Specord M 40. рН: 1 - 2,0; 2 - 4,0; 3 - 6,0; 4 - 8,0; 5 - 10,0; 6 - 12,0.

Стабільність отриманого комплексу, утвореного в лужному середовищі було досліджено тестуванням суміші індигокарміну і Cu(II) в еквімолярних концентраціях 1×10^{-4} моль/л при рН = 10 (карбонатний буфер). Комплекс досяг максимального поглинання через 5 хв підготовки реакційного розчину і залишався стабільним протягом 3 годин при 25 °С.

Для визначення впливу температури на утворення комплексу готували суміш 1×10^{-4} моль/л індигокарміну і розчину Cu (II) при контрольованих температурах 25, 35, 45 і 55 °С. Потім розчин охолоджують і вимірюють поглинання при 720 нм. Результати показали, що комплекс не демонструє значні зміни аж до 35° С, а при температурі 45 °С інтенсивність світлопоглинання при $\lambda_{\text{max}} = 720$ нм знижується, що вказує на те що температура впливає на утворення комплексу Cu (II) – індигокармін.

Співвідношення метал-ліганд в комплексі було визначене спектрофотометричними методами (методом ізомолярних серій та насичення) [3] розчинів 1×10^{-4} моль/л індигокармін і різних початкових концентрацій металу від 1×10^{-5} до 1×10^{-4} моль/л розчину Cu (II). Результати показали утворення комплексу з співвідношення 2:1 метал-ліганд, яке вказує на утворення комплексів $(\text{Cu})_2$ індигокармін. Спектрофотометричним методом розрахували константу нестійкості комплексу Cu (II) – індигокармін, яка складає $\log K = 6,75$.

Для визначення заважаючого впливу інших водорозчинних синтетичних харчових барвників, а саме тартразину (Е102) та жовтого «сонячного заходу» (Е110), для спектрофотометричного визначення індигокарміну готували розчини суміші барвників в еквімолярних концентраціях $5 \cdot 10^{-4}$ моль/л.

На спектрі поглинання суміші трьох барвників три максимума: з яких 1 max ($\lambda_{\text{max}} = 400$ нм) - є характеристична смуга поглинання барвника тартразину;

2 max($\lambda_{\text{max}} = 500$ нм) - барвника жовтого «сонячного заходу»; 3 max($\lambda_{\text{max}} = 720$ нм) – це комплекс Cu (II) – індигокармін. З цього можна зробити висновок, що дані барвники в 30-ти кратному надлишку не заважають спектрофотометричному визначенню індигокарміну. Таким чином, підібрано оптимальні умови для утворення комплексу Cu (II) – індигокармін: $\lambda_{\text{max}}=720$ нм; pH=10,0-10,3; t=25-35°C; $\tau=5$ -180 хв. Спектрофотометричними методами було встановлено стехіометричне співвідношення Cu:індигокармін= 2:1, а також розрахована константа нестійкості комплексу $\beta_k=5,6 \cdot 10^5$.

Розроблена хроматографічна методика зі спектрофотометричним детектуванням у видимому діапазоні, екстракційно-хроматографічна методика та спектрофотометрична методика ідентифікації та кількісного визначення вмісту синтетичного барвника індигокарміну в безалкогольних напоях. За розробленими методиками проведено аналіз безалкогольних напоїв: «Тархун», «Чамбо» на вміст барвника E132 (індигокармін)

Список літератури:

1. Архипова А.Н. Пищевые красители, их свойства и применение // Легкая промышленность . – 2000 – Т. 26. – № 4. – С. 66 – 69.
2. «Санитарные нормы и правила по использованию пищевых добавок » № 222 от 23.07.1996 г.
3. Булдаков А.С. Пищевые добавки. Справочник. - Санкт-Петербург, Ут, 1996. – 240 с.

УДК 543.544

Сидорова Л.П.

*к.х.н., доцент кафедры аналитической химии
Днепропетровского национального университета им. Олеса Гончара,
г. Днепропетровск, Украина
sidorova_lp@i.ua*

УСКОРЕННЫЙ КОНТРОЛЬ ПРИМЕСЕЙ В БЕНЗИНЕ

Объемы продаж некачественного автомобильного топлива в Украине превосходят все разумные пределы и по различным оценкам составляют от 30 % до 70 % всего объема продаж. Большая часть фальсификации бензина основана на повышении октанового числа за счет антидетонаторов и присадок, в качестве которых применяют: тетраэтилсвинец (ТЭС), ферроцены, спирты, фенол, кумол и др. вещества.

Бензин является сложной смесью в основном парафиновых, олефиновых, нафтеновых и ароматических углеводородов, выкипающих в больших пределах температур (от 30 до 230 °C). Ароматические углеводороды вносят основной вклад в суммарное октановое число бензинов, поэтому на предприятиях, которые производят и продают бензин, согласно требованиям ГОСТа [1,2] необходимо знать содержание углеводородов в бензине. Для определения всех показателей стандартными методами требуется значительное время, масса

различного дорогостоящего оборудования и большой объем пробы бензина [3,4].

Целью работы является хроматографическая идентификация углеводородного состава топлива и разработка тест-систем для определения веществ, которые повышают октановое число автомобильных бензинов.

Определение углеводородного состава проводили на газо-жидкостном хроматографе «Цвет-500» с пламенно-ионизационным детектором и устройством для подсоединения капиллярной колонки. Капиллярная колонка ZB-5, длина 80 м, внутренний диаметр 0,5 мм, толщина неподвижной фазы 0,3 мкм. Температуры инжектора – 250 °С, детектора – 300 °С, термостата колонки начальная – 50 °С, выдержка при начальной температуре 2 мин, подъем температуры от 50 до 75 °С со скоростью 0,5 °С/мин; от 75 до 100 °С – 1,0 °С/мин; от 100 до 150 °С – 2,0 °С/мин; от 150 до 250 °С – 10,0 °С/мин. Давление газа-носителя на входе в инжектор 0,4 атм., распределение потока на входе в колонку 1/50 (сброс в атмосферу 49/50 частей потока на выходе из инжектора). Газ носитель – азот.

Для лучшего разделения пиков на некоторых участках хроматограммы возможно применение колонки хроматографической SE-30 капиллярной стеклянной с неполярной неподвижной жидкой фазой, длиной 50 м внутренним диаметром 0,25 мм, толщиной неподвижной фазы 0,25 мкм. Давление газа-носителя на входе в колонку – 0,8 атм. Подъем температуры от 50 до 100 °С со скоростью 1,0 °С/мин; от 100 до 150 °С – 2,0 °С/мин; от 150 до 250 °С – 8,0 °С/мин.

Суть методики заключается в следующем. Образец бензина анализируется газовым хроматографом в режиме температурного программирования на капиллярной колонке высокого разрешения, которая разделяет углеводороды в порядке их температур кипения. Компоненты идентифицируют сравнением их индексов удерживания с библиотекой индивидуальных углеводородов. На основе разработанных алгоритмов все основные параметры автомобильных бензинов рассчитываются по результатам полученных данных детального углеводородного анализа.

Нами разработана тест-шкала для визуального определения ТЭС, в интервале концентраций от 0,005 до 0,1 г/л, с использованием цветных реакций с дитизоном и 30 %-ной уксусной кислотой. В качестве носителей рассмотрена возможность применения хроматографической, фильтровальной бумаги, тканей из натуральных (шерсть) и искусственных волокон (атлас). Для определения тетраэтилсвинца была выбрана фильтровальная бумага (табл.1.).

Для разработки тест-шкал для визуального определения ферроцена в бензине, в интервале концентраций от 10 до 100 мг/л, использовали цветные реакции с сульфосалициловой кислотой и концентрированным аммиаком, а также гексацианоферратом (III) в виде соли калия, натрия, меди или циркония и соединения йода (VII), выбраного из группы: дигидроортопериодат, мезометаиодат натрия. В качестве носителей были выбраны хроматографическая бумага и пенополиуретан.

Таблица 1 – Оптимальные условия тест-систем

Определяемое вещество	Интервал концентраций	Оптимальное время выдержки носителя в реагенте, мин.	Оптимальный носитель
Тетраэтилсвинец	5-100 мг/л	11	ХБ
Этиловый спирт	0,5-15 мас. %	9	ХБ
Ферроцен	10-100 мг/л	9	ткань
	10-100 мг/л	13	ППУ
Фенол	10-100 мг/л	7	ППУ

Для визуального определения этилового спирта разработана тест-шкала, в интервале концентраций от 0,5 до 15 мас. %, с бихроматом калия и серной кислотой. В качестве носителя использовали хроматографическую бумагу.

С использованием цветной реакции на фенол с п-нитродиазобензолом и гидрооксидом калия предложена тест-шкала для визуального определения, в интервале концентраций от 10 до 100 мг/л, с носителями пенополиуретан и фильтровальная бумага. Количественное определение веществ можно проводить согласно градуировочных графиков полученных после обработки тест-шкал в графическом редакторе Adobe Photoshop согласно цветных характеристик RGB и Lab.

Таким образом, предложены шкалы для визуального тест-определения ферроцена, тетраэтилсвинца и этилового спирта в автомобильных бензинах. Проанализированы бензины марок: АИ-95, АИ-92, А-80.

Список литературы:

1. ГОСТ 51313-99. Бензины автомобильные. Общие технические условия.
2. ДСТУ 4839:2007. Бензини автомобільні підвищеної якості.
3. ГОСТ 29040-91. Бензины. Метод определения бензола и суммарного содержания ароматических углеводородов.
4. ДСТУ 2436.1-94 – ДСТУ 2436.13.-94. Вуглеводні ароматичні бензольного ряду. Методи аналізу.

УДК 54

Степаненко К.М.,

студентка кафедри аналітичної хімії

Маторіна К.В.,

к.х.н., доц. кафедри аналітичної хімії

Державний вищий навчальний заклад

«Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара»,

м. Дніпропетровськ, Україна

katerinamandinastepanenko@mail.ru

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ БУРШТИНОВОЇ КИСЛОТИ У ЧЕРВОНОМУ ВИНІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЙОНСЕЛЕКТИВНИХ ЕЛЕКТРОДІВ

Визначення вмісту бурштинової кислоти в об'єктах навколишнього середовища та продуктах харчування є актуальною задачею сучасної аналітичної хімії [1-2].

Бурштинова кислота (БК) відіграє важливу роль в організмі людини та може надходити до організму разом з їжею [3]. Щоденно організм людини синтезує близько 200 мкг БК [4]. Її недостатність в організмі людини приводить до недомагання, послаблення захисних механізмів організму, порушення функцій його систем, внаслідок чого людина починає хворіти [5]. Токсична дія для людини проявляється від 1500 мг/кг маси тіла [6].

У тканинах організму бурштинова кислота являється продуктом п'ятої та шостої реакцій циклу Кребса [7]. Вона здатна суттєво інтенсифікувати дифузію кисню у різні тканини та органи, стимулюючи клітинне дихання в умовах стресу [8].

Метою даної роботи є визначення вмісту БК у зразках вина за допомогою потенціометричного сенсору виготовленого на основі йонних асоціатів БК з катіонним барвником сафраніном Т.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні задачі:

- вибір оптимальних умов для синтезу електродно-активної речовини (ЕАР) на основі асоціату СТ-БК;
- синтез ПВХ-мембрани, що вміщує у якості ЕАР асоціат СТ-БК;
- визначення електродно-аналітичних характеристик виготовленого електроду, чутливого до вмісту БК у водному розчині;
- апробація запропонованого електроду на зразках вина.

Вибір оптимальних умов проводився спектрофотометричним методом насичення, в якому значення оптичної густини вимірювали на спектрофотометрі СФ-26. Вимірювання потенціалів, що необхідні для визначення вмісту БК, проводили на йонометрі універсальному ЕВ-74.

Синтез мембрани проводився за стандартною методикою на основі полівінілхлориду, де в якості розчинника використовували циклогексанон, а в якості пластифікатора дибутилфталат [9]. У якості йонообмінника при виготовленні мембрани ЙСЕ застосовували йонні асоціати БК з сафраніном Т. Схема електрохімічної комірки для детектування БК представлена на рис. 1.

Ag/AgCl, Cl ⁻ 1·10 ⁻³ М БК (на фоні 1М KCNS)	Мембрана	Досліджуваний розчин	насич. KCl, AgCl/Ag

Рисунок 1 – Гальванічний елемент, що складається з електроду, селективного до БК, та хлоридсрібного електроду порівняння.

Спектрофотометричним методом насичення за БК та СТ було встановлено співвідношення компонентів в асоціаті СТ-БК, що складає 1:1. Виходячи з отриманих даних, на основі асоціату СТ-БК синтезовано ПВХ-мембрану для електроду, селективного до вмісту БК. Характеристики отриманого сенсору наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Електродно-аналітичні характеристики потенціометричного сенсору

ЕАР	Співвідношення СТ:БК	pC	S, мВ/pC	Час відгуку, хв
СТ-БК	1:1	3-7	28	5

У якості внутрішнього розчину для електроду було використано розчин БК з концентрацією 1·10⁻³ моль/л, приготований на фоні 1 моль/л розчину KCNS.

Також для насичення мембрани потенціалвизначуваними йонами її кондиціонували протягом 2 діб.

Визначення вмісту БК у зразках червоного вина проводили трьома методами: методом градуювального графіку, методом добавок та методом порівняння зі стандартом.

Для побудови градуювального графіку готували серію стандартних розчинів БК з концентрацією $1 \cdot 10^{-10}$ - $1 \cdot 10^{-3}$ моль/л та вимірювали значення потенціалів. Отримані результати представлені на рис. 2.

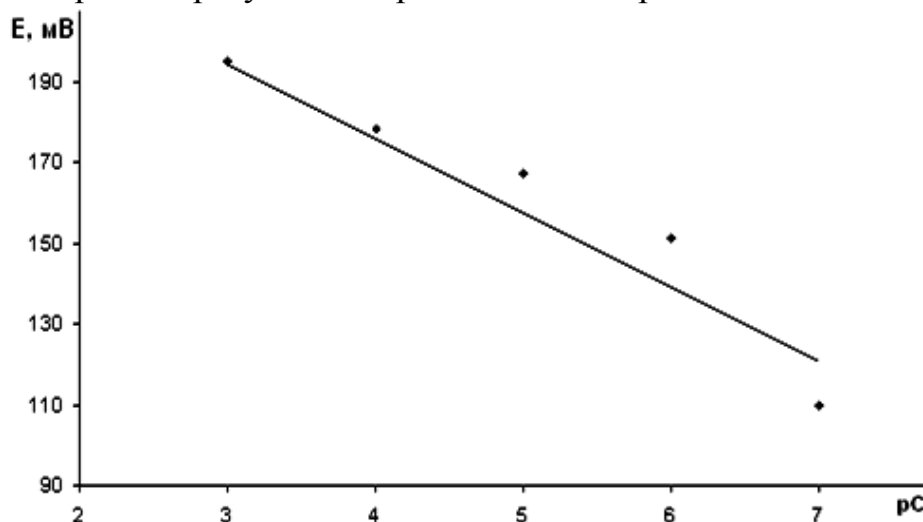


Рисунок 2 – Градувальний графік для визначення вмісту БК за допомогою потенціометричного сенсору СТ-БК

Для визначення вмісту БК у зразках червоного вина методом добавок готували серію розчинів. Для цього було взято по 5 мл проби вина та 1, 2, 3, 4, 5, 6 мл БК з концентрацією $1 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Загальний об'єм кожного розчину 15 мл.

Для визначення вмісту БК у зразках вина методом порівняння зі стандартом готували серію розчинів, що не містили БК, а також з додаванням БК. Загальний об'єм кожного розчину 15 мл.

Результати визначення вмісту БК у зразках червоного вина за трьома методами наведені у таблицях 2-4.

Таблиця 2 – Результати визначення вмісту БК у зразках червоного вина методом градуювального графіку ($n=3$, $P=0,95$)

Знайдено, мг/л	$x_{\text{сер}} \pm \Delta x$	S_r
0,103	0,109 $\pm$ 0,010	0,055
0,115		
0,109		

Таблиця 3 – Результати визначення вмісту БК у зразках червоного вина методом добавок ($n=3$, $P=0,95$)

Знайдено, мг/л	$x_{\text{сер}} \pm \Delta x$	S_r
0,103	0,108 $\pm$ 0,016	0,060
0,114		
0,109		
0,111		
0,106		
0,105		

Таблиця 4 – Результати визначення вмісту БК у зразках червоного вина методом порівняння зі стандартом (n=3, P=0,95)

Знайдено, мг/л	$\bar{x}_{\text{сер}} \pm \Delta x$	S_r
0,102	0,107 $\pm$ 0,009	0,051
0,113		
0,107		

Узагальнені дані визначень БК у зразках вина за трьома методами представлені у таблиці 5.

Таблиця 5 – Результати визначення вмісту БК у зразках червоного вина (n=3, P=0,95)

Метод градуувального графіку, мг/л	Метод добавок, мг/л	Метод порівняння зі стандартом, мг/л
0,109 $\pm$ 0,010	0,108 $\pm$ 0,016	0,107 $\pm$ 0,009

Для отриманого електроду крутизна нахилу електродної функції відповідає теоретичному значенню для двозарядних іонів і складає 28 мВ/декаду. Дрейф потенціалу не перевищує 5 мВ/добу. Час відгуку – 5 хв.

Порівняння результатів дослідження по визначенню вмісту БК у зразках вина показує, що отримані дані близькі, що в свою чергу підтверджує правильність методики. Стандартне відносне відхилення не перевищує 6%. Мінімальна визначувана концентрація складає $2,5 \cdot 10^{-9}$ моль/л.

Встановлено оптимальні умови синтезу ЕАР СТ-БК: співвідношення компонентів 1:1, рН 2,9. На основі отриманої ЕАР синтезовано мембрану для електроду, що селективний до вмісту БК. Виготовлений електрод має задовільні експлуатаційні характеристики та високу чутливість до вмісту БК. За допомогою даного електроду було визначено вміст БК у зразках вина, що складає (0,109 $\pm$ 0,010) мг/л.

Список літератури:

1. Бондарева А.В. Исследование анионного состава объектов окружающей среды/ А.В. Бондарева, К.А. Гусакина // Химия. – 2010. – №4. – С. 368-376.
2. Рубайло Г.В. Разработка методик определения органических примесей в природной воде методом высокоэффективной жидкостной хроматографии/ Г.В. Рубайло, Р.В. Крыся, А.Н. Добкин // Химия. – 2011. – № 3. – С. 268-277.
3. Тесакова В.А. Химический анализ лекарственных растений/ В.А. Тесакова, Н.Н. Воронов // Химия растительного сырья. – 2009. – №5. – С. 152.
4. Агеева Н.М. Снижение токсического действия этанола с помощью пищевых добавок/ Н.М. Агеева, В.А. Толмачев // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – №2. – С. 38-39.
5. Dawson R.M.C. Data for Biochemical Research / R.M.C. Dawson, D.C. Elliot, W.H. Elliot, K.M. Jones // Oxford Science Publications. – Oxford. – 2001. – 3rd ed. – 496 p.
6. Жарев А.И. Янтарная кислота в жизни человека/ А.И. Жарев, В.Ф. Дроздин // Биохимия. – 2008. – №7. – С. 58-62.
7. Ивницкий В.А. Янтарная кислота в системе средств метаболической коррекции функционального состояния организма/ В.А. Ивницкий, П.А. Дорошенко, Г.Н. Петляк // Биохимия. – 2006. – С. 82.

8. Коваленко А.В. Янтарная кислота: фармакологическая активность и лекарственные формы/ А.В. Коваленко, Е.Н. Жалов, К.Е. Бодров // Фармація. – 2000. – №5. – С. 40-43.

9. Камман К. Работа с ионоселективными электродами/ К. Карман // М.: Мир. – 1980. – С. 283.

УДК 541.136

Федорук К.О.

магістр 2 року навчання

кафедри технології неорганічних речовин та загальної хімічної технології

ekaterinafedoruk@ukr.net

Іваненко І. М.

к.х.н, доцент, доцент кафедри технології

неорганічних речовин та загальної хімічної технології

хіміко-технологічного факультету

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут»,

м. Київ, Україна

irinaivanenko@hotmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОКАТАЛІТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ Ni-, Co-ШПІНЕЛЕЙ

Прогрес електрохімічної енергетики значною мірою визначається саме успіхами в розробці активних і стабільних наноматеріалів для електродних мас та каталізаторів паливних елементів, серед яких одними з найперспективніших є Ni-, Co-шпінелі. Саме тому створення електрокаталізаторів на основі Ni, Co-шпінелі з розвиненою площею поверхні та високою електрокаталітичною активністю є актуальною науковою і практичною задачею.

Мета представленої роботи полягала у дослідженні електрокаталітичних характеристик Ni-, Co-шпінелей у модельній гетерогенній рідиннофазній реакції розкладання пероксиду водню.

Синтез шпінелей проводили методом співосадження нітратів, основні стадії якого такі: змішування розчинів нітратів Ni(II) і Co(II), їх співосадження і старіння; випарювання, висушування (110 °С продовж 3 годин) та прожарювання (300 °С протягом 2 годин) отриманого осаду. Співосадження нітратів було проведено з використанням NaOH (при pH 10,0 та pH 12,5) протягом 40 хвилин, а отриманий осад залишали на старіння протягом 3, 6 та 7 діб [1]. Таким чином отримали шість зразків Ni-, Co-шпінелей, умови синтезу яких зведено у таблиці 1.

При дослідженні електрокаталітичних властивостей шпінелей було проведено дві серії дослідів з шістьма зразками Ni-, Co-шпінелей, перші три з яких – шпінелі, синтезовані при pH 10,0 з використанням NaOH в якості осаджувача та з часом старіння 3, 6 та 7 діб (зразки 1.1, 1.2 та 1.3 відповідно), а

три інші – шпінелі, отримані при рН 12,5 з використанням того-ж осаджувача і отриманих при таких самих значеннях часу старіння (зразки 2.1, 2.2 та 2.3 відповідно).

Таблиця 1 – Синтезовані зразки Ni-, Co-шпінелей

Позначення зразку	Осаджувач	рН	Тривалість старіння, діб
1,1	NaOH	10,0	3
1,2	NaOH	10,0	6
1,3	NaOH	10,0	7
2,1	NaOH	12,5	3
2,2	NaOH	12,5	6
2,3	NaOH	12,5	7

Дослідження електрокаталітичних характеристик шпінелей проводили у модельній гетерогенно-каталітичній окисно-відновній реакції вимірюванням об'єму кисню, що виділявся при контактуванні зразків Ni-, Co-шпінелей з лужними розчинами пероксиду водню концентрації 1,0 % (мас.) та 1,5 % (мас.).

Для порівняння електрокаталітичної активності зразків розраховували константи швидкості реакції розкладання пероксиду водню шпінелями при фіксованому часі контактування з перексидом водню, що склав 50 с.

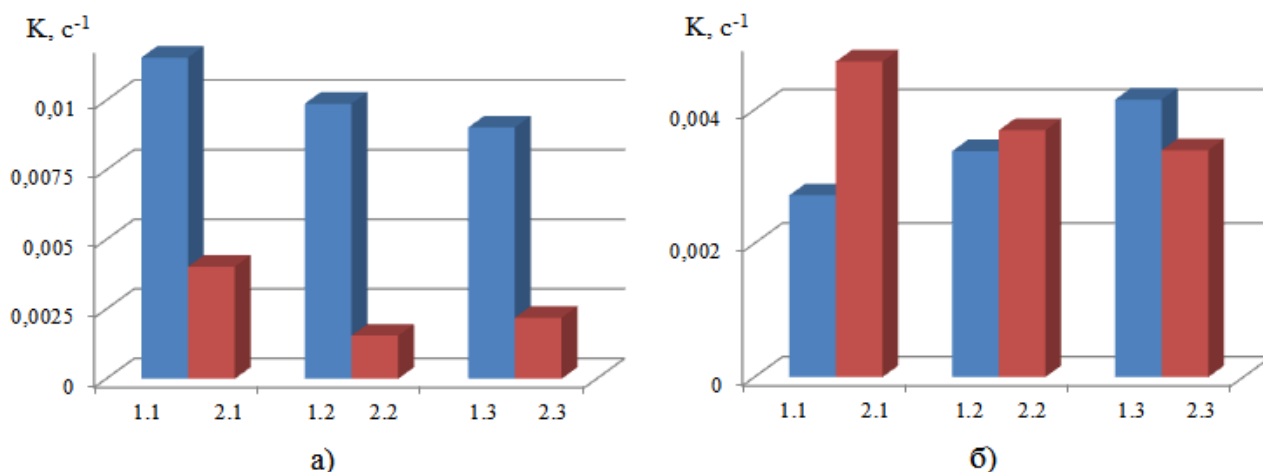


Рисунок 1 – Константи швидкості реакції розкладання пероксиду водню концентрації 1,0 % (а) та 1,5 % (б) Ni-, Co-шпінелями

Як видно на Рис. 1, всі синтезовані зразки виявились каталітично активними в дослідженій реакції, але не в однаковій мірі. Зразки серії шпінелей, що синтезовані при нижчому рН (10,0) показують найвищу каталітичну активність але тільки в розчині H_2O_2 концентрації 1,0 %. В більш концентрованому розчині пероксиду водню більш активними виявились зразки шпінелей, синтезовані при рН 12,5.

Таким чином, представлені експериментальні дані наглядно ілюструють високу каталітичну активність Ni-, Co-шпінелей в рідиннофазній реакції окисно-відновного типу і підтверджують перспективність такого типу електрокаталізаторів.

Список літератури:

Effect of precipitant on precipitation of Ni-Co spinel oxide by coprecipitation method / Chi Bo, Jian-Bao Li, I. Yong-Sheng Han, Jin-Hui Dai // Materials Letters. – 2004. – №58. – С. 1415–1418.

СИНТЕЗ ГЛІЦЕРИДІВ З ПРИРОДНИХ ЖИРІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ФЕРМЕНТІВ

Одним із актуальних і перспективних напрямків вирішення екологічних проблем є залучення у промислові виробництва так званої “альтернативної сировини”. В останній час відновилися дослідження із залучення природних жирів рослинного і тваринного походження до технічного використання. Використання природних жирів у технологічних процесах, окрім переваг стосовно їх сировинного відновлення, пов’язано і рядом вагомих проблем. Усунення недоліків, у порівнянні із нафтовими і синтетичними маслами і суттєве покращення фізико-хімічних і експлуатаційних властивостей природних жирів досягається шляхом відповідного очищення, хімічної обробки.

Нами розглядається напрямок досліджень синтезу гліцеридів з природних жирів за допомогою ферментів.

Проблема створення раціональної технології переробки жирів залишається протягом багатьох років актуальною. Для промисловості України ця проблема повинна вирішуватись у двох напрямках – енергозбереження і пошук доступної та дешевої сировини. Одним із шляхів вирішення проблеми енергозберігаючого виробництва модифікованих жирів є використання ліполітичних ферментів. Ферментативний гідроліз дозволяє проводити цей процес у м’яких умовах (при атмосферному тиску і температурі 40-60°C). Перевагами цього процесу є також простота апаратурного оформлення, екологічна безпека, можливість регулювання (наприклад, отримання неповних ацилгліцеринів) і вилучення незмінних продуктів.

Жири - природна сировина, з якої за допомогою хімічних перетворень уперше добули вищі карбонові кислоти.

Гідроліз жирів - хімічна реакція, за допомогою якої 1779 р. шведський хімік Карл Вільгельм Шеєле виявив: один з продуктів гідролізу (розкладання під дією води) жирів - гліцерин.

Гліцери́ди (або ацилгліце́роли) це омилювані жири, утворені однією молекулою гліцеролу та 1 — 3 молекулами жирних кислот. Гліцерол та жирні кислоти зв’язані між собою шляхом реакції конденсації, яка створює ефірний зв’язок між молекулами і звільняє одну молекулу води (H₂O), що утворюється атомом водню, одержаним від гліцеролу, та гідроксильною групою -ОН, одержаною від жирної кислоти.

В залежності від кількості молекул жирних кислот, що входять до їхнього складу, яких може бути 1, 2 або 3, гліцериди мають назву моногліцериди, дигліцериди чи тригліцериди. Найширше у жирах тваринного і рослинного походження представлені тригліцериди.

Моноацилгліцериди (МАГ) є найбільш широко використовуваними емульгаторами в харчовій, фармацевтичній і косметичній промисловості [1]. У фармацевтичній промисловості, МАГ використовуються в якості сполучних в таблетках і в якості пом'якшуючих агентів для трансдермальних препаратів, з повільним вивільненням. У харчовій промисловості, МАГ є найбільш поширеними харчовими емульгаторами для хлібобулочних виробів, молочних продуктів, кондитерських виробів, соусів і т.д. [2]. У косметичній промисловості вони використовуються в якості структуруючих агентів і для поліпшення консистенції кремів і лосьйонів [3]. Моно Пента Деканоїл Гліцерин використовується як добавка для догляду за волоссям [4]. Крім того, завдяки своїм відмінним мастильним і пластифікуючим властивостям, моногліцериди використовуються в обробці текстильних матеріалів, виробництві пластмас і розробки мастильних матеріалів для різних типів машин [5].

На сьогоднішній час найбільш поширеними є хімічні способи одержання гліцеридів. Традиційний метод, який використовується в промисловості для одержання моноацилгліцеролів, полягає в гліцеролізі жирів при високих температурах і підвищеному тиску з використанням хімічного каталізатора наприклад у присутності присутності кислотних каталізаторів (сульфоокислоти, H_3PO_4) процес проводять за $100^{\circ}C$ в надлишку води. Розщеплення проводять за температури $220...225^{\circ}C$ під тиском $2...2.5$ МПа Кінцевим продуктом є суміш моно-, ді-, три- ацилгліцеролів і гліцерола. Тому потрібне подальше виділення моно- ацилгліцеролів центрифугуванням і молекулярною дистиляцією. Цей процес є трудомістким, енергоємним, має складне апаратурне оформлення, що спричиняє додаткові матеріальні витрати. У лабораторних умовах синтез гліцеридів також проводять дією хлорангидридів жирних кислот на гліцерин.

Альтернативою є спосіб одержання моно- і діацилгліцеролів реакцією етанолізу жирів з подальшим гліцеролізом етилових ефірів жирних кислот. Реакція етанолізу пальмового стеарину проводиться при мольному співвідношенні компонентів 1:15, в якості каталізатору використовують алкілбензолсульфоокислоту, в кількості 2 % від маси жиру. Реакцію проводять при температурі кипіння реакційної маси, з інтенсивним перемішуванням. Для подальшої реакції беруть ці етилові ефіри жирних кислот пальмового стеарину та гліцерол у мольному співвідношенні 1:1. В якості каталізатора реакції виступає алкілбензолсульфоокислота. Реакцію проводять при нагріванні $t = 150^{\circ}C$, з інтенсивним перемішуванням за допомогою механічної мішалки. Реакцію гліцеролізу завершують, коли перестає виділятися реакційний етанол, що свідчить про повноту перетворення етилових ефірів жирних кислот в моно- і діацилгліцероли. Час реакції склав 14 годин [14].

Виробництво гліцеридів за існуючими технологіями гліцеролізу олій чи жирів та етерифікації жирними кислотами гліцерину з наступною

молекулярною дистиляцією – складний, енергоємний і дорогий процес, тому проводяться пошуки більш спрощених і дешевих технологій їх одержання. Зокрема, відомо одержання МАГ з виходом 50 % мас. з паралельним утворенням азотовмісних поверхневоактивних речовин амідуванням соняшникової олії моноетаноламіном.

Продукти, одержувані за цією стратегією мають кілька недоліків. Молярний надлишок гліцерину використовується і тому коли температура реакції складає більше 220 °С, утворюються побічні продукти темного кольору. Крім того, вихід МАГ є досить низьким (30-40%).

В даний час основним недоліком при застосуванні ліпази в промисловості є вартість ферменту. Проте гліцероліз пальмового масла з гліцерином за допомогою іммобілізованим ліпази був використаний для виробництва МАГ [7,18,19]. Реакцію проводили в реакторі періодичної дії. Ліпаза PS (*Pseudomonas* sp.), є найбільш підходящим ферментом для гліцеролізу з пальмового олеїну та гліцерину. Ця ліпаза має гідролітичну активність 10,42 од/мг і зумовлює високий вихід МАГ з 28.05% при 45 °С.

Гліцероліз проводилися в періодичній і безперервній системах. Суміш складалася з пальмового олеїну та гліцерину, що містить 4,0% води. Кількість гліцерину в молярному співвідношенні до пальмового олеїну склала 2:7. В періодичній системі суміш субстрату змішують з іммобілізованою ліпазою за допомогою магнітної мішалки при 300 оборотах в хвилину. В безперервній системі суміш субстрату перемішують при 300 оборотах в хвилину магнітною мішалкою і вводять в PBR або реактор CSTR з використанням перистальтичного насоса. Реакцію підтримували при 45 °С циркуляцією води. Для PBR, іммобілізована ліпаза (1500 мг) була упакована в колону. Суміш субстрату добре перемішують і вводять у верхню частину колони зі швидкістю потоку 0,02 мл/хв, продукт видаляють в нижній частині колони. Іммобілізовану ліпазу (1500 мг) поміщають в циліндричну посудину і перемішують при 300 оборотах в хвилину [10].

Проте робота з цим видом ліпаз є небезпечною так як вони можуть спричинити інфекційні захворювання.

Ще одним способом отримання гліцеридів природних жирів є Кінетичне формування кристалічної ліпази гліцеролізом оливкового масла.

Використовується ферментний препарат Novozym 435 який являє собою 1,3-ліпазу з *Candida Antarctica*, адсорбовану на макропористій смолі, і трет-бутанол як розчинник. Періодичний режим. Хороші перетворення були отримані при відносно низьких концентраціях ферменту (10 мас%) у відносно короткий час реакції (720 хв) при різних початкових G:O молярних співвідношеннях. Температура - 55 °С. Швидкість перемішування мішалки підтримували постійним для всіх умов експерименту при 600 оборотах в хвилину.

Близько 15 мл рослинної олії з гліцерином і 15 мл трет-бутанолу завантажують в реакційний посудину, в той час як кількість ферменту визначають по значеннях. В кінці реакції, вміст реактора перекладають у

вакуумний фільтр для подальшого аналізу. Ферменти потім промивали н-гексаном. Зразки залишають у вакуумній печі (70 °C; 0,5 бар) протягом 1 год, щоб усунути н-гексан і розчинники.

Гліцерин в молярному співвідношенні до оливкової олії (6: 1, 0,8: 1 і 0,5: 1,5) для концентрації ферменту 10 мас%. Більш висока концентрація гліцерину відносно оливкової олії збільшує вихід MAG і споживання TAG. Виходи DAG є кращими при низьких початкових кількостях гліцерину в той час як вихід MAG зменшується при тих же умовах[11].

Наступний метод синтезу гліцеридів це ферментативне виробництво моно- і дигліцеридів в стислому н-бутані і АОТ.

АОТ - Аерозоль (діоктілнатрійсульфосукцинат).

У данному методі досягнуті дуже хороші значення конверсії в MAG з оливковою олією в якості субстрату і Novozym 435 в якості каталізатора, проведення реакції при температурі 70 °C, 10 бар, швидкість перемішування 600 оборотів в хвилину, 7,5% мас АОТ, 7,5% мас Ферменту, з масовим відношенням н-бутан- до субстрату 4:1. З використанням молярного співвідношення гліцерину в маслі 2: 1. Час реакції – 2 години [12].

Також методом синтезу гліцеридів без розчинників є ультразвуковий метод. Ультразвукове опромінення сприяє ефективному виробництву за допомогою кристалічної ліпази моно- і діацилгліцеринів з оливкового масла.

Цей метод базується на ферментативному виробництві моно- і діацилгліцерину під впливом ультразвукового опромінення, в системі розчинників, і без присутності поверхнево-активних речовин при постійній температурі 65 ° C, гліцерин до масла в молярному співвідношенні 2:1 і комерційний іммобілізований ліпазі (Novozym 435) в якості каталізатора. Для цього були прийняті два режими роботи: використання сонотродів (ультразвуковий зонд), без перемішування, зміни часу реакції, опромінення амплітудою (25-45% від загальної потужності) і поверхнево-активної речовини, і реактор із механічною мішалкою (600 оборотів в хвилину) під ультразвуковим опроміненням у водяній бані, тестування різних поверхнево-активних речовин. Результати показують, що задовільним виходом MAG і DAG, може бути отримано без використання поверхнево-активної речовини, легким опроміненням джерелом живлення (130 Вт), , протягом відносно короткого часу реакції (2 год.), та низьким вмістом ферменту (7,5 мас.%) [13].

Застосування біокаталізаторів дозволяє відмовитись від використання небезпечних реагентів та значно пом'якшити умови проведення реакції. Ферменти призначені для роботи в живих клітинах, тому їх можна використовувати при атмосферному тиску, відносно низьких температурах, середніх значеннях кислотності. Ферментні технології не потребують жаростійкого, а також стійкого до корозії і високого тиску обладнання, що зменшує обсяг необхідних інвестицій. До того ж ферментам притаманна висока ефективність і здатність до біологічного розкладення. Ліпази є універсальними ферментами, що використовуються для перетворення ліпідів. Ліпази більше

інших представників класу гідролаз мають здатність каталізувати різні типи реакцій.

Головна перевага реакцій, що каталізуються ліпазами, перед реакціями, що використовують хімічні каталізатори, полягає у можливості отримання з мінімумом або відсутністю побічних речовин великої різноманітності цільових продуктів, що мають різний склад і властивості, в залежності від субстратної специфічності, стерео або позиційній специфічності конкретного ферменту.

Список літератури:

1. Thude S, Shukun L, Said MB, Bornscheuer UT. Lipase-catalyzed synthesis of monoacylglycerides by glycerolysis of camphor tree seed oil and cocoa-butter. *Fett-Lipid* 1997;99(7):246–50.

2. Jackson MA, King JW. Lipase-catalyzed glycerolysis of soybean oil in supercritical carbon dioxide. *JAOCS* 1997;74(2):103–6.

3. Stevenson DE, Stanley RA, Furneaux RH. Glycerolysis of tallow with immobilised lipase. *Biotechnol Lett* 1993;15(10):1043–8.

4. Bornscheuer UT. Lipase-catalyzed syntheses of monoacylglycerols. *Enzyme Microb Technol* 1995;17:578–86.

5. Coteron A, Martinez M, Aracil J. Reaction of olive oil and glycerol over immobilized lipases. *JAOCS* 1998;75(5):657–60.

6. McNeill GP, Yamane T. Further improvements in the yield of monoglycerides during enzymatic glycerolysis of fats and oils. *JAOCS* 1991;68(1):6–10.

7. Kamlangdee N, Yamane T. Monoglyceride formation from fat by immobilized lipase. *Songklanakarin J Sci Technol* 1996;18(4):363–70.

8. Hongpattarakere T. Production of monoglyceride from palm oil by immobilized-lipase-catalyzed glycerolysis reaction. *Songklanakarin J Sci Technol* 2001;23(4):547–53.

10. The Journal of Supercritical Fluids. Wiphum Kaewthong, Sarote Sirisansaneeyakul, Poonsuk Prasertsan, Aran H-Kittikun. Continuous production of monoacylglycerols by glycerolysis of palm olein with immobilized lipase. Department of Industrial Biotechnology, Faculty of Agro-Industry, Prince of Songkla University 2003.

11. Kinetic modeling of lipase-catalyzed glycerolysis of olive oil Fernando Vollc, Roberta L. Kr̃gerb, Fernanda de Castilhosa, L̃cio Cardozo Filhoc, Vladimir Cabralc, Jorge Ninowb, Marcos L. Corazzaa, a Department of Chemical Engineering, Parañ Federal University 2010.

12. Enzymatic production of mono- and diglycerides in compressed n-butane and AOT surfactant Alexsandra Val̃rio, Karina G. Fiametti, Suzimara Rovani, Elton Franceschi, Marcos L. Corazza, Helen Treichel, D̃bora de Oliveira, J. Vladimir Oliveira 2008.

13. Ultrasound irradiation promoted efficient solvent-free lipase-catalyzed production of mono- and diacylglycerols from olive oil Karina G. Fiametti a,b, Melania M. Sychoski a, Aline De Cesaro a, Agenor Furigo Jr., Lizandra C. Bretanha,

Claudio M.P. Pereira, Helen Treichel a, Dйbora de Oliveira, J. Vladimir Oliveira 2010.

14. Невмивака, Д.В. Одержання моноацилгліцеролів гліцеролізом етилових ефірів жирних кислот / Невмивака Д.В., Демидов І.М. // Сборник научных трудов "Вестник НТУ "ХПИ": Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів №55 - Вестник НТУ "ХПИ", 2013.

Секція 4

Історичні науки

УДК 93

Емельянова Н.О.

*студентка кафедри історії древнього мира и средних веков
ХНУ имени В.Н. Каразина,
г. Харьков, Украина
shou-sama@yandex.ru*

ВЛИЯНИЕ ГЕОПОЛИТИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА ВНЕШНЕПОЛИТИЧЕСКИЙ КУРС ВАЛАШКОГО КНЯЖЕСТВА В XIV-XVI ВВ.

Княжество Вала́хия (рум. Țara Românească, Wallahia) территориально располагалось в Юго-Восточной Европе, между Карпатами и Дунаем; условно делилось рекой Олт на Мунтению (Большую Валахию) и Олтению (Малую Валахию). Княжество существовало как отдельное государство с середины XIV в. до 1859 г., когда оно было объединено с Молдавским княжеством в Объединённое княжество Валахии и Молдавии, позже эти территории получили название королевство Румыния. Валахия находилась на пересечении важных направлений и торговых путей, граничила с Венгрией, Болгарией, Молдавским княжеством и находилось в непосредственной близости от таких влиятельных государств, как Византия, Сербия, Польша, Османская империя.

Географическое и геополитическое положение Валашского княжества предопределили его важную стратегическую роль в регионе. Внешнеполитический курс Валахии оказывал влияние на исторические процессы в Юго-Восточной Европе. К сожалению, в историографии не уделялось достаточного внимания проблеме возникновения, становления княжества Валахия и развитию его внешнеполитического курса в XIV-XVI вв. Не изучались должным образом и факторы, повлиявшие на формирование внешней политики Валахии в указанный период. Эта тема лишь частично затрагивается румынскими и отечественными историками в общеисторических трудах, в работах, посвященных определенным историческим периодам, событиям, деятелям, а также в комплексных работах по истории Румынии и румынской внешней политике.

Источниковая база исследования достаточно обширная. Основную часть источников составляют господарские грамоты или дипломы, официальная или частная переписка высокопоставленных особ, указы, разнообразные торговые договоры, льготы и другие деловые документы. Эти источники имеют как валашское происхождение, так и венгерское, византийское, молдавское, турецкое. Используемый для исследования источниковедческий материал можно разделить на следующие категории: 1) документы, опубликованные в

России в XIX-XX вв. [3, 7]; 2) документы, опубликованные в Румынии в XIX-XX вв. [16-21; 24]; 3) документы, изданные в Венгрии в XIX в. [15]

В результате изучения источников и историографии установлено, что Валахия как самостоятельное государство во главе с господарем Басарабом I впервые упоминается в 1324 г. [9, с. 65; 5, с. 24; 1, с. 176; 24, р. 144; 16, р. 16, р. 234]. На момент своего возникновения Валашское княжество было небольшим феодальным государством, образовавшимся посредством объединения кнезатов и воеводатов [15, р. 448].

На внешнюю политику возникшего государства оказывали большое влияние различные экономические, политические и социокультурные факторы. Важную роль сыграли взаимоотношения со славянами, преимущественно с болгарами и сербами. Начиная с VI в., на землях Карпато-Дунайского региона расселились многочисленные славянские племена, разделив территории с местным романизированным населением, о чем свидетельствуют памятники Ипотешти-кындештской археологической культуры [11, с. 189-190; 4, с. 7-8]. Эти взаимоотношения поспособствовали формированию духовной и материальной культуры валашской народности. В результате укрепления связей с южно- и восточнославянскими государствами развитие феодализма на валашских землях было значительно ускорено.

Другим фактором было влияние христианской ортодоксальной церкви и религии. В период XIV-XVI вв. валашские господа способствовали строительству церквей и организации монастырей на территории княжества, усилению влияния православной церкви. В это время закладываются основы тесных взаимоотношений между валашскими правителями и церковью [1, с. 223-230; 10, с. 68]. Православная церковь имела непосредственное влияние на внешнюю политику и оказывала князьям поддержку в борьбе против завоевательной политики венгерских королей, а позже — турков-османов. С другой стороны, князья всячески поддерживали православную церковь и религию, уменьшая опасность обращения в католическую или мусульманскую веру населения Валахии. Православие способствовало сближению Валахии с Болгарией, Сербией, Византией.

Третий социокультурный фактор - опосредованное влияние византийской культуры, государственности и цивилизации. Это влияние проявилось в распространении религии, сборников административного и религиозного права. В Первом и, позднее, во Втором Болгарских царствах, а также в Сербии были хорошо известны в славянских переводах важнейшие византийские памятники светского и церковного права. Славянские переводы византийских памятников права были первыми правовыми документами, известными в Валахии [14, с. 123, 128].

Среди внутренних факторов, влиявших на внешнюю политику Валашского княжества в XV в., решающую роль играли интересы валашского боярства. Проосманская позиция, занятая крупным боярством во время экспедиции Мехмеда II в Валахию летом 1462 г., коренилась в укреплении экономических связей бояр с Османской империей [12, с. 75]. Влияние боярской группировки

было настолько сильным, что все господа, в том числе и те, которые получали престол при поддержке антиосманских сил извне, под давлением крупного боярства были вынуждены переходить на сторону султана [12, с. 76 - 77]. В XVI в. политика боярского сословия стала определяющей. В это время важную политическую роль в княжестве играли крупные бояре Крайовы. В период правления Раду Великого (1495-1508) была создана великая бания (административно самостоятельная область) с центром в г. Крайове, что свидетельствует об экономическом и политическом весе местной боярской группировки [5, с. 39]. Таким образом, происходит постепенное ослабление власти господаря и усиление власти крупных феодалов в лице боярства.

В XIV-XVI вв. Валахия была молодым государством, имеющим в своем распоряжении небольшое войско. Поэтому одной из первостепенных задач являлся поиск влиятельного союзника. Валашские правители ориентировались во внешней политике на дружественные, союзнические отношения с Молдавским княжеством, Болгарским царством, Сербским королевством, Византийской империей, Королевством Польша. Этому способствовало этническое родство, культурная или религиозная близость. Несомненным фактором для установления союзнических отношений с этими державами служил рост могущества этих государств в конкретные исторические периоды. Для защиты собственных интересов валашские господа всегда выбирали наиболее сильных и перспективных союзников. Например, в 1331-32 гг. Басараб I установил союзные отношения и оказал военную поддержку болгарскому царю Иоанну-Александру [3, с. 20; 1, с. 178]. Однако в 1355 г. другой валашский господарь Николай Александр отказался от традиционных связей с Тырновским царством. Он установил союзнические отношения с королем Сербии Стефаном Душаном и правителем Видинского царства Иваном Срацимиром. Кроме того, он поддержал политику Византии и Константинопольской патриархии, направленную на изоляцию болгарского государства и его автокефальной церкви, переподчинил мунтянскую (валашскую) церковь патриарху Константинопольскому в 1359 г., что способствовало укреплению дружественных связей с Византией и росту геополитического значения Валахии [10, с. 67; 1, с. 179].

С Венгерским королевством политические взаимоотношения складывались непросто. Начиная с XI в. венгерские правители пытались подчинить себе валашские территории. В конечном итоге в XIII в. установилась вассальная зависимость кнезатов Валахии от Венгрии [5, с. 23; 15, р. 448]. Тем не менее, после объединения кнезатов в Валашское государство в начале XIV в., княжеству периодически удавалось добиться независимости от сильного соседа. Оно было вынуждено постоянно вести борьбу за государственный суверенитет. В конце XIV в. распри на почве территориальных притязаний и религиозных различий на некоторое время стихли и на фоне угрозы османской агрессии. В 1395 г. господарь Мирча заключил союз с венгерским королем Сигизмундом в борьбе против турков-османов [1, с. 193, с. 253].

С конца XIV в. Валахия оказалась в сфере интересов не только Венгрии, но и стремительно расширяющей свои владения Османской империи. Поэтому княжество было вынуждено вести осторожную политику лавирования, используя противоречия более сильных в военном отношении государств [6, с. 2]. Это проявлялось в поочередном признании сюзереном то венгерскую корону, то османскую Порту. Интересно, что попав под вассальную зависимость от Османской империи в 1393 г., Валахия удалось сохранить государственное устройство, в отличие от других стран, подчиненных османами. Порта оставила право на престол валашским господарям и не притесняла вероисповедание валашского населения. Видимость невмешательства в дела княжества, компенсировалась своевременной выплатой дани. Подтверждение этому мы находим в Гати-Гумаюме султана Баязида I от 1393 г. [21, р. 216; 9, с. 25]. В последствии османские правители придерживались этой политики в отношении Валахии. Только в XVIII в. турки начинают назначать валашских правителей из числа фанариотов.

Таким образом, геополитическое положение Валахии, как внешний фактор, а также давление церкви и бояр на политику господарей, как внутренний фактор, предопределили характер внешней политики княжества. Политика лавирования была вполне оправдана конкретными историческими условиями и помогла Валахии в XIV - XVI вв. сохранить относительный суверенитет. Валашское княжество избежало полного политического подчинения, как Османской империи, так и Венгрии в ходе их борьбы за гегемонию на Балканах.

Список литературы:

1. Болован И. История Румынии / И. Болован, И.-А. Поп. – М., 2005. – 680 с.
2. Васильев А. В. Влияние исторических традиций на формирование внешней политики Румынии / А. В. Васильев. – М., 2001. – 204 с.
3. Венелин Ю. Влахо-Балгарские или Дако-Славянские грамоты, собранные и объясненные на иждивении Императорской Российской Академии Юрием Венелиным / Ю. Венелин. – СПб., 1840. – 376 с.
4. Гросул Я. С. Карпато-Дунайские земли в Средние века / Я. С. Гросул. – Кишинев, 1975. – 342 с.
5. Краткая история Румынии. С древнейших времен до наших дней / Ред.: В. Н. Виноградов. – М., 1987. – 536 с.
6. Краткое обозрение княжеств Молдавии и Валахии в политическом отношении, от образования оных в княжества до половины 1831 года // Из «Чтений в Императорском Обществе Истории и Древностей Российских при Московском Университете 1861 года». - М., 1862. – 33 с.
7. Материалы для истории взаимных отношений России, Польши, Молдавии, Валахии и Турции в XIV-XVI вв. / Ред.: В. А. Уляницкий. – М., 1887. – 254 с.
8. Орешкова С. Ф. Очерки истории Турции / М. А. Гасратян, С. Ф. Орешкова, Ю. А. Петросян. – М., 1983. – 296 с.

9. Палаузов С. Н. Румынские государства Валахия и Молдавия в историко-политическом отношении / С. Н. Палаузов. – СПб., 1859. – 296 с.
10. Роллер М. История Румынии: Популярный очерк / М. Роллер. – М., 1950. – 564 с.
11. Седов В. В. Этногенез ранних славян / В. В. Седов // Русин. – 2006. - №1(3) – С. 174-198.
12. Семёнова Л. Е. Княжества Валахия и Молдавия. Конец XIV – начало XIX в. (Очерки внешнеполитической истории) / Л. Е. Семенова. – М., 2006. – 400 с.
13. Федоров Г. Б. Этногенез волохов, предков молдаван, по данным археологии: Историографический аспект / Г. Б. Федоров // *Stratum plus*. – 1999. – № 5. – С. 14-74.
14. Щапов Я. Н. Рецепция сборников византийского права в средневековых Балканских государствах / Я. Н. Щапов // *Византийский временник*. – 1976. – Т. 37. – С. 123-129.
15. A. Ch. 1247. Idem Bela Hospitalariis terras amplissimas de Zeurino confert // *Codex diplomaticus Hungariae ecclesiasticus ac civilis* / G. Fejér. – Budae, 1829. – Vol. 4.1 – P. 447-454
16. *Cronica pictată de la Viena* // *Fontes Historiae daco-romanae* / Ed.: G. Popa-Lisseanu, - Bucureşti, 1937. – Vol. 11. – 306 p.
17. *Cronicele slavo-romane din sec. XV-XVI* / Ed.: I. Bogdan. – Bucureşti, 1959. – 332 p.
18. *Documente privitoare la istoria Romanilor* / Culese de Eudoxiu de Hurmuzaki. – Bucureşti, 1887-1889. – Vol. 1.2 (1346-1450) – 947 p.
19. *Documente şi regeste privitoare la relaţiile Țării Româneşti cu Braşovul şi Ungaria* / Ed.: I. Bogdan. – Bucureşti, 1902. – 348 p.
20. *Fontes Historiae daco-romanae. Scriitori şi acte bizantine secolele IV–XV* / Ed.: B. Budesku. – Bucureşti, 1982. – Vol. 4. – 583 p.
21. Fotino Dionisiu. *Istoria generala a Daciei, sau a Transilvaniei, Țerei Muntenesci şi a Moldovei* / Dionisiu Fotino. – Bucureşti, 1859. – Vol. 1. – 344 p.
22. Iorga N. *Bizanţ după Bizanţ* / N. Iorga. – Bucureşti, 1972. – 301 p.
23. Iorga N. *Istoria poporului românesc* / N. Iorga. – Bucureşti, 1922. – Vol. 2. – 201 p.
24. Marci de Kalt. *Chronica Picta* / Marci de Kalt [Электронный ресурс] // – Режим доступа: https://web.archive.org/web/20120304111134/http://konyv-e.hu/pdf/Chronica_Picta.pdf. Доступ - 03.03.2016 г.

*Непомята Д.С.
студентка V курсу
історичного факультету
Криворізького державного педагогічного університету
м. Кривий Ріг, Україна
dianatama2@mail.ru*

РОСІЙСЬКА ПОЛІТИЧНА КАРИКАТУРА В РОКИ ПЕРШОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ

Актуальність статті зумовлена недостатністю вітчизняних досліджень у галузі вивчення карикатури, як різновиду пропаганди та впливу її на морально-психологічний стан населення роки Першої світової війни. Особливий інтерес становить карикатура першої третини ХХ ст., адже на цей період припадає її особливий злет і розквіт як жанру і пов'язаний з військовими діями.. Довгий час карикатуру як історичне джерело вважали чимось другорядним і майже взагалі не розглядалась. Виникнення та популяризація нових методів досліджень звернули увагу істориків на нові типи історичних джерел, зокрема візуальні. На мою думку, політична карикатура є повноцінним історичним джерелом, яке повинно вивчатися разом з письмовими джерелами, щоб краще висвітлити події Першої світової війни, відношення населення до цих подій, їх настрої та переживання та уявлення один про одного. Пропаганда поряд з військовою силою і економічним тиском стала третьою головною зброєю боротьби з ворогом, а карикатура пережила справжній підйом у всіх воюючих країнах і показала всю важливість і необхідність наочної пропаганди.

Об'єкт дослідження – наочна пропаганда часів Першої світової війни. Предмет дослідження – політична карикатура як засіб агітації та маніпуляції громадською думкою країн-учасниць. Мета дослідження – аналіз ролі політичної карикатури у процесі сприймання суспільством тих чи інших військових подій, пояснення їм причин вступу тієї чи іншої країни у війну, можливих її наслідків, а також у пошуку винуватців конфлікту.

Серед українських і зарубіжних дослідників вивчення згаданої проблематики лише починає набувати популярності. З'явилися останніми роками статті, які переважно досліджують політичну карикатуру як складову військової пропаганди. Як приклад можемо навести вагоме дослідження Цикалова Д.Є., який розглядав вплив і розвиток карикатури усіх країн-учасниць війни. [1].

Серед найцікавіших захищених дисертацій варто згадати роботу російської дослідниці Артемової Е. А., яка розглядала карикатуру, як жанр політичного дискурсу [2]. Західна історіографія має чималий доробок у галузі вивчення візуальної історії, зокрема згаданого періоду.

Політична карикатура як джерело до вивчення історії Першої світової війни цікава ще й тим, що вона особливим чином, через візуальні засоби

передавання та сприймання інформації формує образ Іншого – чи то союзника, чи то противника, і у такий спосіб відображає уявлення людей та панівних на той час у російському суспільстві стереотипів. Не варто також забувати, що карикатура – це дуже експресивне і суб'єктивне історичне джерело, яке відображає ставлення авторів до тих чи інших подій, осіб, держав, яке в умовах воєнного часу не могло бути цілком безпристрасним. Тут також свою роль відіграє особистий досвід переживання автором карикатури поточних воєнних подій, особливо якщо цей досвід негативний. Як зазначають дослідники, у цей час пропаганда остаточно втрачає свій нейтральний відтінок, забарвлюється у кольори національної пихи і погорди, зневаги до інших націй, захисту власних національних інтересів [3, с. 93;].

Політичні персонажі періоду Першої світової війни є достатньо впізнаваними для населення. Однак часто проблематично з'ясувати, який конкретно епізод війни став сюжетом малюнка графічної продукції, який рік випуску даної сатиричної листівки і інші незрозумілості. До того ж відчуття смішного у різні часи і в різних народів неоднакове. Тому гумор та іронія в роки Першої світової війни є не зовсім зрозумілий для сучасників, а тому потребують пошуків додаткової інформації, пояснень обставин створення карикатури та її загальнополітичного контексту. Існують сталі схеми роботи з карикатурою загалом і з політичною карикатурою зокрема: ідентифікація зображених на малюнку осіб; встановлення часу, місця та подій, яким вона присвячена; з'ясування ставлення автора до зображуваних подій; визначення політичної позиції та переконань автора; символіка та графічні метафори у малюнку; визначення ступеня об'єктивності художника у відображенні подій з кореляцією на наші сучасні знання про них; і ін. [4].

Важливим питанням є шляхи розповсюдження цієї друкованої інформації, особливо в межах лінії діючих фронтів. Постачали таку продукцію на передову регулярно, так само як і продовольство, амуніцію, боєприпаси. Воєнна карикатура доходила до масового читача (а це насамперед солдати діючих армій і цивільне населення) переважно зі сторінок періодичних видань, зокрема популярних газет, часописів; через спеціальні газетні листки, випущені для фронту; через невеликі брошури, де були зібрані малюнки сатирично-гумористичного характеру; у вигляді поштових листівок. Останні були достатньо популярною формою пропаганди, бо давали можливість і донести до солдата необхідний інформаційний посил, і водночас, скориставшись листівкою, він міг послати звісточку додому, таким чином, продовжуючи поширювати цю інформацію. Зразки карикатур з таких листівок ми і наведемо у цьому дослідженні [5].

Розглянемо деякі карикатурні образи, що використовувалися пропагандою країн Антанти, насамперед Російською імперією. Як відомо, всі «войны начинаются не на полях сражений, а в головах людей» (Устав ЮНЕСКО, цит. по: [6, с.160]): малюючи ворогів, карикатуристи спиралися на вже наявні стереотипні уявлення про країнах-суперників. І на відміну від національних стереотипів, що містять суміш грубої лайки, добродушного гумору і навіть

захоплення достоїнствами сусіда, військові кліше мали виключно перебільшені злі риси.

У російській довоєнному фольклорі зустрічаються такі жартівливі прізвиська німців, як: «німець-шмерец», «копчений», «ковбаса», «ковбасник», «небилиця». Німців також наділяли рисами, нібито характерними для жителів Пруссії: войовничістю, зарозумілістю і злісним педантизмом [7, с. 383].

Основною мішенню для насмішок карикатуристів став кайзер Вільгельм II (зображення імператора Франца-Йосипа і турецького султана зустрічаються набагато рідше) — на нього переносять усілякі негативні стереотипи. Характерно карикатурне зображення «справжнього німця» на одній з сатиричних листівок: м'ясник з вусами Вільгельма II і свинячим рилом, в руках у нього сосиски і ковбаса [7, с. 384]. Фігура кайзера демонізувалася, його малювали у вигляді чорта, то антихристом, який сидить верхи на дикого кабана, то скаженим псом з гостроверхих шоломом.

Російська карикатура оперувала не тільки традиційними стереотипами були винайдені і нові кліше. Особливо цікавий образ «цивілізованого варвара» («освіченого вандала», «культурної звіра» тощо). Характерна карикатура газети «Голос Москви»: німець зображений дикуном, що сидить на томах Канта, Гегеля і інших німецьких мислителів і заїдаючи дитячої ніжкою [8, с. 280].

Карикатура займала важливе місце серед графічної продукції російської антинімецької пропаганди. Вона користувалися популярністю серед солдатів, оскільки візуально їм було краще сприймати, а ніж прочитати інформацію, а тому що більшість солдатів російської армії були малограмотними і не могли читати. Експлуатуючи стійкі стереотипи у російському суспільстві, художники-карикатуристи висміювали основні вади німців і австрійців, вибудовуючи так «образ ворога». Основна мета, яку вони переслідували, — це переконати російських вояків у слабкості, педантичності, жорстокості німецької армії.

Карикатурні образи, популярні в 1914-1918 рр., не тільки широко застосовувалися пропагандою Другої світової війни і «холодної війни», але й досі лежать в основі деяких сучасних уявлень країн Заходу і Сходу один про одного. Зображуючи нації у вигляді тварин, карикатуристи гіперболізували негативні риси національного характеру своїх ворогів, використовували сюжети відомих міфів, епосів і байок і т. д. Подібні образи сприяли міфологізації масових зовнішньополітичних уявлень, перетворенню їх на негативні стереотипи, надзвичайно стійкі, мало піддаються впливу зі сторони інтеграційних і глобалізаційних процесів. Вивчення такого специфічного джерела, як військова карикатура, дозволяє пролити світло на особливості військової пропаганди, взаємного сприйняття, способи конструювання і функції образу ворога.

Список літератури:

1. Цыкалов Д.Е. Карикатура как орудие пропаганды в период Первой мировой войны // Вестник Волгоградского гос. ун-та. — 2012. — С.85 -89.
2. Артемова Е. А. Карикатура как жанр политического дискурса: Дисс. ... канд. филол. наук. —Волгоград, 2002. — С.175.

3. Почепцов Г.Г. Психологические войны. – М.: “Рефл-бук”, К.: “Ваклер”, 2000. – 528 с.

4. Ковінько К.В. Жанр політичної карикатури: функціональні, дискурсивні та стилістичні особливості // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Карабіна. – 2012. – №1003. Серія: Романо-германська філологія. Методика викладання іноземних мов. – Вип.70. – С.125–130.

5. <http://www.ww1-propaganda-cards.com/index.html>

6. Лебедева, М. М. От конфликтного восприятия к согласию / М. М. Лебедева // Полис: Политические исследования. - 1996. - № 5. - С. 160-173.

7. Ян, Х. Ф. Русские рабочие, патриотизм и Первая мировая война / Х. Ф. Ян // Рабочие и интеллигенция России в эпоху реформ и революций. 1861 – февраль 1917 г. : материалы Междунар. colloquium, 12–15 июня 1995 г. – С.385.

8. Филиппова, Т. А. Аспиды и готтентоты: Немцы в русской сатирической журналистике/ Т. А. Филиппова // Родина. – 2002. – № 10. – С. 280.

Секція 5

Соціологічні, філологічні та філософські науки

УДК 80

Дмухайло А.В.

студент

Микитюк В.О.

*спеціаліст вищої категорії, викладач-методист,
відмінник освіти і науки України
Технологічно-промисловий коледж
Вінницького національного аграрного університету,
м Вінниця, Україна.*

НЕВІДОМИЙ «УКРАЇНСЬКИЙ РЕМБРАНДТ»

*“І де той смертний, що сказати може,
Що він Шевченка вивчив до кінця?”*

П.Сорока (письменник, літературознавець)

Шевченко був Європеець. Він здобув освіту, всупереч усім перешкодам і злидням, він був шляхетною людиною, - Він викупив з кріпацтва своїх безталанних братів і сестер. Щоправда йому так і не пощастило одружитися і побудувати житло в омріяній Україні...

Останні роки проживав на другому поверсі Академії мистецтв у Петербурзі. Після смерті усе майно оцінили в 148 карбованців. Першим в описі записано найдорожчу річ – кишеньковий годинник на 13 камінцях з золотим ланцюжком і ключем. Далі годинник настінний – паризький у круглій дерев'яній рамі дубового дерева. Обидва годинники оцінені в 35 карбованців.

Три нитки коралів, на одній – хрест золотий, на другій – медальйон з портретом – мініатюрою Т.Шевченка, на третій – серце із золота. Тут же сережки золоті з коралами (для сподіваної нареченої).

Там же табакерка черепахова, дві обручки весільні, срібні наперсток та ложка, три запонки золоті та золота шпилька. Всі ці предмети оцінено в 15 карбованців.

Шкатулка мозаїчна, термометр кімнатний у мідній оправі, дві шкатулки для малювання, мольберт з горіхового дерева, 7 гравірованих картин, картина Рембрандта, 2 великі гравюри, 38 картин різного розміру, фотографія картини Брюллова, тієї самої, яку було продано для викупу українського кріпака – усе це безцінне було оцінене у 45 карбованців.

Був елегантний одяг і побутові речі. В особистій бібліотеці 150 книжок, серед яких козацькі літописи, перекладна література, книги українських письменників. [1]

Але хто може оцінити з позиції сьогодення всю спадщину геніальної людини?

Прочитавши опис речей, які залишилися по смерті Шевченка увагу привертає картина Рембрандта, як згодом виявилось цією картиною стала «Притча про робітників на винограднику»

Шевченком був виконаний офорт за олійною картиною голландського художника Рембрандта ван Рейна «Притча про робітників на винограднику». Офорт виконаний не раніше 15 липня 1858 р. бо в листі датованому тим днем Шевченка писав до С.Т.Аксакова: «Сегодня принимаюсь за новую доску, которой хочу передать одно из произведений великого Рембрандта».[2] А у листопаді того ж року Шевченко подарував офорт Я.Кухаренкові з написом: Батькови Кошовому Яцькови Кухаренку на пам'ять Т.Шевченко 1858 ноября. Один із примірників цього офорта Шевченко переслав М.С.Щепкіну, про що відомо з листа від 13 листопада 1858 р.: «Посилаю тобі через художника Раєва один екземпляр моєї послідньої гравюри: не здивуй – яка вдалась. Чи не будеш ти часом у графа Алексея Сергеевича Уварова, або умисне побувай у його, та подякуй йому за мене: гравюра ся напечатана на його гроші, спасибі йому!».[3]

Сюжет “Притчі про робітників на винограднику” узятий з євангельської притчі про невдоволення робітників тим, що господар виноградника сплатив однаково всім, незалежно від того, коли хто почав працювати. Вона починається словами: «Царство Небесне подібне до чоловіка-господаря, який рано-вранці вийшов найняти робітників у свій виноградник...» І коли ті робітники, що прийшли першими, почали ремствувати, бо їм сплачено так само, як і тим, що прийшли пізніше, господар сказав: «Хіба не дозволено мені робити зі своїм, що захочу? Чи ж око твоє лукаве з того, що я добрий? Так то останні будуть перші, а перші останні». [4]

Таким чином, Шевченків вибір для виконання офорту саме такої картини Рембрандта визначали і високі якості цього твору, і сюжет, який дійсно відповідав "умонастрою гравера" (П. Білецький). Але цей умонастрій спирався на міцні християнські підвалини і стосувався не скороминущих соціальних колізій та протистоянь, а, як завжди у Шевченка, неперехідних загальнолюдських цінностей.

Досліджуючи творчість Т.Шевченка, я був вражений, що у малярській спадщині Шевченка існує серія картин «Притча про блудного сина», яка за мистецьким задумом мала налічувати дванадцять полотен. Однак, задумане не здійснилося через слабке здоров'я останніх років життя і картин було написано тільки вісім, на кожній з яких поступово відображено шлях деградації та гріхопадіння.

26 червня 1857р. Шевченко записав у щоденнику про свій задум видати в гравюрі серію сатиричних малюнків під назвою «Притча про блудного сина»: «...я думаю со временем выпустить в свет в гравюре акватинта и собственное чадо – «Притчу о блудном сыне», приноровлённую к современным нравам купеческого сословия. Я разделил эту поучительную притчу на двенадцать рисунков, они уже почти все сделаны на бумаге. Но над ними ещё долго и прилежно нужно работать, чтобы привести их в состояние, в котором они могут быть переданы меди.» Шевченко підкреслює необхідність сатири для

виправлення пороків сучасного йому суспільства: «Нужна ловкая, меткая, верная, а главное – не карикатурная, скорее драматический сарказм, нежели насмешка... Жаль, что покойник Федотов не наткнулся на эту богатую идею, он бы из неё выработал изящнейшую сатиру в лицах для нашего тёмного полутатарского купечества».[5]

Дата виконання цих малюнків установлена на підставі листів Шевченка до Бр. Залеського. В першому, від 08.11.1856р., Шевченко повідомляє про свій задум, а в другому, від 10.05.1857р., пише, що з задуманої серії він виконав лише 8 малюнків і що перших чотири він не розпочав через відсутність типографу, але сподівається закінчити їх в Москві або Петербурзі.

Біблійна притча про блудного сина залишається семантичним базисом для авторського втілення серії картин. Так, на полотні «Програвся в карти» бачимо молодого чоловіка, який щойно програвся до нитки (голова героя повернута у бік чоловіка, що несе в руках його сорочку). Дія відбувається на тлі корчми, тобто автор відверто демонструє не тільки схильність героя до азартних ігор, але й натякає ще й на пияцтво, та й фляжка «Бальзаму» з чаркою вказують на поступове гріхопадіння молодика. Об лавку треться свиня – євангельський мотив.

«У шинку» - герой постає в образі кабацького генерала.

«У хліві» - герой сидить п'яний поруч свині, у руці штоф, побіч карти, на стіні півень – символ часу, що минає, тло картини – корчма. У композиції є промовиста деталь – на погоні шинелі, яка лежить на землі, цифра «23», що означає номер піхотної дивізії, в складі якої Шевченко служив солдатом під час заслання.

«На кладовищі» являє нам печально задуманого героя, це є початок каяття. На третьому плані – церква Новопетровського укріплення. Однак з цього моменту історія блудного сина різко повертається. У давніх поетичних обробках притчі герой звертається до Бога і сподівається на його милість; варіанти з більш песимістичним кінцем вістять, що надії на Бога нема.

У Шевченка замість Бога в долю блудного сина нещадно втручається миколаївська держава. Замість християнського прощення та батьківських обіймів блудний син опиняється прив'язаний до стовпа з колодкою в роті – «Кара колодкою».

Потім блудний син потрапляє до в'язниці («У в'язниці»).

Далі його проводять крізь стрій («Кара шпіцрутенами»). На другому плані праворуч на горі – Новопетровське укріплення. З приводу цього малюнка Б.Г.Суханов-Подколзін, що вчився у Шевченка малюванню, розповідає: «Вспоминая свою солдатчину, Шевченко вытащил из запыленной папки целую последовательную серию рисунков, один из них представлял наказание шпицрутенами. Объясняя по этому рисунку, каким образом проводилось это истязание, и видя, что я собираюсь реветь, он, к моей великой радости, объяснил мне, что этому зверству настал желаемый конец».[6]

Все завершується тим, що герой потрапляє до розбійників і гине, а один з розбійників забирає його натільний хрест – надію на Божу поміч, якої

дочекатися нещасному не довелося («Серед розбійників»). Повернення блудного сина не сталося, його муки завершує смерть.

Легко зрозуміти, чому ця тема зацікавила Шевченка. Його життя склалося так, що померли батько й мати, а доля викинула хлопця поза межі рідного краю, на чужину, де він змушений був стати блудним сином мимоволі. У Шевченка було гаряче бажання скинути з пліч прокляття блудного сина (сина – блукальця) і повернутися додому, завести родину...

Поетові не пощастило, і лиха доля в образі миколаївської держави вдруге нещадно викинула його з рідного краю.

Отже, звернення до теми блудного сина не тільки не було випадковим у Шевченка, це була можливість сказати гостре слово про порядки миколаївської держави, це був своєрідний вилив власного болю, самовираження. Ясна річ, що образ блудного сина в серії малюнків Шевченка не автобіографічний: нічого спільного в обличчі. Нічого спільного і в ситуаціях. Але ми відчуваємо, що Шевченко присутній десь поруч і дія відбувається у нього на очах.

Серед останніх досліджень, присвячених цій дискусійній і дотепер серії сепій, існує думка, що блудний син – український народ (насамперед його широка середня верства), митарства якого тривають на очах Шевченка. Народ цей мусить, перш ніж звільнитися від злиднів, відмовитись від прийнятого ним рішення наймитувати в чужій країні, побачити власну кабалу – стручки, свиней і лахміття [7], усвідомити катастрофу тотального духовного розпаду.

Шевченко залишається бунтарем-пророком і будителем нації не тільки в поетичних творах, але й в образотворчому мистецтві.

Найбільш вражаючим з усього, що створив Шевченко-художник, залишаються його серія картин «Притча про блудного сина». Ця серія – шедевр Шевченка-художника. Свої малюнки він збирався доопрацювати та видати у гравюрі. Такої емоційної напруги, якої досяг тут Тарас Шевченко, такої сили виразу, широти узагальнень не було в жодному творі того часу. «Притча про блудного сина» - один з найвищих здобутків у вітчизняному мистецтві XIX століття.

Список літератури:

1. Тарас Шевченко: Документи та матеріали до біографії. 1814-1861 / За ред. Є. П. Кирилюка. — К., 1982. — С. 364-370.
2. Шевченко Т.Г. Повне зібрання творів у 12-и томах. — К.: Наукова думка, 2003 р., т. 6, с. 173 – 174 (текст), с. 457 – 459
3. Шевченко Т. Твори: В 2 т. — СПб., 1911. — Т. 2. — С. 427 – 428.
4. Євангеліє: Мт. 20: 1–16
5. Тарас Шевченко. Повне зібрання творів в десяти томах. — К., 1964. — Т. 9: Живопис, графіка 1851-1857.
6. Воспоминания о Тарасе Шевченко. — К.: Дніпро, 1988. — С. 410-418; 567-568.
7. Євангеліє: Лк.15; 11-24

*Учитель української мови та літератури, учитель I кваліфікаційної категорії
Тростянецька спеціалізована школа I–III ступенів №1
Тростянецької районної ради Сумської області
м. Тростянець, Сумська область*

КУЛЬТУРОЛОГІЧНИЙ ПРОЕКТ УКРАЇНСЬКИЙ ВІНОК – КРАСА ТА ОБЕРІГ ДІВЧИНИ

Виконавцями проекту є: 30 учнів школи, учителі та працівники навчального закладу, батьки.

Мета проекту. Об'єднати зусилля учнів міських шкіл для відродження на Тростянецьчині значення українського вінка. Продемонструвати роль вінка в житті української дівчини. Доторкнутися до українських символів – оберегів. Виховувати в учасників проекту національну гордість за історичне минуле українського народу, повагу до людей похилого віку, однолітків, шанобливе ставлення до культури. Популяризувати вінок в побуті як джерело національної культури. Організувати змістовне позаурочне дозвілля.

Культурологічний проект «Український вінок – краса та оберіг дівчини» спрямований на відродження вінка на Тростянецьчині як джерела національної духовності, визначення його ролі в соціальному становленні української дівчини та піднятті її престижу в суспільстві через творчу реалізацію. Даний проект об'єднав зусилля учнів, педагогічного колективу.

Дослідницька діяльність учнів дала можливість зібрати реліквії сім'ї на виставку, відтворити історію створення даної роботи. Виставка «Хто вмів віночок вити, той уміє життя любити» стала частиною експонатів літературної вітальні, де кожний міг би поринути в минулі роки. Участь школярів навчально-виховного процесу в її організації, перегляд робіт викликали свідоме розуміння ролі національних символів - оберегів, творчого надбання поколінь, виникнення потреби й бажання у власній творчій діяльності.

Реалізація одного з етапів даного проекту «Котиться віночок...» дала змогу відвідати музеї міст Сумщини та Полтавщини.

Проектна діяльність об'єднала однодумців серед населення Тростянця, залучила учнів, батьків до позаурочної роботи. Загальношкільна конференція переросла в широкий захід, на якому були присутні учні, батьки, учителі.

Завдяки проекту розширилося коло друзів учнів і вчителів нашого закладу.

Реалізація проекту проходила у три етапи.

Протягом підготовчого етапу «Знахар душі – вінок» (червень 2015 року) робочою групою були розроблені напрямки й завдання для реалізації проекту. Складено план дій:

– проведено засідання-зустрічі представників оргкомітету з учнівськими колективами класів, класними керівниками, батьками учнів;

– учні розпочали дослідження історії реліквій своїх родин, збір фотографій;

– творча група розпочала написання сценарію виступу агітбригади, підбір її учасників.

Головної мети даного етапу було досягнуто: проект – розпочався.

Другий, основний етап «Котиться віночок». У ході даного етапу створили альбом поколінь, який умістив світлини родин учнів, які демонстрували різні види вінків від початку XX століття до сьогодення.



Цей альбом переданий до шкільної літературної вітальні.

Учні, які зацікавилися проектом, віднайшли ту річ, яка є реліквією їх родини. Крім того, зі слів бабусь, прабабусь були записані історії створення вінків. Усі вони внесені до збірки «Квіточка до квіточки...».

На заняттях гуртка «Золоті ручки», на уроках образотворчого мистецтва, під час оздоровлення дітей, у пришкільному таборі «Світанок», учні знайомилися з техніками плетення вінків, символічним значенням квітів та стрічок. Проведені майстер – класи Тутовою Олександрєю Іванівною, Шимко Валентиною Петрівною, Мусікою Вірою Володимирівною.

Уся шкільна родина з червня по вересень плела свій вінок, щоб у святковій обстановці представити його.

Сіли в рядочок і сплели віночок.

Квіточка до квіточки-

Ось такі ми діточки.

Найбільш важливим аспектом нашого проекту була подорож "Котиться віночок". Ми побували разом із учасниками агітбригади, представниками учнівських колективів на екскурсіях у містах Суми, Полтава, де цікавилися історією створення вінків, а плели вінки на лоні природи.



Виступ агітбригади репрезентував роботу над проектом учнів, а вінки милували око глядачів. У плетінні вінків нашими майстринями досягнуто не меншого мистецтва ніж у вишиванні, тканні та мереживі. У залежності від індивідуальних здібностей вінок підкреслив не тільки дівочу красу, а й став витвором мистецтва.

У закладах району навчилися спілкуватися, презентувати свою працю; відкрили для себе різні цікаві експозиції, музейні кімнати; організовано проведення майстер-класів; здійснена робота зі створення вінків, повернулися до справжніх родинних цінностей; через спілкування з бабусями поринули в історію свого роду.

Третій етап «Кожній квітці та стрічці своє місце». 30 вересня в навчальному закладі відбулося свято «Кожній квітці та стрічці своє місце».

Протягом дня працювала виставка «Хто вміє віночок вити, той уміє життя любити», на якій були представлені 15 видів вінків; гості могли почути історії створення вінків, їх призначення; переглянути збірку «Квіточка до квіточки...».



Протягом дня її відвідали всі учні, учителі, гості свята. Переглянули й поринули у світ краси.

Свято скликало учнів нашої школи, які брали участь у реалізації даного проекту. Були присутні учнів нашого закладу, батьки, ветерани педагогічної праці, працівники закладу.

Основні результати реалізації проекту:

- підвищився рівень культури, духовності учнів, престижу української дівчини, її творчої самореалізації (дизайнерських умінь, рукоділля);
- учні та вчителі закладу набули навичок плетіння вінків;
- виготовили вінок навчального закладу;
- створили виставку «Хто вміє віночок вити, той уміє життя любити», збірку «Квіточка до квіточки...». Склали виховний захід «Кожній квітці та стрічці своє місце», виступи агітбригад «Квітка у вінку», «Барвисті стрічки», план проведення загальношкільної конференції;
- співпрацювали в плані дослідження українського вінка з працівниками музеїв;
- підготували слайд-презентації «Квітка до квітки», «Кожній квітці та стрічці своє місце».

Перспективи розвитку проекту:

- заохочення дітей і дорослих до роботи;
- формування навичок ефективного спілкування з людьми різних соціальних і вікових категорій;
- використання матеріалів проекту не тільки в школі, а й в інших освітніх закладах;
- залучення майстринь до гурткової роботи з учнями й учителями;
- розширення аудиторії учасників проекту через звіт на загально-шкільних батьківських зборах.

Виховна година. Кожній квітці та стрічці своє місце (український віночок).

Мета: ознайомити учнів з народними символами-оберегами; ознайомити з вінком – народним символом України, з символічним значенням квітів у вінку та кольору стрічок; розвивати пам'ять, увагу, логічне мислення, збагачувати словниковий запас учнів. Виховувати національну гордість за історичне минуле українського народу, повагу до національних традицій, любов до рідної мови і землі.

Обладнання. Клас прикрашений квітами, вінками. Посередині – великий вінок з 12 квітів: обабіч – інші віночки, вишиті рушники. проектор, комп'ютер, екран.

Епіграф

Хто вміє віночок вити –
той уміє життя любити.

Який вінок – такий голосок.

Тип уроку: урок з народознавства

Хід уроку.

Вступна бесіда.

Учитель. Сьогодні у нас буде незвичайний урок. Ви, напевне, помітили це з того, як гарно прибрано кімната. Ми познайомимося з символами-оберегами

української землі, поговоримо про традиції нашого краю, які склалися протягом століть.

– Як називається країна, в якій ми живемо?

– Як ще можна назвати Україну?

– Що таке Батьківщина?

Учитель. Отже, Батьківщина – це і батьківський поріг, і розквітла калина під вікном, рідна мова, протоптана стежина до сусіда, лелече гніздо, усміхнене віконце рідної домівки, незрадлива мамина усмішка зі слезою на щоці, батьківське слово і його сильне плече.

У кожного з вас своє поняття Батьківщини. Але, безперечно, кожен з нас його поєднує зі своєю родиною, краєм де народився та росте, з мовою, піснями, звичаями, традиціями.

Сьогодні ми поговоримо про українські національні обереги.

Які ви знаєте символи-обереги?

Мотивація навчальної діяльності Оголошення теми, мети.

Учитель. До українських національних символів-оберегів належить вінок та рушник.

Українські дівчата влітку ходили з непокритою головою. Обвиваючи її стрічкою, а на свята надягали вінки.

Вінок у багатьох народів – це дівоча прикраса з живих квітів, колосків, кольорового пір'я. Був обов'язковим у вбранні нареченої на весіллі, а також у деяких інших звичаях та обрядах (гадання на Купала, коронування на обжинках), як символ українських народних пісень.

Учениця. Про найкращу оздобу дівочої голови – вінок – багато писав видатний український етнограф Олекса Воропай: «Наші дівчата плетуть собі вінки з квітів маку, синіх волошок, білого ромен-зілля, чорнобривців та дикої рожі. У плетінні вінків нашими дівчатами досягнуто не меншого мистецтва, ніж у вишивання, тканні та мереживі».

Учень. Вінки досить різноманітні. В Україні їх налічується 77 видів. Є вінок лавровий, ним уквітчували переможців. Терновий – це символ страждання. Є весільні, шлюбні, обрядові.

Учитель. Є й український віночок як символ молодості, кохання, що визначає долю дівчини. Вінок з квітів – свідоцтво дівочості.

Молодиця та покритка не мають права надягати на голову вінок.

Вінок в Україні плели з живих, сухих та штучних квітів.

Вінок – це своєрідний оберіг, «знахар» душі, в ньому є така чаклунська сила, що болі знімає, береже волосся.

Учитель.

Принесу тобі я квіти,

Згадаю бажання:

Не зів'януть за три дні

Не зів'яне кохання.

Цими чудовими рядками я хочу поговорити з Вами про речі, які були і залишаються незрадливими супутниками нашими, символами-оберегами.

Квіти! Скільки поезії в цьому золотаво-сонячному слові. Скільки радості і смутку.

Тож сьогодні я запрошую Вас на тиху розмову про вічне і сокровенне про мамині квіти.

Пишні, скромні, яскраві палахкотять вони протягом всього нашого життя. І найріднішими, серед всього розмаїття – є квіти біля маминої хати.

І в цьому, як не найкраще, допоможе всім нам відомий український оберіг - віночок. Адже саме в ньому поєднувались в барвисте коло лісові, польові, лугові квіти.

Вінок з квітів – свідоцтво дівочості, символ молодості, кохання. Що визначає долю дівчини.

Учитель. До українського віночка вплітали різноманітні квіти. Кожна квітка щось символізувала. А всього їх повинно бути 12 різних квіток.

Учні. Найпочесніше місце належало – деревію. Ці дрібненькі біленькі квіточки здалеку нагадують велику квітку. Її називають у народі деревцем. Коли вони відцвітають, вітер розносить насіння далеко-далеко. Та хоч би де приросла ця квітка, вона завжди цвіте. Тому і вплели її люди як символ – нескореності.

Безсмертник – дарує здоров'я роду людському, і виразки, і ранки гоїть.

Ромашка і безсмертник

Дають здоров'я людям.

Із них відвари роблять,

Щоб діток напувать.

Ці квіти скрізь пізнаєш,

Вони ростуть усюди.

І нам допомагають

Всіх хворих лікувать.

Ромашка – її вплели до віночка тоді, коли переконалися, що крім здоров'я, вона приносить доброту, ніжність. Її ще у народі називають ромен-зілля (циганське). Бо котилося воно за бричками циганів, залишаючи після себе біленькі квіточки з золотою серединкою. Купала у ромен-зіллі, Щоб була білявою, А виросла дівка-красна Галкою чорнявою. Влітали її з гронами калини та цвіту яблуні, вишні, переплітали з батіжком хмелю - символ гнучкості її розуму.

У настої ромашки мили волосся, щоб було м'яке і блискуче.

Мальва – У народі кажуть, що жили три сестри: Мальва, Рута та Півонія, які людей лікували від серцевих хвороб. І ось одного разу прийшов до них злий вітер, але вони відмовились його лікувати. Вітер дмухнув на них і перетворив на квіти. А люди висадили їх у квітник: мальву ближче до вікна, півонію - до води, руту – до сонця.

У віночку це символи: віри, надії, любові.

Лілія біла – це символ чистоти, невинності, вважається квіткою діви Марії.

Барвінок – не один віночок не плівся без барвінку.

Хрещатий барвінок – зелена земля,

Ця квітка блакитна – символ життя.

Барвінок до людської оселі, до городу тягнеться. Взимку відвар барвінку п'ють від простуди, влітку – прикрашають святковий хліб, хату. Наречена носить вінок з барвінку – символ прощання з дівочтвом. Якщо на неї гляне нелюб, вінок в'яне, якщо коханий – розцвітає.

Волошка – простота, ніжність. Символ прозріння. «Де волошка росте, там верба гине».

Вереск – самотність.

Дзвоники – вдячність.

Калина – символ краси і дівочої вроди.

Лавр – успіх, слава.

Любисток і васильки. Колись вони були птахами і вчили людей любити одне одного і були щирі в розмові. А як померли, то проросли пахучими рослинами. В них миють голову, освіжають помешкання, купують маленьких дітей. Це символ людської відданості, вміння бути корисним.

Цвіт вишні та яблуні:

А ці рожеві квіти – вишневі, яблуневі,

Вплітають в вінок дівчата любили навесні.

Вони ж бо знали, діти, що квіти ці чудові.

Це символ материнської любові та краси.

Цвіт маку – Його долучають лише дівчата-сирітки. Мак - це символ печалі, туги.

Листя дуба – символ сили.

Троянда – символ кохання.

Вчитель. Плести вінок – то ціла наука, дійство. Наші прабабусі знали різні секрети: як і коли плести вінок. Щоб квіти зберігали свій колір треба змочувати його в соку рослин. Дівчинку завжди впізнавали по віночку. Хто вміє віночок вити – той вміє життя любити. Який вінок – такий і голосок. І сором тій дівчині, в якій стрічки пов'язані недбало.

В'язати стрічки теж треба вміти і символ їх знати.

Найпершу – посередині – в'яжуть коричневу, це символ землі-годувальниці.

Побіч – жовті – усмішка сонця, колосочок з поля.

За ними – світло-зелені – краса, молодість.

Голубі – символ неба й води, що дають силу й здоров'я.

Жовтогарячу – символ хліба.

Фіолетову – світанок або довір'я. Символ мудрості.

Малинова – дарує здоров'я.

Рожева – символ достатку і врожаю.

Білу одну розшивали золотом – місяць, а другу – сонце, якщо не розшиті – то символ печалі, пам'яті про померлих.

Червона – то любов.

Учитель. Стрічки ховали волосся від лихого ока. Стрічки повинні бути трохи довші за саме волосся. Дівчина, маючи на голові вінок, володіла чарами.

А може ви знаєте ще які обряди, свята, пов'язані з вінком?

Учні. Вінком покривали молоду на весіллі, щоб засвідчити її чистоту, непорочність і охороняв її від нечистої сили.

Використовували при звичаях та обрядах на Івана Купала, пускали їх річкою, коронували на обжинках. Один з них – вінок Спаса плетуть навесні, як завітнуть зозулині черевички та яблуні. Надягають лише на Спаса (19 серпня).

Учитель. Починали носити віночок дівчатка з трьох років. Перший – для трирічної дівчинки плела мама, змочувала у росах, коли на небі сонце зійде. І купала його в росах сім днів, а тоді до скрині клала. У віночок влітала чорнобривці, незабудки, барвінок. Ромашки. Кожна квіточка лікувала дитину: чорнобривці допомагали позбутися болю голови, незабудки та барвінок зір розвивали. А ромашка серце заспокоювала. Одягали дитині вінок на Спаса, як давали свячене яблуко та приказували: «Здоровому тілу – здоровий дух».

Учениця. А ще були віночки для чотирирічної дівчинки (Розказує про значення квітів у віночку). Усі кінчики пелюсток були вже розсічені, доплітався безсмертник, листочки яблуні.

Учениця. А для шестирічної доньки у вінок вплітався мак, що давав сон та беріг думку, крім того, вплітали й волошку.

Учениця. Для семирічної дівчинки плели вінок із семи квіточок. І вперше вплітали квіт яблуні. То був цілий ритуал, коли батько торкався вінком голівки і просив: "Мати-яблуня, дядино моя, дай дитині здоров'я і долі..." У центрі віночка гроно калини – символ краси дівочої, квітки незабудки, барвінку, любистку, чорнобривців, нагідок, безсмертнику.

Учень. Мак і волошки в український віночок почали вплітати лише з XVI - XVII ст. То були часи боротьби українського народу за незалежність. Кожна родина когось втратила в тій борні, і розцвіла пролита кров маковою квіткою в українському вінку.

Підсумок.

Учитель. Сядемо в рядочок, сплетемо віночок,

Квіточка до квіточки, як і ми ось діточки. Вінок оберігає людину, він лікар для тіла. Ось погляньте, який гарний!

1. Назвіть види віночків.

2. Яке символічне значення квітів?

3. Скільки на ньому стрічок? Яке їх символічне значення?

4. Які квіти вплітали у перший (другий, третій, четвертий) віночок? Я тримаю у руках віночок. Ви самі зрозуміли, що це не просто краса, а й оберіг, «знахар» душі.

Учитель. Я вірю в те, що ви зумієте зберегти високопоетичний зміст і світ, на якому проростає доброта і чистота наших душ. Збережімо і захистимо красу.

Бо знаємо чудово,

Що добрій красі

Не заздять, а тільки

Радіють усі.

Домашнє завдання. Із українських народних пісень виписати рядочки, в яких згадується про віночки.

УДК 378147017

Радостєв Ю.В.,

викладач

*Брацлавський агроекономічний коледж
Вінницького національного аграрного університету,
сmt. Брацлав, Україна*

ВИХОВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ САМОСВІДОМОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИКЛАДАННІ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ФІЛОСОФСЬКИХ ЗНАНЬ»

Важливу роль у формуванні світогляду і свідомості студентів відіграє навчальна дисципліна «Основи філософських знань». Ідейною основою сучасної філософії є загальнолюдські пріоритети і цінності. Курс філософії покликаний забезпечити високу світоглядну підготовку студентів, сформувати їх філософську культуру та актуалізувати національну самосвідомість майбутньої суспільної еліти.

Національна самосвідомість розкривається через такі ключеві поняття як: нація, національні інтереси, національна ідентичність, національні цінності, культурна самобутність, національні почуття, настрої, переживання, громадський обов'язок, національне виховання. Національна самосвідомість включає в себе два поняття: національна психологія і національна ідея.

Національна психологія – це усвідомлена належність до нації. Сюди належать також усвідомленні національні почуття: любов до рідної землі, глибоке знання рідної мови та історії свого народу, відродження національних традицій, свят, звичаїв, повага до інших народів, розвиток духовної культури, формування патріотичних почуттів, суспільна і громадська активність особистості, національна гідність. Національна ідея – це об'єднання народу навколо таких цінностей як мова, історія, традиції то що. Національна ідея формує національну самосвідомість.

Національну самосвідомість формує Українська національна ідея (УНІ). Українська національна ідея існує для того, щоб наповнити Україну українським змістом, українським словом, українським світобаченням. Українська національна ідея починається з української національної ідеології. Націоналізм – це ідеологія, яка ставить в центр своїх інтересів захист нації, єдність нації, ідентичність населення. Український націоналізм в умовах незалежності переживає не найкращі свої часи. Він не став провідною ідеологією незалежної України.

Із українських мислителів найкраща суть УНІ відображена в концепціях І. Франка, Д. Донцова, Т.Шевченка, В. Липинського. УНІ виражає життя і свідомість українського народу, його менталітет, духовний стан, традиції і

культуру, прагнення українського народу до національного і політичного самовизначення.

Основна мета УНІ – це утворення, розвиток і зміцнення української державності. Вона виражає основні риси та цінності; національна свідомість, народність, людяність, патріотизм, духовність, самобутність, почуття любові до рідного краю всіх громадян України, незважаючи на їх соціальну належність, віросповідання, етнічне походження, культуру, суспільну і громадську активність особистості, повага до інших народів. УНІ – це об'єднання народу навколо таких національних цінностей як мова, історія, традиції [1].

Отже, УНІ забезпечує побудову демократичної, правової держави, формування громадянського суспільства, забезпечення принципів соціальної справедливості в усіх сферах життя суспільства, побудову цивілізованої соціально – ринкової економіки, широкий розвиток прав і свобод Українського народу. Серцевиною УНІ є життєве кредо кожного громадянина України «Зроби себе». Лише тоді Україна буде вільною, незалежною, процвітаючою державою.

Студентські роки є визначальним етапом формування національної самосвідомості, адже саме в цей період молода людина добивається найвищого інтелектуально-духовного рівня пізнання світу.

Видатний німецький філософ І. Кант був тим мислителем, який чітко сформулював проблему самосвідомості, поставив чотири фундаментальні запитання, відповідь на які має шукати як кожна людина, так і цілі народи:

1. Хто ми такі?
2. Що ми можемо знати?
3. Що ми повинні робити?
4. На кого можемо покласти надію?

Динамічні процеси сучасного суперечливого світу ставлять кожну людину в складні умови соціального життя. Тому важливого значення набуває збереження і розвитку особистості студента, його внутрішню освіту та світоглядної культури. Формування національної самосвідомості студентів відбувається під час вивчення таких тем курсу філософії: «Філософська думка в Україні», «Проблема буття у філософії», «Духовний вимір людського буття», «Особа і суспільство», «Філософія культури», «Мета та цінність людської життєдіяльності».

При викладанні предмету «Основи філософських знань» використовуємо інноваційні технології навчання

Метод "Мікрофон" надає можливість кожному сказати щось швидко, черзі, відповідаючи на запитання або висловлюючи свою думку чи позицію.

Метод "Займи Позицію" допомагає проводити дискусію зі спірної теми. Надає можливість висловитися кожному, продемонструвати різні думки з теми, обґрунтувати свою позицію або перейти на іншу позицію в будь-який час, якщо вас переконали, та назвати переконливіші аргументи.

Метод "Коло Ідей" є ефективним у вирішенні гострих суперечливих питань та корисним для створення списку загальних ідей.

Метою методу є залучення всіх учасників до дискусії. Він дозволяє уникнути ситуації, коли перша група, що виступає, подає всю інформацію з проблемами.

Метод "Дискусії" застосовують у навчанні як засіб колективного вирішення завдань, у процесі якої активізується професійно орієнтоване спілкування студентів, набувають навички комунікації, колективне знаходження істини.

1. Дайте відповідь на такі питання:

1.1 Поясніть вислів В. Винниченка «Будь чесним з собою, не брешти сам собі, збрехавши собі, обдуриш себе, ти будеш здатний до злочину».

1.2 Філософ В. Липинський доказував, що коли відродження нації відбувається без національного ідеалізму, без любові до нації... зостається тільки форма – мертва шкарлупа без зерна. Як це пояснити?

1.3 Як ви розумієте романтизм і фанатизм в національній боротьбі?

1.4 Т. Шевченко вважав, що мірилом любові до Батьківщини є висока жертва.

1.5 Основою національної самосвідомості є національний дух. Чи погоджуєтесь ви з такою думкою філософа Д. Чижевського.

1.6 Як розумів самотність нації М. Грушевський?

2. Прокоментуйте дані вислови та аргументуйте своє ставлення до них:

2.1 «Національна свідомість і любов до своєї нації не знає ні класів, ні партій, ні віку, ні полу» (В. Винниченко).

2.2 «Нація глядить у минуле, звідки в традиціях шукає свою відправну точку і в майбутнє» (Д. Донцов).

2.3 «Руйнувати свою державу, це значить нищити самих себе» (В. Липинський).

2.4 «Свідомість людини формується на «трьох видах тьми»: «тьма минулого, тьма сучасного, тьма майбутнього» (І. Франко).

2.5 «Історія – це духовна форма, в якій нація усвідомлює своє минуле» (Д. Лукач).

2.6. «Будьте якнайбільше українцями і ви будете справжніми людьми» (Б. Олійник).

2.7 «Українська ідея – це еволюційний шлях українства до свободи і процвітання» (М. Драгоманов).

2.8 «Національна ідея – це та гідність, яка обертає рабську психіку у свідомість вільної людини, а народові дає безсмертя» (Д. Павличко) [4].

2.9 «Кати знущаються над нами, а правда наша п'яна спить» (Т. Шевченко).

3. Контрольні запитання.

3.1 Держава, яка не має національної ідеї, не може мати творчого життя. Як ви оцінюєте даний вислів філософа О. Гілярова?

3.2 Філософ М. Гайдегер визначив мову як «дім людського буття». Чи вірне таке порівняння?

3.3 Т. Шевченко закликав нас: «Борітись, поборете, вам і Бог помагає! В своїй хаті своя правда і воля святая!» Що це означає?

3.4 В. Липинський вважав, що центральною фігурою в українській державі має бути не етнічний, а політичний українець. Обґрунтуйте свою відповідь.

3.5 Т. Шевченко писав: «Не вмирає душа наша. Не вмирає – воля.» Як слід розуміти даний вислів?

3.6 М. Міхновський говорив, що нація має боротися за життя, а якщо вона цього не робить, то практично не має права на власне життя. Вона буде рабиною другої нації. Чи згодні ви з таким твердженням?

4. Як ви розумієте дані гасла?

4.1 Україна для українців.

4.2 Україна понад усе.

4.3 Слава Україні – Героям слава.

4.4 Україна – найкраща країна Європи.

4.5 Ми є, були і будемо.

4.6 Україна єдина: Схід і Захід.

5. Розгляд проблемних завдань.

5.1 Чим відрізняється українська національна ідея від російської національної ідеї?

5.2 Чи тотожні поняття «націоналізм» і «патріотизм»?

5.3 Чи справедлива думка: «Усі нації мають свою національну ідею».

5.4 Чи згодні ви з таким твердженням: «Постійне прагнення боротьби за незалежність країни формує національну самосвідомість» [2].

5.5 Як варто розуміти наступну тезу: «Пізнаєте правду і вона зробить вас вільною».

5.6 Чи можливо визначити національну ідею, як волю українського народу будувати національну державу? [3].

6. Прокоментуйте такі думки:

6.1 Українська національна ідея – є ідеєю свободи.

6.2 Найсвятіша ідея нації – Незалежність.

6.3 Українська ідея – це творення європейської Української держави: висококультурної, правової, освіченої.

6.4 Національна ідея має базуватися на системі національних цінностей.

6.5 Українська національна ідея – це «Я».

Як свідчить досвід, основою всіх демократичних перетворень в нашому суспільстві є розвиток духовності, зміцнення національної самосвідомості кожного громадянина України. Варто відзначити, що через відсутність власної державності ми багато втратили стосовно нашої історії, духовних коренів, національних особливостей. Як результат, у свідомості багатьох людей, особливо молоді, розмито розуміння національної самосвідомості, державного мислення й відповідальності перед суспільством.

При недостатній сформованості самосвідомості виникає оманливе відчуття «меншовартості», «другорядності» рідної мови, культури, врешті самого себе,

що породжує комплекс національної і громадської неповноцінності, відсутність власної гідності й гордості. Це не рідко призводить до збочення з правильно життєвого шляху – люди стають егоїстами, обивателями, пристосуванцями, різного роду перевертнями. Деформована самосвідомість поглиблює відчуження між людьми, апатію, духовну спустошеність, моральну деградацію. Щоб зрозуміти суть проблеми, варто звернутися до опитування студентів другого курсу коледжу. На питання: «Чи притаманне сучасним підліткам почуття історичної відповідальності за долю України?» - 15% відповіли позитивно, 64% - негативно, 21% - не задумувались. На питання: «Чи вважаєте ви себе патріотом своєї країни?» - 71% відповіли «так», 21% - відповіли «ні», 8% - «не знаю». На питання: «Чи ставитеся ви з повагою до історичного минулого нашої держави?» - 78% відповіли «так» і, відповідно, 22% - відповіли «ні». На питання: «Чи погодилися б ви поміняти місце проживання з України в іншу державу?» - 38% дали відповідь «так» і, відповідно, 62% - «ні». У процесі опитування вдалося встановити поділ студентів на три групи : до першої належать студенти з міцними національними переконаннями, до другої – студенти, інтерес яких до національних проблем лише пробудився під тиском подій (АТО на Сході України). Їх співвідношення можна подати пропорцією 2 : 5. Третя ж група студентів (близько третини) перебуває ще у стані пошуку національного самовизначення. На жаль, і в Україні на державному рівні проблема формування національної самосвідомості молоді не є пріоритетною. Тому очевидною є проблема посилення ролі ВУЗів у вихованні в студентській молоді національної самосвідомості. Сучасній молоді вже в недалекому майбутньому доведеться брати відповідальність за долю України, шукати оптимальні шляхи подолання виникаючих труднощів, вирішувати найважливіші проблеми економічного, політичного і культурного розвитку країни. Тому школи всіх рівнів мають виховувати чесних, порядних людей, патріотів України. Стремління якомога більше збагатиться матеріально — хибне уявлення про щастя і досконалість. Головне у людині не її матеріальні статки, а моральна, духовна чистота, чесність, відданість коханій людині, любов до свого краю... Найбільше багатство України — її молодь. Ці люди мають бути національно свідомими, працьовитими, патріотичними.

Список літератури:

1. Белебега І.О. Світоглядні перлини Української національної Ідеї. – Харків, 2012. – 159 с.
2. Вовканич С.Й. Українська національна ідея: теорія і практика. – Львів, 2010. – 137 с.
3. Забужко О. Філософія української ідеї та європейський контекст. – К.: Основи, 1993. – 190 с.
4. Лук'яненко Л. Національна ідея і національна воля. – К.,: МАУП, 2003. – 140 с.
5. Мосейчук А. Українська національна ідея. – Тернопіль, 2007. – 80с.

Секція 6

Педагогічні та психологічні науки

УДК 378

Озима В. В.

спеціаліст вищої категорії, викладач-методист
ozimavalia@gmail.com

Заруба В. П.

спеціаліст вищої категорії, викладач-методист
Агроекономічний коледж Вінницького національного аграрного університету,
смт Брацлав, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ ЯК ШЛЯХ ФОРМУВАННЯ КРЕАТИВНОЇ ОСОБИСТОСТІ НА ЗАНЯТТЯХ СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

Незаперечним є факт, що майбутнє людства визначає не науково-технічний прогрес, а те, чого, як і хто вчить тих, хто навчається. Ще Дістервег сказав: «Поганий вчитель подає істину, хороший навчає її знаходити». Мета сучасної освіти полягає не в наданні студентам інформації, а в тому, щоб розвивати в них критичний спосіб мислення. Адже освіта орієнтована на майбутнє, яке не може бути наперед визначеним. Таким чином першочерговим завданням коледжу є розвиток у студента такого типу мислення, який забезпечить йому можливість адекватно оцінювати нові обставини та формувати стратегію подолання проблем, які повсякчас виникатимуть, а в реальному житті дасть можливість пристосовуватись випускнику до нових, часом не передбачуваних політичних, економічних, або інших обставин.

Сучасному АПК потрібні конкурентноспроможні фахівці, готові працювати в нових умовах та за новими технологіями. Тому ми взяли за мету – акумулювати всі нововведення, які з'являються на ринку освітніх послуг, вивчати їх і пропагувати студентам. Гострішою стає проблема вдосконалення форм організації процесу навчання, знаходження відповіді на запитання: «Як навчати, які створити умови для розвитку та самореалізації особистості в процесі навчання?» Цього можна досягти, використовуючи інноваційні технології – технології інтерактивного навчання, перетворюючи тим самим традиційне заняття в інтерактивне. Набагато важливіше навчити діяти, ніж просто розповісти. Як сказав В. Сухомлинський „Один із секретів педагогічної творчості в тому, щоб пробудити у викладача інтерес до пошуку, до аналізу власної роботи”.

Наш досвід роботи показує, що фахові знання студенти можуть досить ефективно набувати при залученні їх до такої діяльності, яка б за своїм психологічним змістом наближалася до професійної. Тому в коледжі поруч із традиційними формами та методами проведення занять застосовуються

інтерактивні заняття – бінарні заняття, заняття-екскурсії, ділові ігри, заняття із розігруванням ролей.

Сучасне заняття – твір мислення, де педагог уміло використовує всі можливості розвитку особистості студента, його активного розумового зростання, глибокого і осмисленого засвоєння знань, формування його моральних основ.

Основною формою навчання є заняття. Найчастіше ми використовуємо стандартні типи занять, але краще активізувати пізнавальну діяльність, викликати інтерес у студентів, сприяти їх спрямованості під час проведення нестандартних занять.

До нестандартних занять відносимо:

Заняття змістовної спрямованості: (заняття-семінари, заняття конференції, заняття на виробництві, навчальні та виробничі практики). Хочеться відмітити заняття-екскурсії, під час яких більш за все поєднуються теоретичні знання з практичними, що підвищує мотивацію студентів до здобуття професійних знань.

Заняття міждисциплінарні (бінарні) – мета яких, поєднати споріднений матеріал кількох дисциплін, або пригадати питання, які вивчались під час викладання інших дисциплін.

Заняття-змагання (вікторини, конкурси) передбачають поділ студентів на групи, які змагаються між собою, створення експертної групи, проведення конкурсів, оцінювання їх результатів.

При вивченні спеціальних дисциплін ефективно використовуємо різні новітні технології, зокрема, інтерактивну дошку, мультимедійний супровід лекцій, віртуальні екскурсії, історичні довідки у вигляді відеозаписів. На світлинах – використання інтерактивної дошки при поясненні навчального матеріалу та закріплення шляхом вирішення розрахункових завдань.

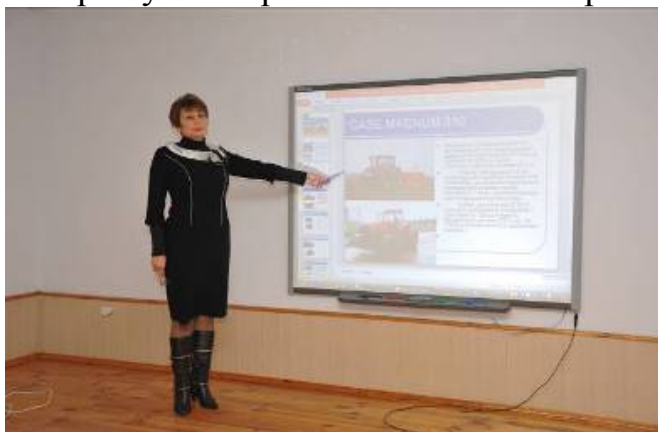


Рисунок 1 – Використання інтерактивної дошки

На наш погляд, мультимедійні засоби навчання дозволяють максимально реалізувати принцип наочності шляхом виведення на екран не лише анімаційного тексту, але й звуку, ілюстрацій, допоміжних умовних позначень, задач, кросвордів, схем тощо.

З власного досвіду ми переконалися, що мета проведення навчальних занять вимагає інтерактивного підходу при виборі методів і форм їх

проведення, адже наша ціль – випустити молодого спеціаліста, який є самостійним, вміє швидко знаходити рішення, не лякається особистої відповідальності, творчо підходить до розв’язання виробничих завдань.

Хочемо більш детально зупинитися на одному із видів інтерактивних форм проведення навчання – бінарному занятті.

Бінарне заняття – дає можливість забезпечити взаємопроникнення навчальних дисциплін, синтезувати їх в цілісну систему, об’єднати знання і вміння з різних галузей в єдину систему; використати нові методи та прийоми активізації діяльності.



Рисунки 2 – Бінарні заняття з навчальних дисциплін «Комерційне товарознавство» та «Технологія зберігання і переробки с-г продукції»

За роки нашої співпраці прийшли до висновку, що інтегрування змісту кількох навчальних дисциплін методично збагачує лекцію; створює сприятливі умови для різнобічного розгляду нової інформації, упорядкування складних понять, аналізу і показу зв’язку між різними ідеями, розвитку творчих здібностей, породжує ентузіазм і мотивацію для подальшого навчання, співпраці. Навчальні дисципліни «Комерційне товарознавство» та «Технологія зберігання та переробки с-г продукції» взаємопов’язані, тому в ході бінарної лекції уміло поєднуємо виклад навчального матеріалу. У цьому полягає найбільша складність. Перш за все, з обох дисциплін відмічаємо питання плану, які будуть розкриті в ході лекції і знайти їх точки розвитку. Потім чітко визначаємо основні положення теми, що стосуються кожної навчальної дисципліни, стараючись зберегти самостійність та цінність кожної з дисциплін.

Інноваційні технології навчання, нетрадиційний підхід до навчання створюють у студентів можливість займати не просто активну, але ініціативну позицію в навчальному процесі, не просто «засвоювати» запропонований

викладачем матеріал, а самому шукати відповіді та не зупинятися на знайденому як на остаточній істині. Такі заняття (елементи) ми проводимо у вигляді науково-методичних дискусій. На світлині колективне обговорення спірного питання, обмін думками, ідеями з метою дійти спільної точки зору.

Демонстрування навчального матеріалу найдієвіше тоді, коли він конкретний, коли ті, хто навчається, можуть ясно бачити і розуміти, що відбувається, і коли покази супроводжуються короткими поясненнями. Враховуючи вище сказане, ми широко застосовуємо віртуальні екскурсії на виробничі та торгові підприємства, ярмарки, виставки, підприємства «Стандарт метрології», інші.

Віртуальні екскурсії ми використовуємо під час пояснення нового матеріалу – як ілюстративного і самостійного джерела інформації; з метою закріплення щойно вивченого матеріалу; під час повторення матеріалу, що вивчався раніше; при узагальненні, систематизації знань; як вступ під час вивчення нової теми.



Рисунок 3 – Екскурсії на торгові та переробні підприємства

Вже стало для нас та студентів традиційним проведення конференцій, в яких реалізуються пошуково-дослідницькі методи навчання. Наукова конференція передбачає досягнення високого рівня узагальнення постановлених проблем, їх глибокого осмислення, висновки базуються на аналізі великої кількості матеріалу, опрацьованого у ході підготовки заходу. Ці конференції не такі вже й наукові, тому що студенти використовують не власні наукові дослідження, а надбання інших (вчених, критиків), але за силою насиченості інформацією ця форма заняття найчастіша. Студенти мають можливість оцінювати рівень підготовки інших, критично ставитись до власних знань.

Конференція забезпечує педагогічну взаємодію викладача і студента, підвищує активність студентів у навчальному процесі, спрямовує розвиток самостійності, особливо під час роботи з науково-популярною, навчальною та довідниковою літературою. Доповіді студентів супроводжуються комп'ютерними презентаціями, які розкривають мету, завдання, техніку і методику організації досліджень, висновки та пропозиції про отримання результатів. Такі конференції – кращий засіб розвитку мови студентів, уміння триматися перед аудиторією. Заслужовують на увагу пошукові роботи: «Якість

продуктів переробки зерна», «Що ми знаємо про чай», «Мед – їжа Богів», «Моя майбутня професія», «Вчимося бути справжніми патріотами країни – підтримаємо національного товаровиробника».



Рисунок 4 – Доповіді студентів на наукових конференціях

Поряд з традиційними методами засвоєння студентами знань ми використовуємо методи: «дерево рішень», «займи позицію», «мікрофон», «мозкова атака» та інші. Так, наприклад, метод «Займи позицію» використовуємо для перевірки рівня знань студентів з певної теми. Цей метод активізує розумову діяльність студентів, організує увагу, дозволяє перевірити засвоєний матеріал у всієї групи.



Рисунок 5 – Використання методу «займи позицію» при перевірці засвоєння рівня знань студентів з теми

Всі ці методи навчання стимулюють студентів до роботи, створюють умови займати не просто активну, а ініціативну позицію, вступати в активний діалог з викладачем, самому слухати відповіді на запитання не тільки навчального характеру, але й професійного спрямування.

Отже, багаторічний досвід викладацької роботи переконує, що робота за вказаними напрямками навчання дає можливість найефективніше розвивати розумові, творчі здібності особистості, що в свою чергу дозволяє вирішувати головне завдання навчання – виховувати соціально адаптованого, успішного, творчого, свідомого громадянина України, здатного самостійно розв'язувати життєві проблеми у процесі самореалізації особистості.

Список літератури:

1. Вишнеvsька С., Гуніна О. Розвиток науково-дослідних умінь – основа формування наукового світогляду студентів // Ж. Освіта. Технікуми, коледжі. – 2011. – №1. – с. 42-45
2. Січкарук О.І. Інтерактивні методи навчання у вищій школі. – К., 2006

УДК 37.013

*Проботюк О.Д.,
заступник директора з навчально-методичної роботи,
вчитель української мови та літератури,
Загальноосвітня школа I-III ступенів № 8,
м. Житомир, Україна*

ПРОФІЛЬНЕ НАВЧАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ ЯК ЧИННИК РЕАЛІЗАЦІЇ ДЕРЖАВНОГО СТАНДАРТУ БАЗОВОЇ І ПОВНОЇ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Глобальні зміни, що сьогодні відбуваються у суспільстві, швидкий розвиток науки, впровадження новітніх технологій вимагають поліпшення якості освіти, виховання особистості, здатної до професійного визначення, становлення, зростання й мобільності в умовах сучасного суспільства. Розвиток світового і, зокрема, європейського освітнього простору об'єктивно вимагає від української школи адекватної реакції на процеси реформування загальної середньої школи, що відбуваються у провідних країнах світу. Тому одним із пріоритетних завдань реформування сфери загальної середньої освіти в Україні є організація профільного навчання старшокласників.

Відповідно до нових вимог, у 2010 році у системі української шкільної освіти у старшій школі введено профільне навчання, яке формується під знаком гуманітаризації, пріоритету і свободи особистості. Загальною тенденцією сучасного розвитку старшої профільної школи є її орієнтація на широку диференціацію, багатопрофільність, інтеграцію освіти.

Стрімкі суспільні зміни впливають на учня-суб'єкта навчання, визначають зміну освітньої парадигми: запроваджується профільне навчання, використовуються інноваційні технології, спрямовані на всебічний розвиток особистості. На цьому наголошують автори «Концепції профільного навчання української мови в школі» [1], яка ґрунтується також на основних положеннях Концепції загальної середньої освіти. У названих документах закладено нові підходи до організації освіти в старшій школі. Вона має функціонувати як профільна. Це створюватиме сприятливі умови для врахування індивідуальних особливостей, інтересів і потреб учнів, для формування у школярів орієнтації на певний вид майбутньої професійної діяльності. Профільна школа найповніше реалізує принцип особистісно орієнтованого навчання, що значно розширює можливості учня у виборі власної освітньої траєкторії. Концепція

розроблена з урахуванням вітчизняного та зарубіжного досвіду організації профільного навчання в старшій загальноосвітній школі.

Низка вчених вивчала проблеми профілізації в різних її аспектах: концептуальні засади особистісно орієнтованого профільного навчання в загальноосвітній школі (А. Алексюк, Н. Бібік, А. Бойко, С. Гончаренко, І. Лернер, Ю. Мальований, О. Савченко, Б. Федоришин та ін.); сутність і особливості організації профільного навчання (С. Вольянська, Т. Захарова, П. Лернер, Ю. Пархомець, Л. Липова, І. Лікарчук, В. Огнев'юк, Н. Шиян, М. Піщалковська, Л. Покроєва, П. Сікорський, та ін.); науково-методичний супровід (Н. Бібік, М. Бурда, Т. Козлова, Р. Вдовиченко та ін.); зміст навчання та організація навчально-виховного процесу в умовах профільного навчання (А. Баранников, Г. Вороніна, С. Вольянська, М. Гузик, О. Лазарев, С. Рягін, Ж. Лістарова, А. Пентін, Г. Пічугіна, А. Сологуб, Н. Чайченко, С. Трубачева, та ін.); організація допрофільної підготовки в основній школі (Е. Аршанський, О. Алесєєва, А. Пінський та ін.) тощо. Розвиток методичної науки здійснюється також завдяки таким ученим-докторам педагогічних наук, як О. Біляєв, А. Богуш, М. Вашуленко, Н. Гавриш, Н. Голуб, О. Горошкіна, С. Караман, М. Пентилук, Т. Симоненко, О. Хорошковська; ученим-лінгвістам Л. Мацько, М. Плющу, О. Караман, В. Тихоші, А. Нікітіній та ін.

Усі науковці стверджують, що на сучасному етапі розвитку суспільства посилюється ключова місія школи у професійному визначенні старшокласників, у необхідності створення умов для розвитку творчої особистості, здатної ефективно працювати та навчатися упродовж усього життя. Профільне навчання в старшій школі – один із найважливіших компонентів модернізації загальної середньої освіти, одна з найбільш життєздатних освітніх реформ. Профілізація потрібна для забезпечення індивідуальних потреб школярів, які виявляють підвищений інтерес до окремих предметів, і для професійного самовизначення, для успішної соціалізації, полегшення адаптації до самостійного життя.

Провідною метою сучасної освітньої системи є формування національно свідомої, духовно багатой мовної особистості із сформованими світоглядними і загальнолюдськими ціннісними орієнтирами, яка знає мову, володіє багатством її виражальних засобів та вміє вільно користуватися засобами рідної мови, шанує, любить мову і дбає про її збереження й розвиток. Тому сучасна освіта ставить перед педагогами завдання сформувати таку модель мовної особистості учня, що характеризується свідомим ставленням до опанування мови, розвиненим мовленням і здатна реалізувати закладені в ній мовно-літературною освітою ключові компетентності [2].

Загальновизнано, що саме рівень мовної освіти завжди був і залишається визначальним у характеристиці соціального розвитку суспільства загалом і кожної особистості зокрема. Динамічні мовні зміни на початку третього тисячоліття, стрімкий розвиток лінгвістики, нагальна потреба розробки ефективних підходів до формування культуромовних особливостей сучасної

молоді – усе це привертає посилену увагу до необхідності запровадження профільного навчання на уроках української мови та літератури.

В умовах поступового переходу загальноосвітньої школи на основу профільного навчання надзвичайно актуальною є проблема якісного розроблення системи вивчення української мови як одного з головних профільних предметів у філологічному напрямі. Для вирішення цієї проблеми зосереджується увага на сучасних інноваційних технологіях, що застосовують активні методи навчання, інформаційно-комунікативні технології, самостійну навчальну діяльність. З-поміж них актуальності набувають інформаційно-комп'ютерні технології, інтегровані та бінарні уроки, інтерактивне навчання, диференційоване навчання, парні та групові форми навчання, нестандартні уроки. Активно використовуються можливості мультимедійного класу, інтернет-ресурси для проведення відповідних уроків.

Навчання української мови в системі профільної освіти посідає особливе місце. Учні мають належно володіти мовою незалежно від їх майбутньої спеціалізації. Навчання старшокласників в умовах профільного навчання передбачає радикальну перебудову змісту і методів навчання, максимальне врахування індивідуальних особливостей та інтересів учнів, що дає простір їх власній розумовій і соціальній ініціативі. Поглиблений курс вивчення української мови має стимулювати інтерес старшокласників до слова, створювати належні умови для його опанування, сприяти розвитку філологічного мислення, виробленню відповідних практичних навичок з мови, умінь використовувати набуті знання в практичній мовленнєвій діяльності.

Навчання мови і літератури у старшій школі полягає у розвитку здобутих в основній школі вмінь і навичок в усіх видах мовленнєвої та читацької діяльності, розвитку комунікативної компетентності з різних мов, заохоченні учнів до розширення кола читання, осмислення духовної цінності та поетики художніх творів, поглибленні культурно-пізнавальних інтересів учнів, усвідомленні ними ролі мови та літератури в сучасному світі, формуванні рис успішного мовця і творчого читача з високим рівнем загальної культури, активною громадянською позицією, національною свідомістю, вихованні в учнів поваги до культурних традицій різних народів [3].

Завданнями освітньої галузі в старшій школі є:

- подальший розвиток мотивації до вивчення мови і літератури, засвоєння через мову і літературу історії, культури народу, моральних та естетичних цінностей, формування духовного світу учнів, їх світоглядних переконань, громадянських якостей, утвердження за допомогою засобів мови і літератури національних і загальнолюдських цінностей;

- розвиток вмінь вільно спілкуватися в різних ситуаціях, формулювати та відстоювати власну думку, вести дискусію, оцінювати життєві явища, моральні, суспільні, історичні та інші проблеми сучасності, висловлювати щодо них власне ставлення, досягати взаєморозуміння з іншими людьми;

– удосконалення лексичних, граматичних, стилістичних, орфоепічних, правописних умінь і навичок, узагальнення та поглиблення знань учнів про мову як суспільне явище і про літературу – як про мистецтво слова;

– вироблення вмінь орієнтуватися у різноманітній інформації українською та іншими мовами, у світі класичної і масової літератури, користуватися сучасними інформаційними комунікаціями, проводити пошуково-дослідницьку діяльність, застосовувати на практиці здобуті у процесі вивчення знання, набуті вміння та навички;

– удосконалення під час провадження дослідницької діяльності навичок самостійної навчальної діяльності, саморозвитку, самоконтролю, розвиток художньо-образного мислення, інтелектуальних і творчих здібностей учнів, їх естетичних смаків і загальної культури [2].

Питання профільності навчання порушено і в проекті Концепції профільного навчання в старшій школі. У цьому документі зазначено: «Профільне навчання є одним із ключових напрямів модернізації й удосконалення системи освіти держави й передбачає реальне й планомірне оновлення школи старшого ступеня, яка б найбільшою мірою враховувала інтереси, нахили і здібності кожного учня у контексті соціального та професійного самовизначення і відповідності вимогам сучасного ринку праці. Такий підхід до організації освіти старшокласників найповніше реалізує принцип особистісно орієнтованого навчання і дає змогу створити найоптимальніші умови для їхнього професійного самовизначення та подальшої самореалізації» [2].

«Мета профільного навчання української мови полягає у формуванні інтелектуально розвиненої, морально досконалої, національно свідомої, духовно багатой мовної особистості, яка вільно володіє виражальними засобами сучасної української літературної мови, відзначається готовністю до подальшого професійно-орієнтованого навчання» [2].

Основні завдання профільного навчання української мови – виховання громадянина і патріота України, готовність до вибору й отримання професійної гуманітарної освіти, формування мовних, лінгвістичних та дослідницьких компетенцій. Навчання української мови в системі профільної освіти посідає особливе місце. Учні мають належно володіти мовою, незалежно від їх майбутньої спеціалізації. Високий рівень мовленнєвої культури – невід’ємна складова людини освіченої, грамотної.

Сучасна система освіти України продовжує оновлення, інтегруючись у європейський та світовий освітні простори. Профільне навчання в Україні – незворотний процес, необхідність його визнано у всьому світі. Адже сенс життя людини полягає у життєвій самореалізації. Тож актуальним завданням сьогодення в галузі освіти є підготовка людини, здатної творити і налаштованої на набуття ціннісно значущих компетенцій, необхідних їй для професійного самовизначення [4].

Серед актуальних проблем сучасної лінгводидактики однією з основних є реалізація стандартизованої мовної освіти у середній школі та профілізація

мовної освіти в старшій школі з метою зробити нашу мову мовою української нації реально, а не формально, домогтися формування й розвитку кожної молодої людини як національно свідомої мовної особистості; визначити, які підходи й технології в цьому процесі найефективніші; як забезпечити високий рівень комунікативної компетенції учнів і студентів, відповідно до вимог стандартизованої мовної освіти [5].

У профільних філологічних класах кожний з розділів курсу сучасної української літературної мови необхідно вивчати, ураховуючи останні досягнення лінгвістичної та методичної науки: вивчення мови повинно ґрунтуватися на останніх досягненнях лінгвістики тексту, адже лише в тексті можна простежити взаємозв'язки, що виникають між одиницями різних мовних рівнів, а це сприяє розвитку мислення школярів [6].

Набута учнями під час навчання у профільній школі філологічна освіченість сприятиме високому рівню їх подальшої професійної самоосвіти, високій комунікативній і риторичній культурі. Рівень розвитку учнів профільної школи дозволяє викладати українську мову на українознавчих, історичних, культурологічних і етнопедагогічних засадах. Це дає можливість використовувати навчальний матеріал про розвиток українського народу як етносу, історію його культури, освіти, науки, мистецтва.

Основними дидактичними і методичними принципами навчання української мови є принципи науковості, наступності, систематичності, доступності, свідомості й активності учнів, взаємозв'язку навчання, виховання і розвитку, особистісної орієнтації, культуровідповідності, соціокультурний, демократизації та гуманізації, інтегративності, креативності, активної пізнавальної діяльності, комунікативно-діяльнісний, інтеграції лінгвістичних понять, органічного поєднання навчання мови й мовлення, врахування поліфункціональності рідної мови, практичної спрямованості навчання.

У профільному навчанні мови слід приділяти достатньої уваги принципу особистісної орієнтації навчання, що визнає цінність учнівської особистості, забезпечення вчителем оптимальних умов для різнобічного мовленнєвого розвитку кожного учня, врахування його індивідуальних особливостей, заохочення до самостійності у вивченні української мови, самопізнання та саморозвитку; реалізація принципу інтегративності означає прагнення подати шкільний курс української мови у тісному зв'язку з іншими навчальними предметами; в основу принципу культуровідповідності покладена концепція про спорідненість особистості з історією і культурою власного народу, вплив культурних цінностей на формування особистості; принцип креативності виявляється у здатності до розвитку творчих здібностей особистості у процесі опанування української мови; комунікативно-діяльнісний принцип спрямований на опанування мови як засобу спілкування; принцип органічного поєднання навчання мови й мовлення як засобу і способу мовленнєвої діяльності, її змісту і форм означає, що вивчення мови є не тільки метою, а й засобом досягнення основної освітньої мети; принцип врахування поліфункціональності рідної мови засвідчує й реалізує невичерпні потенційні

освітні можливості української мови. При реалізації на уроках української мови принципу практичної спрямованості навчання, ми допоможемо старшокласникам реалізуватись у подальшій професійній діяльності, виховуючи комунікативну культуру [7].

Наприклад, на своїх заняттях ми практикуємо створення різноманітних діалогічних ситуацій, виконуємо вправи на знаходження комунікативних помилок, за допомогою яких показуємо учням, як уникати недоліків у мові. Прямим продуктом такої діяльності є свідоме засвоєння учнями знань та умінь формувати стратегію розв'язування компетентісних задач, планувати процес розв'язування, контролювати його правильність, виправляти помилки.

Живе навчання мови потребує пошуку нових шляхів проникнення в таємниці мови, образної думки, суті речей. Осмислення їх специфіки і різноманітності на трьох рівнях застосування (загальнопедагогічні, лінгвометодичні, внутрішньопредметні) – важливий крок учителя в підготовці до творчого пошуку, реалізації на практиці перспективних навчальних систем, що веде до опанування складного мистецтва навчати.

Основні завдання профільного навчання української мови – виховання громадянина і патріота України, готовність до вибору й отримання професійної гуманітарної освіти, формування мовних, лінгвістичних та дослідницьких компетенцій. Набута учнями під час навчання у профільній школі філологічна освіченість сприятиме високому рівню їх подальшої професійної самоосвіти, продуктивним способам мисленнево-мовленнєвої діяльності, високій комунікативній і риторичній культурі.

Список літератури:

1. Концепція профільного навчання у старшій школі // Інформ. зб. М-ва освіти і науки України. – К., 2013. – № 24.
2. Концепція мовної освіти 12-річної школи // Дивослово, 2002. – №8. – С.58–62.
3. Мацько Л.І. Українська мова в освітньому просторі. – К.: Видавництво НПУ ім. Драгоманова, 2009.
4. Пентилюк М.І. Компетентісний підхід до формування мовної особистості в євроінтеграційному контексті / М.І. Пентилюк // Українська мова і література в школі. – 2010. – № 2.
5. Пентилюк М.І. Розвиток української лінгводидактики в контексті Державного стандарту базової і повної освіти в Україні // Вісник Львів. ун-ту, 2010. – №50. – С. 123–130.
6. Українська мова. 10–11 класи. Програма для профільного навчання учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Філологічний напрям (профіль – українська філологія). / укладач. Л.І. Мацько, О.М. Семенов – К.: Грамота, 2011.
7. Котова О. Принципи організації профільного навчання у старшій школі // Школа. – 2002. – № 5. – С. 33 – 35.

*Токаленко З. В.,
практичний психолог
Брацлавського агроекономічного коледжу
Вінницького національного аграрного університету
с.м.т. Брацлав, Україна
tokalenkozoya@ukr.net*

СИНДРОМ ПРОФЕСІЙНОГО ВИГОРАННЯ ПЕДАГОГІВ

Професія педагога – одна з тих, де синдром “професійного вигорання” є найбільш поширеним. Професійна діяльність педагога містить у собі перевантажену емоціями комунікативну діяльність: спілкування з вихованцями, колегами, адміністрацією, батьками. Усе це створює для педагога умови постійного емоційного напруження. Педагоги працюють у доволі неспокійній, емоційно напруженій атмосфері. Вигорання у педагогічних працівників – це не просто результат стресу, а наслідок некерованого стресу. При цьому дуже мало звертається уваги на діючі ефективні психолого-педагогічні та медичні технології, які спрямовані на збереження здоров'я педагога, що знижують ризик формування синдрому і появи кризи професії в цілому.

Останнім часом багато говорять і пишуть про професійне вигорання. У вітчизняній літературі поняття «професійне вигорання» з'явилося порівняно недавно, хоча за кордоном цей феномен виявлено та активно досліджується вже чверть століття.

Емоційне вигорання являє собою процес, що розвивається в часі. Він починається із сильного й тривалого стресу на роботі, у тому випадку, коли вимоги до людини (внутрішні та зовнішні) постійно перевищують наявні в неї ресурси (внутрішні та зовнішні), що призводить до порушення стану психофізіологічної рівноваги [3].

"Емоційне вигорання" (за В.В. Бойко) – це вироблений особистістю механізм психологічного захисту у формі повного або часткового виключення емоцій у відповідь на вибрані психотравмуючі дії, набутий стереотип емоційного, частіше за все професійної поведінки [1].

Синдром вигорання включає в себе три основні складові:

- емоційну виснаженість;
- деперсоналізацію (цинізм);
- редукцію професійних досягнень.

Під емоційним виснаженням розуміється відчуття спустошеності і втоми, що викликане власною роботою.

Деперсоналізація передбачає цинічне, байдуже, негуманне ставлення до людей, з якими працюють. Контакти з колегами стають формальними, знеособленими; негативні настанови, що виникають, можуть спочатку мати прихований характер і виявлятися у внутрішньому роздратуванні, які з часом прориваються назовні і призводять до конфліктів.

Редукування особистих (персональних) досягнень – зниження почуття компетентності у своїй роботі, незадоволеність собою, зменшення цінності своєї діяльності, негативне самосприйняття у професійній сфері.

До головних причин «синдрому згорання» відносять наступні:

- напруженість і конфлікти у професійному оточенні, недостатня підтримка з боку колег;
- недостатні умови для самовираження, експериментування та інновацій;
- одноманітність діяльності й невміння творчо підійти до виконуваної роботи;
- вкладання в роботу значних особистісних ресурсів за недостатнього визнання і відсутності позитивного оцінювання з боку керівництва;
- робота без перспективи, неможливість побудувати професійну кар'єру;
- невмотивованість вихованців, результати роботи з якими «непомітні»;
- не вирішені особистісні конфлікти.

Виділяють наступні ознаки “синдрому вигорання”:

– Зміни в поведінці. Педагог часто дивиться на годинник; підсилюється його опір виходу на роботу; часто спізнюється; втрачає творчі підходи до рішення проблем; працює більш старанно й довше, а досягнення стають меншими; усамітнюється й уникає колег; збільшує вживання психоактивних речовин (включаючи кофеїн і нікотин), що поліпшують настрій; втрачає здатність задовольняти свої потреби в розвагах і відновленні здоров'я; має схильність до нещасних випадків.

– Зміни в почуттях. Педагог втрачає почуття гумору; відчуває постійне відчуття невдачі, провини й самозвинувачення; часто проявляє гнів, образу; проявляється підвищена дратівливість, що виявляється на роботі і вдома; з'являється відчуття, начебто до нього чіпляються, почуття збентеженості й байдужості, безсилля.

– Зміни в мисленні. У педагога з'являються думки про те, щоб залишити роботу; педагог не здатний концентрувати увагу; посилюються підозрілості й недовірливості; педагог заклопотаний власними потребами й особистим виживанням.

– Зміни в стані здоров'я. У педагога порушується сон; з'являються часті, довготривалі незначні недуги; підвищується чутливість до інфекційних захворювань; відчувається втома і виснаження протягом цілого дня; відбуваються порушення психічного й соматичного здоров'я.

З одного боку, синдром “емоційного вигорання” – це визначений тип реагування на хронічний професійний стрес, що дозволяє людині дозувати й ощадливо витрачати енергетичні ресурси. З іншого – соматичні, психологічні й психопатологічні дисфункції, які мають несприятливі наслідки для здоров'я й професійної діяльності професіонала. “Вигорання” супроводжується фізичним, емоційним і психічним виснаженням.

Ознаки фізичного виснаження:

- хронічне почуття втоми, слабкості, нудьги; зниження енергії;

– часті головні болі, болі в спині, м'язова напруга, порушення сну, нудота; схильність до захворювань.

Ознаки емоційного виснаження:

- почуття пригніченості, безпорадності, безнадійності;
- підвищена напруженість і конфліктність у родині;
- збільшення частоти й інтенсивності негативних емоцій (дратівливість, гнів, нетерпіння тощо);
- зниження частоти й рівня позитивних емоційних станів (співчуття, дружелюбність, дбайливість, ввічливість).

Ознаки психічного виснаження:

- незадоволення й негативне ставлення до себе, роботи й до життя в цілому;
- збільшення форм поведінки, пов'язаних з униканням роботи (прогули, часте перебування на лікарняному).

Визначити рівень професійного вигорання педагогів коледжу в своїй роботі використовуємо такі методики:

- методика дослідження емоційного стану (за В. В. Бойко);
- багаточинний особистісний опитувальник FPI (Автори: І. Фаренберг, Х. Зарг, Р. Гампеля: модифікована форма «В»);
- метод діагностики міжособистісних відносин (адаптований варіант інтерперсональної діагностики Т. Лірі).

Результати, отримані в ході проведення методик, підтверджують про те, що на розвиток синдрому емоційного вигорання впливають як особистісні, так і організаційні чинники і ці чинники взаємно підсилюють один одного. Професійне вигорання робить негативний вплив не тільки на самих педагогів, на їх діяльність і самопочуття, але і на тих, хто знаходиться поруч з ними. Це і близькі родичі, і друзі, а також студенти. Тому, дуже важливо подбати про своє здоров'я.

Стратегія допомоги практичним психологом педагогам включає:

- інформування педагогів про існування проблеми та її обумовленість об'єктивними причинами, головним чином, працею у сфері «людина-людина».
- усвідомлення і прийняття педагогами свого перфекціонізму, тобто страху допустити помилку або не досягнути бажаного успіху. Цьому повина передувати бесіда про зв'язок емоційного вигорання з психосоматикою. Також слід знати педагогам про розповсюдження такого явища, як страх власної недосконалості, який приймає різні форми: гостре реагування на претензії батьків, адміністрації, колег; глибоке переживання ситуації, коли учасники педагогічного процесу не дають очікуваних результатів навчання чи виховання.
- накопичення ресурсів для зміни. На цьому етапі психолог проводить тренінги, просвітницькі лекції, години спілкування. Темі цих зустрічей найрізноманітніші: «Синдром емоційного вигорання», «Толерантність. Сходи духовного зростання», «Особистість педагога - інструмент виховання», «Емоційна культура педагогічного спілкування», «Релаксація - корисна звичка», «Психологічний мікроклімат», «Арттерапія. Колір моєї душі».

Проводимо комплекс вправ на розвиток позитивного самосприйняття себе, емпатії, емоційної виразності, культури педагогічного спілкування. Розповсюджуємо просвітницько – інформаційні тематичні пам'ятки і буклети.

За основу тематики таких зустрічей психологом взято переконання: щоб зберегти власне психічне здоров'я, людині необхідно мати добре сформовані навички самопізнання та самопрезентації; конструктивної взаємодії із соціумом; самозбереження та самовідновлення.

На індивідуальних консультаціях пропонуємо методи гармонізації психофізичного стану людини.

Умовно всі методи гармонізації психофізичного стану людини можна об'єднати в 3 групи:

1. Фізіологічний рівень регуляції психофізичного стану (вплив на фізичне тіло).
2. Емоційно-вольова регуляція психофізичного стану (вплив на емоційний стан).
3. Ціннісно-смысловий рівень регуляції психофізичного стану (вплив на думки, зміна світогляду).

Фізіологічний рівень регуляції психофізичного стану (вплив на фізичне тіло):

- достатньо тривалий і якісний сон (важливо провітрювати приміщення перед сном, дотримуватися режиму сну: засипати і прокидатись в один і той самий час);

- збалансоване, насичене вітамінами і мінералами харчування (особливо протистресовими вважаються мінерал магній і вітамін Е, який міститься у кукурудзі, моркві, ожині, горіхах, зернах соняшника, сої);

- достатнє фізичне навантаження, заняття спортом, ранкова гімнастика;

- танці (танцювальні рухи під ритмічну музику сприяють звільненню від негативних емоцій, так само, як і будь-яка хатня робота);

- фітотерапія, гомеопатія (сприяє заспокоєнню чай з м'яти, настоянка з кореню валеріани; підвищує життєвий тонус настоянка елеутерококу, женьшеню, родіоли рожевої);

- масаж (допоможе як класичний масаж, так і масаж біологічно активних точок на руках і ногах людини);

- терапія кольором (зелений та синій колір допомагають заспокоїтись, червоний та жовтий надають енергію і бадьорість);

- ароматерапія (запахи апельсину, бергамоту діють на нервову систему збуджуючи, з'являється відчуття приливу сил; запахи лаванди, анісу, шавлії діють заспокійливо, допомагають зняти нервові напруження);

- терапія мінералами – дихальні вправи (заспокійливе з подовженим видихом дихання зменшує надлишкове збудження і нервові напруження; мобілізуюче дихання з збільшеним вдихом допомагає подолати в'ялість, сонливість);

- баня і водні процедури (контрастний душ перед сном допоможе зняти втому дня, а зранку додасть бадьорості).

Емоційно-вольова регуляція психофізичного стану (вплив на емоційний стан):

- гумор(сміх позитивно впливає на імунну систему, гумор чудово «перезаряджає» негатив);

- музика (найкраще сприяє гармонізації психоемоційного стану, прослуховування класичної музики);

- спілкування з сім'єю, друзями;

- заняття улюбленою справою, хобі;

- спілкування з природою (природа завжди дає людині відчуття приливу сил, відновлення енергії);

- спілкування з тваринами;

- медитації, візуалізації (існують цілеспрямовані, задані на певну тему візуалізації – уявно побувати у квітучому саду, відвідати улюблений куточок природи і т.д.);

- аутотренінги (емоційне напруження безпосередньо пов'язане з напруженням м'язів – у стані стресу організм входить у стан «бойової готовності» до активних дій; знімаючи напруження певної групи м'язів, можна впливати на негативні емоції, позбавитись від них).

Працю вчителя, як слушно підкреслив В.О. Сухомлинський «ні з чим не можна ні порівняти, ні зіставити. Ткач уже через годину бачить плоди своєї роботи. Сталевар через кілька годин радіє з вогненного потоку металу.

Хлібороб, сіяч через кілька місяців милуються колосками і жменю зерна, вирощеного в полі... А вчителю треба працювати роками, щоб побачити предмет свого творіння, буває, минають десятиріччя і ледве - ледве починає позначатися те, що ти замислив. Ні кого так часто не відвідує почуття незадоволення, як учителя, ні в якому ділі помилки і невдачі не ведуть до таких наслідків, як у вчительському. Учитель зобов'язаний – перед суспільством, перед твоїми батьками – працювати тільки правильно, тільки добре, кожна крихта твоєї людської краси – це його безсонні ночі, сивина, безповоротні хвилини його особистого щастя – так, вчителю часто буває ніколи подумати про себе, бо він змушений думати про інших, і це для нього самопожертва, не покірливе підкорення долі, а справжнє щастя особистого життя».

Список літератури:

1. Бойко В.В. Энергия эмоций. – 2-е изд., доп. и перераб. – СПб.: Питер, 2004.

2. Булатевич Н. М. Синдром емоційного вигорання вчителя : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. психол. наук : спец. 19.00.04 «Медична психологія» / Н. М. Булатевич. - К., 2004.

3. Водопьянова Н. Е., Старченкова Е. С. Синдром выгорания: диагностика и профилактика. 2-е изд.— СПб.: Питер, 2008.

4. Малец Л. Внимание: „выгорание”// Персонал. - 2000. - №2. - С.99 - 102.

5. Синдром «професійного вигорання» та професійна кар'єра працівників освітніх організацій: гендерні аспекти / За наук. ред. С. Д. Максименка, Л. М. Карамушки, Т. В. Зайчикової. – К. : Міленіум, 2006.

Секція 7

Комп'ютерні науки

УДК 004.942, 628.3

Василенко І.А.

к.т.н., доцент, доцент кафедри технології неорганічних речовин та екології

Куманьов С.О.

студент кафедри інформаційних систем

ДВНЗ Український державний хіміко-технологічний університет,

м. Дніпропетровськ, Україна

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОЧИЩЕННЯ ЦИРКУЛЮЮЧОЇ ВОДИ ВІД ЦІАНІД ІОНІВ

Метод очищення води кінцевого охолодження коксового газу від ціаністого водню електрохімічним способом через зв'язування ціанід іонів у нерозчинний комплекс є ефективним процесом очищення. Сам метод вимагає підтримання параметрів для одержання необхідного ступеня очищення циркулюючої води від ціаністого водню. Деякі параметри цієї води можуть змінюватись, що призведе до не ефективного очищення або до марнування реагентів та ресурсів. При електрохімічному способі очищення створюється можливість утилізації однорідних осадів, а також можливість автоматизації виробничих процесів при істотному спрощення технологічної схеми. Зміна параметрів процесу призводить до необхідності створення моделі процесу очищення електрохімічним способом [1].

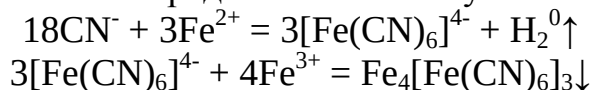
Перевагами методу очищення циркулюючої води, зв'язуванням ціанід іонів у нерозчинний комплекс з залізом є доступність і відносна дешевизна реагентів (можливе використання відходу травильного виробництва – сірчаноокислого заліза з яскраво вираженими коагулюючими властивостями), позитивний вплив, при певних концентраціях реагентів, на біохімічне окислення фенолів і роданиду [2]. Для систематизації та аналізу отриманих даних була розроблена комп'ютерна програма. Метою її розроблення є побудова кінетичної моделі послідовно - паралельної хімічної взаємодії з наступним використанням її в моделі хімічного реактора.

Ціанід-іони в оборотній воді можна зв'язати іонами заліза, що вносяться при електрохімічному розчиненні сталевого анода (метод електрокоагулювання). При електрокоагулюванні вирішуються одночасно два завдання – отримання та дозування коагулянту. Основна проблема – пошук оптимальних умов рівномірного розчинення металу. У процесі оброблення води на катодах можуть утворюватися відкладення карбонатів кальцію і гідроксиду магнію, а на анодах – окисні плівки. Це призводить до підвищення напруги, зниження виходу заліза (згідно струму) і, в кінцевому рахунку, до зниження ефективності очищення. Спеціальні механічні пристрої або прийоми

для боротьби з цим шкідливим процесом сильно ускладнюють конструкцію апарата [3].

Економіка процесу значною мірою визначається витратою електроенергії. Відносно низька електропровідність виробничих стоків коксохімічного виробництва викликає необхідність підтримувати досить високу напругу на електродах (до 50 В). Фактичні витрати електроенергії будуть вищими у результаті неминучих супутніх електрохімічних реакцій з деякими речовинами в оборотній воді. При електрофлотації рН розчину практично не змінюється [3]. У слаболужному середовищі і при іонізованні заліза у двох- і тривалентній формі склад продуктів реакції з ціанід-іоном різноманітний і непостійний. Можна прийняти, що в основному це розчинні та нерозчинні комплексні солі (у співвідношенні 1:1) $\text{Fe}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ і $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$, а також ціаніди заліза(II) $\text{Fe}(\text{CN})_2$, осади гідроксиду заліза(III). Повнота зв'язування ціанід-іона у комплексні солі у цій області рН невисока (50%). Зазначені технологічні недоліки методу оброблення сірчаноокислим залізом(II) в основному притаманні і методу електрохімічного оброблення [2]. Зрештою цей метод дає змогу не тільки ефективно проводити очищення але і полегшує процес видалення кінцевого продукту очищення з реактору.

В основу програми покладене моделювання хіміко-технологічного процесу заснованого на послідовно-паралельних реакціях. Механізм хімічної взаємодії ціанід-іонів з катіонами заліза представлений наступними рівняннями:



Програма виконана для спрощення аналізу впливу зміни параметрів процесу, знаходження оптимального режиму для існуючих параметрів потоку води кінцевого охолодження коксового газу [1]. З урахуванням можливих змін показників циркуляційної води були обрані такі вхідні данні:

- кількість дослідів, які буде моделювати програма;
- кількість циклів очищення води у реакторі;
- період очищення води у реакторі (час який певна кількість циркулюючої води буде знаходитись у реакторі);
- початкова концентрація компоненту у циркулюючій воді;
- сила струму на електролізерах ректора;
- реакційний об'єм реактора (разом з періодом очищення води у реакторі складає об'ємну витрату циркулюючої води);
- ступінь відкритості схеми (частка потоку очищеної рідини, що повертається у цикл).

Головним елементом програми є алгоритм рішення диференційного рівняння. Для рішення диференційного рівняння був обраний метод Рунге-Кутта. Таким чином для отримання ступеню перетворення початкової речовини у кінцевий продукт проведене диференціювання виразу згідно кількості циклів очищення води на період очищення води у реакторі:

$$\frac{dX_{A(u)}^R}{d\tau} = \frac{k_1}{f_3(X_{A(u)}^R)} \frac{v_A}{v_R} \left\{ \psi_1 \frac{I}{V_{ZF}} \tau - \frac{C_{AO}}{v_A} [v_B^I X_{A(u)}^R v_B^{II} f_7] \right\} *$$

$$* \left\{ (1 - X_{A(u)}^R) - \frac{k_2 v_R}{k_1 v_A} [(\xi X_{A1(u)}^R - \xi X_{A1(u)}^S) + (X_{A(u)}^R - X_{A(u)}^S)] \right\}$$

де k_1 – константа швидкості реакції отримання проміжного продукту; k_2 – константа швидкості реакції отримання кінцевого продукту; v_R – стехіометричний коефіцієнт; v_A – стехіометричний коефіцієнт; v_B^I – стехіометричний коефіцієнт; v_B^{II} – стехіометричний коефіцієнт; z_B – валентність речовини Fe^{2+} ; F – Число Фарадея, $9,648456 \cdot 10^4$ А·с/моль; X_A^R – початкова ступінь перетворення $CN^- \rightarrow [Fe(CN)_6]^{4-}$; C_{A0} – початкова концентрація компоненту CN^- ; τ – період очищення води; ξ – частка потоку очищеної рідини, що повертається у цикл; I – початкова або поточна сила струму у реакторі для даного експерименту; V – початковий або поточний об'єм реактора для даного експерименту; X_A^S – масив вихідних даних, що містить отримані показники ступенів перетворення речовини CN^- у речовину $Fe_4[Fe(CN)_6]_3 \downarrow$; ψ_1 – вихід згідно струму ($0 \leq \psi_1 \leq 1$).

Дані розрахунків виводяться у вигляді графічних залежностей і масиву даних.

Графічні залежності описують ступінь перетворення продуктів реакції очищення циркуляційної води у кінцевий продукт очищення на певному проміжку часу. Ступінь перетворення згодом виходить на постійне значення. Це підтверджує і фізичний зміст процесу. Коли у реакційному об'ємі збільшується кількість проміжного продукту реакція з утворенням кінцевого продукту очищення починає перебігати з постійним показником ступеню перетворення. Наглядно демонструють вплив зміни сили струму по відношенню до реакційного об'єму. Отримавши набір комбінацій значень можна стверджувати, що при підвищенні сили струму в реакторі ступінь перетворення початкового реагенту (ціанід іонів) у кінцевий продукт підвищується.

Так як сила струму є більше економічним показником її збільшення призведе до значного збільшення витрат на електроенергію. Реакційний об'єм є показником потужності однієї установки очищення. Тому саме комбінування цих показників відповідно певній ситуації призведе до підтримання продуктивності очищення і до економії матеріальних засобів.

Список літератури:

1. Вловлювання хімічних продуктів коксування. Навчальний посібник. – ч1. – Донецьк: Східний видавничий дім, 2002. – 228 с.
2. Лейбович Р.Е. Технология коксохимического производства / Р.Е. Лейбович, Е.И. Яковлева, А.Б. Филатов. – М.: Металлургия, 1982. – 360 с.
3. Белов К.Л. Улавливание химических продуктов коксования / К.Л. Белов. – М.: Металлургиздат, 1948. – 308 с.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ РОЗРАХУНКУ ПРОЦЕСУ ГОРІННЯ ПАЛИВА У ТОПЦІ КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТУ

В умовах дефіциту природного газу в Україні підвищення ефективності роботи котельних, які займають домінуюче положення серед джерел теплопостачання, є однією з пріоритетних задач. Одним зі шляхів підвищення ефективності використання палива є оптимізація параметрів його спалювання. Для цього необхідно постійно здійснювати контроль якості спалювання палива та забезпечення його оптимального горіння. У наш час для контролю використовують переважно методи, що ґрунтуються на контролюванні складу димових газів, які мають високу вартість і є інерційними. Разом з цим на старих котельних установках, яких на підприємствах України переважна більшість, ці методи не використовуються зовсім. Звідси і значна перевитрата дорогої імпортової сировини – природного газу.

Аналіз літератури, теоретичні та пошукові дослідження дозволяють стверджувати, що існують більш ефективні і прості методи контролю, які ґрунтуються на використанні фізико-електричних властивостей факела [1]. Найбільш перспективним способом перевірки тверджень та пошуку оптимальних параметрів процесу є математичне моделювання.

Оптимальним методом для моделювання топкових процесів спалювання газоподібного палива є метод Ейлера. Загальні рівняння руху повітряної маси записують на основі просторових рівнянь балансу маси, імпульсу, концентрації газових компонентів та енергії для газової суміші. Турбулентні характеристики газу описуються двопараметричною «к-ε» моделлю турбулентності. Передбачається, що подача палива і окиснювача відбувається окремо (дифузійне горіння) і не залежить від часу. Також передбачається, що газове середовище у топці може складатись з хімічно інертних молекул азоту N_2 , двоокису вуглецю CO_2 , пари води H_2O , а також реагуючих O_2 , CO і основних складових природного газу: метан CH_4 , етан C_2H_6 , пропан C_3H_8 і водень H_2 [2].

Широкому впровадженню цих методів перешкоджає недостатнє вивчення умов використання цих процесів, а також конструктивних рішень для промислової реалізації.

Для прогнозування цих процесів та визначення оптимальних умов розміщення датчиків контролю розроблено математичну модель розрахунку процесу горіння палива у топці котельного агрегату.

Комп'ютерна програма «Модель розрахунку процесу горіння палива у топці котельного агрегату» об'єднує у собі п'ять модулів: визначення кінетики турбулентності; визначення граничних умов; визначення процесу перенесення для узагальненої змінної; визначення поля тиску; побудови двовірного поля розподілення основних параметрів.

Остаточний результат одержують у вигляді графічних залежностей, які показують:

- зони надходження газоповітряної суміші у топку, зони виходу димових газів і зони рециркуляції;
- поля розподілення швидкостей і температур по об'єму топки;
- зміну ступеня окислення горючих компонентів в топці.

Порівняння розрахункових концентрацій продуктів горіння зі стехіометричними даними дає високу подібність результатів з похибкою не більше 1,5%. Дана модель перевірена на адекватність шляхом порівняння розрахованих параметрів димових газів на виході з топки з реальними значеннями режимних карт для типового котла ПТВМ-30М для температури і складу димових газів.

Таким чином розроблена математична модель дозволяє одержати розрахунки процесу горіння палива у топці котельного агрегату, виділити основні температурні зони і максимально ефективно використовувати іонізаційні датчики. У наслідок чого буде здійснюватись ефективний контроль витрати палива та значно зменшиться його перевитрата.

Список літератури:

1. Корытин А.М. Автоматизация типовых технологических процессов и установок / А.М. Корытин, Н.К. Петров, С.Н. Радионов. – М.: Энергоатомиздат. 1988. – 432 с.

2. Устименко Б.П. Численное моделирование аэродинамики и горения в топочных и технологических устройствах / Б.П. Устименко, К.Б. Джакупов, В.О. Кроль. – Алма-Ата: Наука, 1986. – 221 с.

УДК 004.38

*Журавский Д.М.,
студент,*

*Жульковский О.А.,
к.т.н., доцент*

Днепродзержинский государственный технический университет,

г. Днепродзержинск, Украина

olalzh@ukr.net

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ОТСАДОЧНОЙ МАШИНОЙ

Тестоотсадочные (формующие) машины широко применяются в кондитерских цехах и пекарнях. Основная функция, выполняемая данным

типом оборудования, – дозированная подача различных по форме, размеру и составу тестовых заготовок. При помощи отсадочных машин возможно изготовление кондитерских изделий из различного типа теста (пряничного, заварного, бисквитного, песочного и др.) с начинкой или без, двухцветных или одноцветных. Предусмотрена возможность установки разнообразных насадок, что позволяет получать широкий ассортимент различных изделий на одной машине.

Особенности процесса подачи теста позволяют выделить четыре основных формата (метода) работы машин: струнная резка (для производства плоского печенья различной формы); диафрагменная резка (для производства пряников и печенья с начинкой); отсадка с отрывом (для производства широкого ассортимента производимых изделий); заливка плоских форм (для производства бисквитных коржей, кексов, фигурных бисквитных изделий и т.п.).

Отсадочные аппараты различаются форматами работы и, в связи с этим, обладают определенной спецификой. На базовый модуль машины устанавливаются узлы, позволяющие работать с различными видами теста и зефирной массы во всех четырех режимах, что делает возможным производство самых различных видов изделий – от плоского песочного, фигурного с начинкой одно- или двухцветного печенья, до кексов, безе и заварных пирожных.

Задачей настоящей работы было восстановление и расширение функционала отсадочной машины Mimas DE2000 (Италия), путем замены неисправного базового контроллера фирмы Mimas программируемым логическим контроллером ОВЕН ПЛК73 компании «Owen» [1].

Основными преимуществами выбранного контроллера были: относительно низкая стоимость; достаточная функциональность; встроенная панель оператора; наличие удобной среды программирования.

Для программирования, настройки и отладки контроллера использовалась среда программирования CoDeSys v.2.3 [2].

На дискретные входы контроллера от механизмов отсадочной машины поступают следующие сигналы: команда «Пуск»; команда «Стоп»; датчиков закрытых бункеров, механизмов, аварийной остановки; двух датчиков положения стола; датчика установки высоты стола (энкодер); датчика нулевой высоты стола.

В качестве исполнительных механизмов, подключенных к выходам контроллера, выступают: привод валков подачи теста; привод валков подачи теста (реверс); привод ленты; привод ленты (низкая скорость); привод подъема-опускания стола; привод установки высоты стола.

Был разработан и описан алгоритм работы машины с использованием всех входных и выходных элементов. Были определены статические и динамические параметры, создано меню пользователя. В среде программирования был создан и протестирован проект программы контроллера, который был скомпилирован и «прошит» во внутреннюю память контроллера.

После проделанной модернизации заказчик получил полнофункциональную отсадочную машину с русскоязычным меню пользователя, возможностью сохранения нескольких вариантов параметров (для нескольких видов продукции), добавлен режим индивидуального тестирования отдельных узлов машины.

Подобным образом было восстановлено две отсадочных машины, которые в настоящее время работают на частных предприятиях в городах Запорожье и Джанкой.

Полученные навыки работы с промышленными логическими контроллерами обеспечивают возможность модернизации более сложных машин и агрегатов, в т.ч. многобункерных отсадочных машин, промышленных хлебопекарных печей и др.

Список литературы:

1. Программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК73 [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://owen.ua/programmiruemyj-logicheskij-kontroller-oven-plk73>

2. Руководство пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys 2.3.– 3S-Smart Software Solutions GmbH, 2006 [Электронный ресурс].– Режим доступа: http://www.kipshop.ru/CoDeSys/steps/codesys_v23_ru.pdf

УДК 004.62

Солодка Н.А.,

к.т.н., доцент кафедры информационных систем

Книжник Г.Г.,

студент

Государственное высшее учебное заведение

«Украинский государственный химико-технологический университет»,

г. Днепрпетровск, Украина

solodka_n_o@ukr.net

ПРИМЕНЕНИЯ АЛГОРИТМА РАЗБОРА СТРОК В КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОМ ПРИЛОЖЕНИИ НА ОСНОВЕ РЕГУЛЯРНЫХ ВЫРАЖЕНИЙ

С появлением в 2001 году протокола обмена данными BitTorrent одноранговые сети (пиринговые или P2P-сети, англ. peer-to-peer) быстро набрали популярность и уверенно продолжают удерживать первые позиции по объему трафика. Доставка информации по P2P-сетям практически сразу стала серьезно конкурировать с традиционными схемами получения данных с помощью сетей доставки контента (Content Delivery Networks, CDN). В начале своего существования P2P-сети позволяли пользователям обмениваться файлами (научными статьями, электронными книгами, музыкальными композициями и альбомами, фильмами и т.п.), а с 2005 года P2P-сети служат также для распространения потокового видео. Примерами успешных коммерческих

проектов можно считать системы CoolStreaming, PPLive, PPStream, Gridmedia [1].

Интересную идею применения P2P-системы продемонстрировала компания Microsoft, которая использует её для обновления программного обеспечения Windows 10. Данная технология называется «Windows Update Delivery Optimization» и позволяет загружать обновления Windows с компьютеров других пользователей.

Пользователем одноранговой сети становится любой пользователь Интернет, оборудование которого (компьютер, коммуникатор, планшет, телевизионная приставка STB, set top box) поддерживает один из торрент-клиентов – специальных программ для поиска в сети Интернет и последующей загрузки файлов или потокового видео. Для подключения к сети пользователю достаточно включить телевизионную приставку или запустить на компьютере приложение торрент-клиент [1]. Применение архитектуры P2P в процессе файлообмена решает ряд проблем:

- кэширование;
- уменьшение количества CDN-серверов [2];
- нехватка каналов связи;
- укрепление распределенности интернета [3];
- уменьшение нагрузки на uplink-порты;
- масштабируемость – в отдельных точках сети не создается «узкого горлышка», поскольку обмен информацией может происходить непосредственно между конечными узлами [4];
- устойчивость – работоспособность сети сохраняется при отключении от сети почти любого количества узлов [4];
- приватность – данные пользователей могут храниться, а вычисления производиться непосредственно на персональных компьютерах, без привлечения третьей доверенной стороны [4].

Не смотря на то, что архитектура P2P в большей мере решает указанные трудности, она не идеальна и в ней присутствует ряд проблем. А именно: полное отсутствие контроля пользователей, обеспечение безопасности сети (передача и кража личных данных), как правило малые сети, необходимость повышения производительности работы программы для загрузки и раздачи файлов [5].

Данные задачи решаются разными способами. Так, например, А.К. Самйулов предложил модель буферизации в потоковых P2P-сетях и оптимальную стратегию загрузки видео данных [1]. Y. Zhang занимался постановкой задачи и требований протоколов в одноранговой сети [3]. S. Duan, Y. Gu и F. Piccolo исследовали современные приложения на основе P2P-архитектуры. J. Куо предложил подход «слоевого пересечения» (cross-layer) в режиме реального времени для потокового мультимедиа по беспроводной одноранговой сети, применяя P2P-архитектуру. Д.С. Васильев занимался разработкой алгоритмов передачи потоковых данных в пиринговых сетях для

беспилотных летательных аппаратов и улучшением качества передачи видео в древовидной P2P сети с алгоритмом ARQ прикладного уровня.

Для решения вышеупомянутых задач в одноранговых сетях можно использовать архитектурную концепцию клиент-сервер. В данной работе приведен пример частичной реализации клиент-серверного приложения для обмена файлами между клиентами (файлообменник). По сути приложение, реализованное на программном языке C++, состоит из двух программ: клиентской и серверной.

Сервер выступает в качестве связующего звена между клиентами. Это дает возможность доступа неограниченного количества клиентов, а так же осуществления контроля над ними. Например, с одной стороны доступ к серверу будет по определённому IP и номеру порта, а с другой сервер будет проверять по логину, паролю, IP и так далее (например, можно добавить уникальный ключ для каждого пользователя, который будет действовать определённое время и затем генерироваться заново).

Чтобы не создавать большую нагрузку на сервер, он выполняет функцию контроля, хранения названия файлов, которым пользователь дал доступ для скачивания, а так же соединения «peer-to-peer» между двумя клиентам, один из которых загружает определенный файл, а другой занимается его раздачей.

В реализации клиент-серверной архитектуры интересным моментом является обмен списком файлов между клиентом и сервером. Один из менее затратных способов – это передача всего списка в одной строке. То есть, на стороне клиента есть определённый список файлов для раздачи другим пользователям. Чтобы его получить, следует подключиться к серверу, который в ответ присылает список файлов всех пользователей, доступных для скачивания. Например, у раздающего клиента есть такие файлы: Планы на завтра.txt, Реферат.doc, Дж. Фридл – Регулярные выражения.pdf, Марсельеза.mp3. Если собрать весь список в одну строку, то она будет выглядеть так: Планы на завтра.txtРеферат.docДж. Фридл – Регулярные выражения.pdfМарсельеза.mp3. Данная строка имеет так называемый «сырой» вид. Еще более громоздко она будет выглядеть, если к каждому названию файла добавить его размер и нумерацию: 1Планы на завтра.txt2 kb2Реферат.doc33 kb3Дж. Фридл – Регулярные выражения.pdf4783 kb4Марсельеза.mp35234 kb. Сервер в таком же виде хранит строки для того, что бы выполнять как можно меньше действий. Задача сервера – получить строку в «сыром» виде от клиента и затем в этом же виде её отправить остальным пользователям. Но для клиента, который скачивает файлы, необходимо вывести на экран читабельный список, содержащий отдельно следующую информацию: название, формат, номер и размер каждого файла. Для разбора данных строк предлагается добавить два символа в качестве разделителей – вертикальная черта и двоеточие («|», «:»). Выбор символов обоснован тем, что операционные системы запрещают вставлять их в название файлов.

Первый символ «|» необходим для присваивания сервером идентификатора пользователю, что позволит не путаться со списком пришедших файлов. Второй символ «:» будет разделять номер, имя, формат и размер файла. Теперь «сырая» строка со списком файлов имеет вид: 1|1:Планы на завтра.txt:2 kb:2:Реферат.doc:33 kb:3:Дж. Фридл – Регулярные выражения.pdf:4783 kb:4:Марсельеза.mp3:5234 kb. Необходимо отметить, что данное выражение формируется на стороне клиента, кроме идентификатора, который находится в начале строки и отделяется знаком «|». Идентификаторы нужны для того, что бы сервер мог соединить двух клиентов напрямую (peer-to-peer).

После того, как строка записана в нужной форме, необходим алгоритм, который осуществляет её разбор. При небольшом количестве строк достаточно было бы простого посимвольного сравнения в цикле. Но для рассматриваемой задачи более приемлем алгоритм с применением регулярных выражений.

Регулярные выражения – мощное, гибкое и эффективное средство обработки текстов. Универсальные шаблоны регулярных выражений сами по себе напоминают миниатюрный язык программирования, предназначенный для описания и разбора текста. При дополнительной поддержке со стороны конкретной утилиты или языка программирования регулярные выражения способны вставлять, удалять, выделять и выполнять самые невероятные операции с текстовыми данными любого вида. Они бывают очень простыми, вроде команды поиска в текстовом редакторе, или очень сложными, как специализированные языки обработки текстов [6]. Благодаря применению регулярных выражений, разбор строк, приходящих от сервера, будет происходить значительно быстрее. Нагрузка на сервер минимизируется и практически вся работа выполняется на стороне клиента.

Таким образом, применение предложенного алгоритма разбора строк между клиентским и серверным приложением на основе регулярных выражений позволяет повысить качество обслуживания в одноранговых сетях, осуществлять контроль пользователей с обеспечением безопасности их данных. Применяя P2P-архитектуру, сервер используется в качестве посредника, но при этом с минимальной нагрузкой.

При определенных доработках представленное клиент-серверное приложение на основе одноранговых сетей может использоваться не только для ограниченного числа пользователей, но и для открытого доступа.

Список литературы:

1. Гайдамака Ю.В. Модель буферизации данных в потоковых P2P-сетях / Ю.В. Гайдамака, А.К. Самуйлов // Труды XII всероссийского совещания по проблемам управления (ВСПУ 2014). – 2014. – С. 8656-8667.

2. Zhang, Y. and N. Zong, "Problem Statement and Requirements of the Peer-to-Peer Streaming Protocol (PPSP)", RFC 6972, DOI 10.17487/RFC6972, July 2013, Режим доступа: <http://www.rfc-editor.org/info/rfc6972>.

2. Zhang Y. Problem Statement and Requirements of the Peer-to-peer Streaming Protocol (PPSP) / Y.Zhang, N.Zong // July 2013.

3. Минко В. Одноранговые сети. Обратная сторона пиринговых сетей – сложность обеспечения безопасности / В. Минко // «Журнал сетевых решений / LAN», № 04, 2015 Режим доступа: <http://www.osp.ru/lan/2015/04/13045700/>.
4. Gu Y., Zong N. Survey of P2P Streaming Applications // October 27, 2014. Режим доступа: <https://datatracker.ietf.org/doc/draft-ietf-ppsp-survey/>.
5. Фридл Дж. Регулярные выражения, 3-е издание. Пер. с англ. - СПб.: Символ-Плюс, 2008. - 608 с.

Секція 8

Економічні та юридичні науки

УДК 336.01/.02

Буцанова Є.О.

студентка

*Державний вищий навчальний заклад
«Запорізький національний університет»,
м. Запоріжжя, Україна*

ОСНОВНІ ФУНКЦІЇ ФІНАНСІВ ТА ЇХ ПРИЗНАЧЕННЯ

Фінанси займають провідне місце у фінансовій системі не тільки підприємства, але й держави.

Фінансова стійкість країни у великій кількості залежить від фінансового стану підприємств які мають можливість до задоволення потреб суспільства. Для нормального функціонування підприємств, створення матеріальних і нематеріальних благ, також для створення внутрішнього валового продукту необхідні саме фінанси.

Актуальність теми фінансів має довгостроковий характер, адже це категорія котра відображає економічні відносини між сторонами.

Предметом фінансів є діяльність суб'єктів, що пов'язана з проведенням мобілізації, розподілу і використання фінансових ресурсів заради реалізації певної мети.

На початкових етапах фінанси як економічна категорія спрямовувались на формування державних доходів в натуральних або ж грошових зборах, самі ж фінанси зародилися давно.

Державні фінанси – це система фондів грошових ресурсів, зосереджених у руках держави й призначених для забезпечення виконання властивих їй функцій.

Фінанси суб'єктів господарювання - це економічні відносини, пов'язані з рухом грошових потоків, формуванням, розподілом і використанням фінансових ресурсів на мікроекономічному рівні в процесі відтворення.

Сутність фінансів проявляється у функціях, які вони виконують.

Загальноприйнято вважати, що фінанси виконують дві основні функції: розподільчу та контрольну.

Сутність розподільної функції полягає в тому, що фінанси є цільовим інструментом розподілу і перерозподілу ВВП.

Механізм дії розподільної функції фінансів пов'язаний зі схемою розподілу ВВП, який включає в себе кілька стадій:

1) первинний розподіл; 2) перерозподіл; 3) вторинний розподіл.

Перерозподіл включає два етапи:

– вилучення частини доходів у одних суб'єктів і формування централізованих фондів.

– використання централізованих фондів і формування доходів окремих суб'єктів.

Іншою наскрізною функцією фінансів є контрольна.

Сутність контрольної функції полягає в тому, що фінанси — це інструмент контролю за діяльністю суб'єктів обмінно-розподільних відносин. Фінанси здійснюють контроль усім стадіях створення, і розподілу і використання суспільного продукту і національної доходу.

Особливість функції контролю полягає не в обстеження, ревізіях чи перевірках, а саме у тому, що він впливає на процес надходження і витрачання засобів.

Об'єктом контрольної функції фінансів є фінансові показники підприємств, організацій, установ.

Призначення фінансів — забезпечити необхідні умови для здійснення процесу створення, розподілу й використання ВВП в державі. Досягти цього можна за допомогою створення різних фінансових фондів на всіх етапах економічної діяльності громадян, підприємств і в кінці всієї країни. Фінанси відрізняються від грошей як за змістом, так і за функціями.

Головне їх призначення в тому, щоб шляхом утворення грошових доходів і фондів забезпечити не тільки потреби держави і підприємств у коштах, а й контроль за витратою фінансових ресурсів.

Отже, фінанси не тільки беруть активну участь у процесах вартісного розподілу, а і здійснюють контроль за процесами формування і використання фінансових ресурсів як на рівні держави, так і на рівні суб'єктів господарювання.

Список літератури:

1. Фінанси. Функції фінансів. Електронне джерело. [Доступ до сайту]: http://pidruchniki.com/15970122/finansiv/funktsiyi_finansiv
2. Функції фінансів. Електронне джерело. [Доступ до сайту]: <http://ibib.ltd.ua/funktsiji-finansiv.html>

УДК 330

*Давиденко Ю.О.
Запорізький національний університет,
м. Запоріжжя, Україна*

КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ТУРИСТИЧНОГО ГОСПОДАРСТВА В УКРАЇНІ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

Сьогодні не викликає сумніву той факт, що туристичне господарство є динамічним і прибутковим напрямом розвитку економіки у багатьох країнах світу. Так, за даними Всесвітньої організації туризму, на туризм припадає 10% валового світового продукту, 7% загального обсягу інвестицій, 5% усіх податкових надходжень. Туристична діяльність безпосередньо впливає на

більше ніж на близько 40 галузей економіки, в ній зайнято 10-15% працездатного населення країн світу. [1]

З погляду на вищевикладене слід зазначити, що в Україні також існують всі передумови для розвитку туристичної сфери. Слід визначити такі як-от:

- зручне географічне розташування
- сприятливий клімат
- історико-культурні ресурси

Окрім цього, значна кількість унікальних та естетично привабливих природних ландшафтів України, у поєднанні з місцевими пам'ятками що придатні для тривалого відпочинку та пригодництва.

Отже, всі ці фактори зумовлюють конкурентні переваги України в пропозиції туристичного продукту. Проте, загальновідомим є той факт, що туристичний потенціал України на сьогодні розкрито не повною мірою, про що свідчить 1,5 – 2,5 % частка туристичної галузі в структурі ВВП країни.

Зазначений вище факт підтверджують і дані Світової туристичної організації UNWTO, згідно з якими, частка України в туристичних потоках Європи становить близько 4% та близько 0,9% в загальноєвропейських надходженнях від туристичної діяльності [2с 7]. Така значна розбіжність в структурі натуральних та грошових потоків може свідчити про недостатню ефективність української туристичної сфери та невисокий рівень використання наявних туристичних ресурсів.

Не сприяє розвитку конкурентоспроможності туристичного господарства нашої країни і рівень забезпеченості підприємств необхідною інфраструктурою. Найістотнішою проблемою у цій сфері є відсутність достатньої кількості готельних комплексів, мотелів, костелів, недостатній рівень комфорту в них. Проте, слід зазначити, що вартість туристичного продукту і послуг зростає, ціни досягають рівню закордонних курортів, тому люди, у своїй більшості, надають перевагу виїзному туризму.[4]

Аналізуючи конкурентоспроможність туристичного господарства в Україні, слід констатувати той факт, що у порівнянні з минулими роками, кількість туристів в Україні значно зменшилась. Зумовлює таку динаміку низка причин загальнодержавного рівня, серед яких бойові дії на Сході України, мають низький рівень комфортабельності багатьох курортів, у порівнянні з європейськими стандартами, підвищення цін тощо.

Свідченням цього, є те що у 2015 році Україна зустріла рекордно низьку кількість туристів за останні 14 років. Падінню кількості іноземних туристів в Україні не завадили навіть лібералізація візового режиму та спрощення прикордонних формальностей.

Нижче представлена інформація щодо кількості іноземців, які в'їхали в Україну з метою туризму протягом 2002-2015 років. (Таблиця 1) [2].

Аналізуючи конкурентоспроможність туристичної галузі України, можна стверджувати про необхідність наступних заходів щодо підвищення ефективності функціонування вітчизняних туристичних підприємств:

- збільшення рівня фінансування привабливих для вітчизняних та іноземних туристів туристичних об'єктів та відповідної інфраструктури;
- забезпечення відповідності рівня якості туристичних послуг міжнародним стандартам;
- створення національної і регіональної туристичної рекламної інформаційної мережі;
- стимулювання всебічного використання підприємствами туристичних ресурсів регіону, переваг місця розташування.

(тис. осіб)

	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	Рік
2002	111	157	301	154	723
2003	64	222	447	279	1 012
2004	247	538	1 014	417	2 216
2005	455	387	986	306	2 134
2006	110	307	624	169	1 210
2007	84	275	929	157	1 445
2008	132	448	922	191	1 693
2009	124	355	665	204	1 348
2010	95	331	493	164	1 083
2011	124	376	568	158	1 226
2012	99	293	466	82	940
2013	46	134	233	75	488
2014	41	21	52	33	147
2015*	20	25	62	17	124

Отже, туристична індустрія України має всі можливості стати конкурентоспроможною на світовому ринку туристичних послуг, але необхідно розробити і впровадити ефективні методи управління її розвитком, які б ґрунтувались на використанні наявних конкурентних переваг, з одного боку, та державну підтримку тих секторів, де конкурентні позиції є слабкими, з іншого.

Список літератури:

1. Стратегія управління туристичним потенціалом України в умовах зовнішньоекономічної діяльності [Електронний ресурс]. - Режим доступу: nauka.kushnir.mk.ua
2. UNWTO Tourism Highlights, 2012 Edition – 16 с. ISSN 2223-3199
3. Незалежний молодіжний портал «Пороги» [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://porogy.zp.ua/2015/12/u-2015-omu-ukra>
4. Офіційний сайт Державної служби туризму і курортів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.tourism.gov.ua/>
5. Tourism&Resorts Department [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.facebook.com/tourism.gov.ua/posts/1090795600959054>

*Єжела А.А.,
студентка III курсу юридичного відділення
Миколайшин О.І.,
викладач юридичних дисциплін
Чернівецького кооперативного економіко-правового коледжу,
м. Чернівці, Україна
raritet_info@ukr.net*

ЗАХИСТ ПРАВ СПОЖИВЧІВ – МІФ ЧИ РЕАЛЬНІСТЬ?

Сьогодні кожна пересічна особа є представником покоління споживачів. Ми споживаємо товари, роботи та послуги. Нерідко в процесі цього можуть порушуватись наші права. Нам можуть продати неякісний або зіпсований товар, ціна, що вказана на товарі, може не співпадати з тою, що нам «пробивають» на касі. Цей список невичерпний.

А випадки, коли порушені права намагаються відновити – можна фактично перерахувати на пальцях. Ми або не помічаємо того, як нас «водять за ніс», або не бажаємо помічати, воліємо уникати конфлікту і просто сплачуємо за неякісно надані послуги, або ж не знаємо про те, які права маємо, або не знаємо яким способом захистити порушені права.

Нині популярністю користуються різні заклади громадського харчування. Вони слугують для нас місцем відпочинку, місцем, де можна приємно поспілкуватись з друзями та смачно перекусити. І звісно, за всі надані послуги ми, як споживачі, зобов'язані заплатити. І не рідко ми стикались з тим, що ціна в рахунку абсолютно не відповідає тим розрахункам, які ми провели в голові під час здійснення замовлення. Або в рахунку від руки зроблено якісь додаткові записи про послуги і ціну за них. Більшість просто сплатить вказану суму, не бажаючи з'ясовувати в чому річ, думаючи, що можливо помилились. Хтось просто відчуватиме дискомфорт лише від думки про те, що необхідно буде стати учасником неприємної події і з'ясовувати яким чином робились підрахунки і чому кінцева сума така висока. І лише одиниці дійсно вирішать з'ясувати, чому грошова сума, вказана в рахунку, є більшою, ніж мала би бути.

Проте знати про свої права і не допускати їх порушення необхідно кожному. Існує чимала кількість нормативно-правових актів, що регулюють питання захисту прав споживачів. Серед них, зокрема, Конституція України (ст. 42, ст. 50), Закони України «Про захист прав споживачів», «Про рекламу», «Про інформацію», «Про освіту», «Про безпечність та якість харчових продуктів», «Про транспорт», «Про зв'язок», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення».

Одним із найрозповсюдженіших випадків такого явища є вказівка в меню певної суми за грами страви. Наприклад, ціна котлети по-київськи 20 грн/100 гр. Відвідувачі абсолютно впевнені, що кожна колета буде важити саме 100 грам і коштуватиме саме 20 гривень. Проте на практиці все виходить зовсім

інакше. Котлета важить 200 грам, в рахунку з'являються ще додадкові 20 гривень. І фраза з вуст офіціанта: «Котлета важить більше,» - в жодному разі не є виправданням.

Відповідно до пункту 4 частини 1 статті 4 Закону України «Про захист прав споживачів» споживачі під час придбання, замовлення або використання продукції, яка реалізується на території України, для задоволення своїх особистих потреб мають право на необхідну, доступну, достовірну та своєчасну інформацію про продукцію, її кількість, якість, асортимент, а також про її виробника [1]. А це означає, що працівник закладу громадського харчування був зобов'язаний попередити Вас про все. Тобто Вас повинні були проінформувати про вагу порції страви (якщо вона не співпадає з вагою, вказаною в меню), скільки, у випадку збільшення ваги, буде коштувати Ваше замовлення.

Якщо ж цього не було зроблено, ви маєте повне право сплатити ту ціну, яка вказана в меню, незалежно від ваги порції, яку Вам подали.

Обов'язково необхідно повідомити про «непорозуміння» адміністратора закладу.

Не нехуйте своїм правом зробити запис у Книгу скарг та пропозицій. Після цього приходьте через десять днів і читайте відповідь на Ваш запис [2]. Якщо ж його залишили без уваги – сміливо звертайтеся до Служби захисту прав споживачів. Після цього обов'язково буде проведено усі необхідні перевірки, передбачені пунктом 2 частиною 1 статті 26 Закону України «Про захист прав споживачів» (перевіряти у суб'єктів господарювання сфери торгівлі і послуг, у тому числі ресторанного господарства, якість продукції, додержання обов'язкових вимог щодо безпеки продукції, а також додержання правил торгівлі та надання послуг; безперешкодно відвідувати та обстежувати відповідно до законодавства будь-які виробничі, складські, торговельні та інші приміщення цих суб'єктів), а також надані суб'єктам господарювання обов'язкові для виконання приписи про припинення порушень прав споживачів (за п.1 ч. 1 ст. 26 Закону України «Про захист прав споживачів») [1].

Усі необхідні заходи для того, щоб відновити порушені права будуть здійснені. Але щоб привести у рух цей механізм, необхідно підвищувати рівень правової свідомості наших громадян. Ми повинні знати, що Закон, у більшості випадків, на нашому боці.

Будьте уважними та обачними. Не нехуйте своїми правами. Адже саме знання наших прав та вміння їх відстояти будуть впевненими кроками до зміцнення нашої держави як правової.

Список літератури:

1. Закон України «Про захист прав споживачів» від 15.12.1993 р. №3682-ХІІ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1023-12>

2. Новий скандал в елітному ресторані - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zz.te.ua/novyyj-skandal-v-elitnomu-restorani-foto/>

*Ісаєва В. М.,
студентка
Сейсебаєва Н.Г.,
к.е.н., доцент*

*Державний вищий навчальний заклад
«Запорізький національний університет»,
м. Запоріжжя, Україна*

ФІНАНСОВИЙ МЕХАНІЗМ ТА ФІНАНСОВІ ПЛАНИ – ЇХ СТРУКТУРА ТА ВИДИ

Фінансовий механізм - це динамічна частина фінансової політики. Він складається з конкретних фінансових форм, методів та важелів, за допомогою яких забезпечується процес суспільного відтворення, тобто здійснюються розподільчі і перерозподільні відносини, утворюються фонди грошових коштів і доходи суб'єктів господарювання. [3]

Актуальність теми фінансів має довгостроковий характер, адже це категорія що відбиває економічні відносини у середині держави.

Фінансовий механізм може бути: директивним та регулюючим.

Сутність фінансового механізму полягає в його елементах: фінансові методи, фінансові важелі, правове забезпечення, нормативне забезпечення, інформаційне забезпечення.

В структурі фінансового механізму відображається набір фінансових інструментів, за допомогою яких реалізується вплив на різні сторони суспільного розвитку. [1]

Видами таких інструментів є податки, внески і відрахування, субсидії та дотації. Конкретний склад фінансових інструментів постійно змінюється залежно від завдань фінансової політики.

Управління фінансовим механізмом складається з використання відповідних важелів. За напрямом своєї дії вони поділяються на дві групи: стимули і санкції.

Слід зауважити, що важелі керування фінансовим механізмом розділяються на окремі види. У першу чергу це умови і порядок формування доходів, принципи, нагромаджень і фондів, умови і принципи фінансування і кредитування, порядок здійснення витрат.[4]

Ці види фінансових механізмів визначаються відповідними законодавчими і нормативними документами.

Надійність фінансового механізму визначається достатнім забезпеченням потреб кожного суб'єкта у коштах на основі оптимізації співвідношення між формами фінансового забезпечення.

Велику роль у системі управління фінансовим механізмом відіграють норми і нормативи, особливо у застосуванні нормативного методу розподільчих відносин.[2]

Функціонування фінансового механізму здійснюється через організаційні структури, які характеризують надбудову суспільства. Це такі структури, як правове регламентування, планування, організація і контроль.

Ефективна робота фінансового механізму залежить від правильного вибору фінансових інструментів і дієвості їх впливу на окремі сторони соціально-економічного розвитку.

Плануванням є основною частиною фінансового механізму. Це процес розробки і прийняття цільових установок кількісного і якісного характеру та визначення шляху найбільш ефективного їх досягнення.

Необхідність складання планів визначається багатьма причинами. Приведемо приклад трьох з них: невизначеність майбутнього, координуюча роль плану та оптимізація економічних наслідків.[1]

В основі фінансового планування лежить стратегічний і виробничий плани. Стратегічний план складається з формулювання завдань, мети, масштабів і сфери діяльності компанії. Часто ці цілі формуються на якісному рівні або у вигляді дуже загальних кількісних орієнтирів.

Виробничі плани формуються на основі стратегічного плану і передбачають визначення виробничої, маркетингової, науково - дослідної і інвестиційної політики.

Принципи фінансового планування:

- наукова обґрунтованість - передбачає проведення розрахунків фінансових показників на основі певних методик, з врахуванням кращого досвіду, а також використання засобів обчислювальної техніки, економіко - математичних методів, які передбачають багатоваріантність розрахунків і вибір найоптимальнішого з них;

- єдність фінансових планів полягає в єдності фінансової політики, єдиному підході до розподілу валового національного доходу;

- безперервність, що означає взаємозв'язок перспективних, поточних і оперативних фінансових планів;

- стабільність, тобто незмінність показників фінансових планів.[4]

Отже, фінансовий механізм – найбільш важлива частина фінансової політики держави та будь - якого підприємства.

Список літератури:

1. Фінансова політика і фінансові механізми. Електронне джерело. [Доступ до сайту]: <http://subject.com.ua/economic/finances1/9.html>;

2. Фінансове планування. Електронне джерело. [Доступ до сайту]: <http://readbookz.com/book/145/4070.html>;

3. Василик О.Д. Державні фінанси України./Василик О.Д. – К.: Вища школа, 1997р. – 416 с.;

4. Опарін В.М. Фінанси(загальна теорія)/ Опарін В.М. – К.:КНЕУ, 2002р. – 240 с.;

*Климоч А.О.,
студентка Видавничо-поліграфічного інституту
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»,
м. Київ, Україна
klimok.a@mail.ru*

ЕКОНОМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПОЛТАВСЬКОГО РЕГІОНУ

В умовах ринкових відносин і посилення економічної самостійності регіонів зростає потреба дослідження проблем регіонального розвитку. Особливої актуальності набуває питання вивчення складових соціально-економічної системи регіонів України. Всебічний аналіз різноманітних аспектів економічного потенціалу регіону проводиться з метою визначення об'єктивного стану, на основі якого планується стратегія і тактика регіонального розвитку.

Метою дослідження є виявлення особливостей формування та використання економічного потенціалу Полтавського регіону.

Проблемами регіонального потенціалу з теоретичної та практичної точки зору займаються В.В.Третяк, О.І. Шаблій, Б.І. Адамова, Б.М. Мочалова, М.Д. Прокопенко. Складові регіонального потенціалу окремих територій України в цілому, і Полтавщини, зокрема, висвітлюють у своїх працях такі науковці, як Ю.С.Голік, О. Е Ілляш.

Поняття «потенціал» (від лат. potential) – сила, що в широкому розумінні означає можливості, наявні сили, запаси, засоби, що можуть бути використані для досягнення певної мети, вирішення конкретного завдання [4, с.51]. У загальній суспільній географії поняття «потенціал» визначається як здатність задовольняти певні потреби суспільства. Економічний потенціал – це кількісно-якісна характеристика наявності й можливості використання всіх видів ресурсів, які має держава (регіон) для свого економічного та соціального прогресу та розвитку [3].

Для визначення складу і структури потенціалу регіону доцільно здійснити аналіз його економічної складової, що дозволить врахувати чинники, що впливають на формування і ефективне використання його потенціалу.

Природно-ресурсний потенціал території характеризується сукупною продуктивністю її природних ресурсів як засобів виробництва і предметів споживання, що виражається в їх суспільній споживній вартості [2, с.120].

Полтавська область – одна з найбагатших областей України, у структурі ґрунтового покриття яких переважають чорноземи, сільськогосподарські угіддя її займають 77,9% [3]. Потенціал її земельних ресурсів є найпотужнішим.

На Полтавщині чорноземи займають 9/10 площі орних земель і придатні для вирощування практично усіх видів сільськогосподарської продукції,

характерної для даної кліматичної зони, та для деяких південних видів (винограду, персиків та ін.).

Стосовно корисних копалин, то на Полтавщині знайдено поклади нафти, газу, вугілля, торфу, залізної руди, будівельних матеріалів, мінеральні води та ін. Вони добуваються більше ніж на 250 родовищах. За запасами і видобутком природного газу Полтавщина займає 1 місце по Україні (біля 500 млрд. куб.м). Відомі нафтоконденсатні родовища знаходяться в Гадяцькому, Лохвицькому, Зінківському районах; найбільші з газоконденсатних родовищ – в Полтавському, Машівському, Котелевському, Гадяцькому та Чутівському районах. Запаси залізних руд зосереджені на глибині до 700-1500 м в районі Кременчуцької аномалії. Багата область і запасами будівельних матеріалів (камінь будівельний, керамічна, цегельна, керамзитова сировина та ін. – більше 100 родовищ).

В області використовуються понад 20 джерел мінерально-лікувальних і столових вод, з яких найбільш відомі – Миргородська, Гоголівська, Новосанжарська, Кременчуцька, Хорольська та ін.

Полтавська область має різноманітні та багаті водні джерела та лісовий фонд (274,8 тис. га). Сучасні прогнози експлуатаційні ресурси підземних вод області становлять 4060,5 млн. м³/рік, а розвідані і затверджені – 807,05 млн. м³/рік. Середній багаторічний річковий стік з 1 км² площі території області становить від 1,2-3,5 л/с. Лісистість території області становить у середньому 8,6% [2, с. 112].

Найвищий рівень природно-ресурсного потенціалу характерний Кременчуцькому району (з перевагою мінеральних ресурсів), Гадяцькому району (з великим рівнем потенціалу мінеральних, лісових ресурсів), Миргородському району (із високим рівнем потенціалу мінеральних вод, водних ресурсів та рекреаційних ресурсів) та Глобинському району (з найвищим рівнем земельних ресурсів і високим рівнем водних ресурсів).

Стосовно виробничого потенціалу, то в сучасних умовах на Полтавщині виробляється 4,8% усієї промислової продукції і 5% сільськогосподарського виробництва країни. У структурі Полтавського регіону основні виробничі фонди складають 44,6 %, (в Україні в середньому 50 %), у сільському господарстві – 24,2 %, (26,9 % в середньому по Україні). Вартість промислово-виробничих основних фондів регіону становить 11,7 % від відповідного показника по Україні. На Полтавщину припадає 5 відсотків промислового та сільськогосподарського виробництва України. Полтавщина відома видобутком залізної руди, нафти і газу та їхньою переробкою, виробництвом вантажних автомобілів, алмазного інструменту, турбін, трикотажу, шкіряного взуття, вишуканого одягу, зерна, цукру, олії, кондитерських виробів тощо.

Значна частина полтавських товарів експортується: 41% експорту товарів Полтавщини йде до країн Європейського Союзу. Так, Полтавщина підтримує торговельні зв'язки з 27 країнами-партнерами ЄС. Найбільше продукції постачає до Австрії – 36%, Німеччини – 15%, Словаччини – 14%, Чехії – 12%. Полтавщина формує 4% ВРП України. Вагому роль у структурі

промислового виробництва відіграють такі галузі, як добувна (25,4%), нафтопереробна (24,4%), харчова (22,5%), машинобудівна (14,5%), постачання електроенергії (8,5%) та інші.

Значну роль у структурі валової доданої вартості (ВДВ) відіграють такі види економічної діяльності, як промисловість (43,9%), сільське господарство (14,2%), транспорт і зв'язок (8,5%), торгівля (8%), будівництво (2,3%). Стосовно структури основних невикористаних фондів, то у житлово-комунальному господарстві в регіоні зосереджено 58,2 % , у галузі охорони здоров'я, фізкультури і соціального забезпечення – 5,8 %, культури і мистецтва – 2,1 %. Вагому роль у структурі промислового виробництва відіграють такі галузі, як добувна (25,4%), нафтопереробна (24,4%), харчова (22,5%), машинобудівна (14,5%), постачання електроенергії (8,5%) та інші.

Полтавський регіон достатньо забезпечений трудовими ресурсами. У регіоні сформувався ринок праці, характерною ознакою якого є трудодепресивність та застійність. Покращення ситуації на ринку праці в регіоні можливо лише при перекваліфікації, підвищенні професійності потенційних учасників виробництва та збільшенні їхньої мобільності.

Інвестиційний потенціал Полтавського регіону недостатній і залежить від загальноекономічних проблем держави. Він характеризується стабільністю та послідовністю розвитку. Стимулювання його зростання можливе за допомогою взаємодії органів державної та місцевої влади шляхом розв'язання загальнодержавних та регіональних проблем. Інвестиційна привабливість регіону визначається тим, що Полтавщина займає вигідне економіко-географічне положення у центрі України на перетині важливих міжнародних транспортних шляхів; має розвинутий аграрно-промисловий комплекс, що характеризується високим рівнем виробництва зернових та технічних культур, тваринницької продукції, а темпи розвитку регіональної промисловості перевищують середньоукраїнські показники. У регіоні значний науково-технічний потенціал, здатний забезпечити супровід розвитку основних секторів економіки і соціальної сфери. Ідеальним місцем для входження на ринок України роблять Полтавську область позитивні макроекономічні показники та постійне зростання попиту на товари.

Для покращення стану інноваційно-інвестиційної діяльності в Полтавській області доцільно стимулювати зростання таких показників як обсяг реалізованої інноваційної продукції, обсяг прямих іноземних інвестицій, кількість поданих заявок на видачу охоронних документів до Державного департаменту інтелектуальної власності(корисні моделі); фінансування наукових і науково-технічних робіт; кількість ВНЗ III–IV рівнів акредитації; кількість аспірантів. Інвестиційний розвиток передбачає використання власних джерел інвестування, спрямованих на інноваційний розвиток підприємств, насамперед, на модернізацію виробництва. В процесі інноваційної діяльності приріст прибутку забезпечуватиметься в основному за рахунок підвищення продуктивності праці, виробництва нової якісної продукції. нових ринків збуту. що важливо для підприємств малого і середнього бізнесу. Вкладення інвестицій

в інноваційний процес сприятиме покращенню умов праці, підвищенню професійності і кваліфікації працівників, якості організації праці працівників.

Регіон має значні експортні можливості. Подальше його соціальне та економічне зростання пов'язане з впровадженням природоохоронних технологій, розвитком машинобудування, металообробки, електротехнічної промисловості і приладобудування, легкої, харчової, нафтогазопереробної промисловості, за умови залучення додаткових інвестицій.

Для розвитку регіону доцільною є систематична оцінка ефективності діяльності підприємств, що включає ефективність виробничої діяльності – ефективне використання виробничих ресурсів, інвестиційної діяльності – ефективне фінансування, маркетингової діяльності – ринок збуту, фінансової діяльності – платоспроможність, соціальної діяльності, управлінської діяльності.

Список літератури:

1. Валовий регіональний продукт за 2013 рік. Державна служба статистики України. Експрес-випуск від 30.03.2015 № 49/0/02.5вн-15 / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

2. Екологія Полтавщини. Аналіз виконання програми охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної політики з урахуванням регіональних пріоритетів Полтавської області на період до 2010 року / За ред. Голіка Ю. С., Ілляш О. Е. – Полтава: Полтавський літератор, 2009. – Вип. 3 – 346 с.

3. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

4. Третьяк В. В. Экспортный потенциал региона при оценке возможностей регионального внешнеэкономического развития / В. В. Третьяк // Актуальні проблеми економіки. – 2006. – №12. – С.110-117.

5. Шендерівська Л.П. Управління розвитком поліграфічних підприємств : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук / Л.П.Шендерівська. – К.: НТУУ «КПІ». 2015. – 20 с.

УДК 330

Кондратюк І.В.

Студентка III курсу

Гребінська С.І.

к.е.н., викладач

Хмельницький торговельно-економічний коледж

Київського національного торговельно-економічного університету,

м. Хмельницький, Україна

ІНВЕСТИЦІЙНИЙ РИНОК УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Функціонування господарського комплексу країни неможливе без інвестицій, які забезпечують безперервність відтворення, розробку та

реалізацію виробничих і соціальних програм, дозволяють збільшити обсяги та підвищити ефективність виробництва.

Інвестиційний ринок – це сукупність економічних відносин, які складаються між продавцем та покупцем інвестиційних товарів та послуг, а також об'єктів інвестицій в усіх його формах.

Інвестиційний ринок представляє собою ринок, на якому об'єктами купівлі - продажу виступають різноманітні інвестиційні товари та інструменти, а також інвестиційні послуги, що забезпечують процес реального і фінансового інвестування [3].

Інвестиційний ринок є надзвичайно складною системою, в якій обертаються багатоманітні товари та інструменти, що забезпечують інвестиційний попит усіх видів інвесторів. Цей ринок обслуговується спеціальними інвестиційними інституціями, розпоряджається досить розгалуженою і різноплановою інвестиційною інфраструктурою.

В економічній системі країни, що функціонує на ринкових принципах, інвестиційний ринок відіграє велику роль, яка визначається наступними основними функціями:

- активною мобілізацією тимчасово вільного капіталу з різноманітних джерел;
- ефективним розподілом акумульованого вільного капіталу між численними кінцевими його споживачами;
- визначенням найбільш ефективних напрямів використання капіталу в інвестиційній сфері;
- формуванням ринкових цін на окремі інвестиційні товари, інструменти і послуги, що найбільш ефективно відображають співвідношення між їх пропозицією і попитом, яке склалося;
- здійснення кваліфікованого посередництва між продавцем і покупцем інвестиційних товарів та інструментів;
- формуванням умов для мінімізації інвестиційного і комерційного ризику;
- прискоренням обігу капіталу, яке сприяє активізації економічних процесів.

Аналіз інвестиційного середовища, інвестиційного клімату та стан правової бази здійснення інвестиційної діяльності дають підстави виділити негативні характеристики в інвестиційній сфері України: неефективна інвестиційна політика держави, про що свідчить тривалий процес "проїдання" основного капіталу та небажання багатьох суб'єктів господарювання працювати в легальному секторі; невідповідність діючої амортизаційної політики вимогам часу; недосконалість законодавчо-нормативної бази щодо інвестиційної сфери; несприятливий інвестиційний клімат; правова нестабільність, низька ефективність господарювання, корупція, неадекватний податковий тиск на товаровиробника; невисока культура супроводження інвестиційного процесу; відсутність розвиненої інфраструктури інвестиційного ринку; відсутність програми налагодження ефективного співробітництва зі стратегічним іноземним інвестором [2].

Підсумовуючи вище зазначені негативні характеристики в інвестиційній сфері України, до головних проблем розвитку інвестиційного ринку України можна віднести наступні:

- відсутність системи гарантування вкладів фізичних осіб в ІСІ;
- значний рівень недовіри населення як до фінансово-кредитної системи в цілому, так і до НФУ зокрема, викликаний цілою низкою фінансових «обвалів» та махінацій за роки незалежності України;
- нерозвиненість регіональної мережі переважної більшості компаній з управління активами (КУА) та інформаційного висвітлення їх діяльності у суспільстві;
- обтяжливість податкового законодавства, наслідком чого стало використання ІСІ тіньових схем;
- відсутність достатнього асортименту сучасних високодохідних фінансових інструментів [5].

В Україні випуск акцій ще не можна розглядати як ефективний інструмент залучення капіталу для вітчизняних компаній, оскільки український фондовий ринок більшою мірою відіграє роль спекулятивного інструменту, а вітчизняний варіант публічного розміщення акцій (ІРО) являє собою скоріше певну іміджеву модель, що використовується компаніями для привертання уваги до свого бізнесу [4].

Регулювання інвестиційного ринку вимагає пошуку нових форм і методів регуляторної діяльності державних органів. Викладені аргументи наводять на думку про необхідність правового оформлення основних засад функціонування інвестиційного ринку України. При цьому потрібно встановити:

- 1) правові засади діяльності на інвестиційному ринку, зокрема засади функціонування інвестиційних компаній, фондів прямого інвестування;
- 2) норми обов'язкового дотримання правил та стандартів регульованих ринків фінансових інструментів як складової інвестиційного ринку;
- 3) порядок та процедури надання інвестиційних послуг учасниками інвестиційної діяльності на інвестиційному ринку;
- 4) форми і методи державного регулювання та нагляду інвестиційного ринку з урахуванням наслідків глобальної фінансово-економічної кризи;
- 5) компетенцію органів державного управління, які здійснюють державне регулювання та нагляд на інвестиційному ринку [1].

Серед найважливіших заходів із вдосконалення практики надання вітчизняними фінансовими компаніями інвестиційних послуг виділимо наступні:

- прийняття єдиного нормативного акту з метою систематизації законодавчих положень у сфері регулювання ринку інвестиційних послуг України;
- консолідація вітчизняної депозитарної системи згідно з принципами нормативного регулювання фінансових ринків Європейського Союзу;
- підвищення якості кадрового забезпечення кожного із сегментів інвестиційного ринку (наприклад, впровадження інституту технологічних

брокерів на ринку нематеріальних активів, встановлення чітко регламентованих кваліфікаційних вимог до аналітиків та спеціалістів у сфері торгівлі деривативами);

– запровадження чітких правил регулювання вітчизняного ринку злиттів та поглинань [6].

Отже, можна зробити висновки, що інвестиційний ринок як складна економічна категорія та об'єкт державного регулювання потребує застосування певних організаційних механізмів та правового оформлення основних засад його функціонування.

Адже, інвестиційна діяльність завжди починається з ринку, який як складна система включає в себе суб'єктів, об'єктів, інфраструктуру, ринковий механізм та контроль з боку держави за дією ринкового механізму. Інвестиційний ринок, як було вже зазначено, у свою чергу поділяється на кілька сегментів залежно від специфіки об'єктів (інструментів), що на них купуються та продаються.

З метою поліпшення економічної ситуації та створення сприятливого інвестиційного клімату, було б доцільно вдосконалити структуру спеціалізованих державних інститутів України, які займаються питаннями розвитку інвестиційного ринку та централізувати базу даних щодо всіх підприємств, яка б надавала конкретну інформацію про можливості інвестування в Україні разом з пропозиціями конкретних проектів і пошуком потенційних партнерів.

Список літератури:

1. Дедюк, Т.Г. Інвестиційний клімат України / Т.Г.Дедюк // Економіка і держава – 2009. - №1 – с.31-33
2. Комашенко, Т.А. Інвестиційний ринок України як об'єкт державного регулювання: сутність та механізм функціонування/ Т.А.Комашенко// Економіка та держава. – 2009. - №9. – с.86-88
3. Малютін, О.К. Концепція поліпшення інвестиційного клімату в Україні / О.К.Малютін // Фінанси України. – 2008. - №11. – с.64-74
4. Москвін, С. Інвестиційний ринок України: передумови та проблеми формування у контексті світової фінансової кризи / С.Москвін // Фінансовий ринок України. – 2009. -№3 – с.8-12
5. Румянцева, С. Місце України на інвестиційному ринку/ С.Румянцева // Цінні папери України. – 2009. - №16. – с.14-15
6. Шосталь, С.О. Джерела та напрямки залучення інвестицій в економіку України / С.О. Шосталь // Економіка та держава. – 2009. - №9. – с.89-91

*Леміш М.В.
студентка II курсу
Сейсебаєва Н.Г.*

*к.е.н., доцент кафедри фінансів та кредиту
Державний вищий навчальний заклад
«Запорізький національний університет»,
м. Запоріжжя, України
Margo12091602@gmail.com*

БЮДЖЕТНІ ВИДАТКИ ТА ДЕФІЦИТ БЮДЖЕТУ

Бюджет країни – головний законодавчий акт, що визначає фінансову політику держави на календарний рік і забезпечує потреби у соціально-економічному розвитку. Видатки бюджету та його дефіцит – ключові поняття у всій структурі бюджету будь-якої країни, що визначають виконання державою своїх функцій та економічне становище громадян цієї держави.

Згідно зі статтею 2 «Бюджетного кодексу України», видатки бюджету – кошти, спрямовані на здійснення програм та заходів, передбачених відповідним бюджетом. [1] За допомогою видатної частини бюджету здійснюється фінансування інвестиційних, економічних, соціальних загальнодержавних програм. Також важливою функцією видатків бюджету є асигнування, які забезпечують фінансову підтримку бізнесу, фермерства, системи житлово-комунальних господарств тощо.

На відміну від загально прийнятих стереотипів, поняття «видатки» і «витрати» у бюджетному законодавстві суттєво відрізняються. Таким чином, видатки – це кошти, які виділяються суб'єктом з конкретною метою без одержання еквівалентної їм вартості товарів чи послуг. Витрати ж обов'язково характеризуються двостороннім обміном коштів на необхідні товари чи послуги. [2]

Згідно до відповідних законодавчих актів, таке об'єктивне економічне поняття, як видатки бюджету, набуває матеріальної форми, яка відображається у кошторисах, інвестиціях, державних трансфертах, резервах та кредитах. Нормативно-правовими актами, які регулюють діяльність у сфері видатків бюджету, є: Закон України «Про Державний бюджет України», рішення місцевих рад про місцеві бюджети, постанови Кабінету Міністрів України, інструкції Міністерства фінансів та Державного казначейства, а також акти додержання і виконання правових норм учасниками бюджетних відносин.

Дефіцит бюджету – перевищення видатків бюджету над його доходами (з урахуванням різниці між наданням кредитів з бюджету та поверненням кредитів до бюджету). [1] Загальноприйнятим вважається визначення цього поняття як негативної різниці між витратами і доходами бюджету країни.

Бюджетний дефіцит покривається державними внутрішніми та зовнішніми позиками, а також за допомогою грошової емісії. Постійне нагромадження заборгованості уряду перетворюється на державний борг. [3]

Основними причинами виникнення бюджетного дефіциту є: зменшення показника національного доходу, збільшення бюджетних видатків на неекономічні сфери діяльності держави, падіння доходів через кризові явища в національній економіці, зменшення фінансових надходжень до бюджету, неефективне оподаткування, недоліки у визначенні пріоритетів фінансово-економічної політики держави, недостатній контроль у сфері використання бюджетних коштів, зростання внутрішнього і зовнішнього державного боргу тощо. [4]

За несприятливих умов і виникнення дефіциту бюджету головним питанням державної фінансово-економічної політики постає дефіцитне фінансування, яке здійснюється за рахунок інфляційних або не інфляційних джерел. До інфляційних джерел відноситься грошово-кредитна емісія, яка полягає у монетизації дефіциту. Неінфляційними джерелами фінансування є: внутрішні і зовнішні позики, що здійснюються на рівні комерційних банків, іноземних урядів та міжнародних установ, а також трансферти – фінансова допомога на безоплатній основі.

Головним засобом боротьби з бюджетним дефіцитом є збільшення доходів держави, яке можливе за таких умов: збільшення обсягів реалізованої продукції, яка бере безпосередню участь у експорті; зростання добробуту населення, що в свою чергу підвищить його купівельну спроможність; підвищення якості функціонування бізнесу, малого підприємництва; поживавлення та покращення міжнародного співробітництва; удосконалення податкової і митної системи; ліквідація суперечностей між різними державними органами та установами.

Отже, питання видатків національного бюджету та його дефіциту потребує великої уваги з боку міжнародних та українських економістів, юристів та фінансистів. Попри те, що ці поняття розкриті і вивчені з більшості сторін, бюджет нашої країни все більше потерпає від надмірних видатків і, як наслідок, дефіциту бюджету, з яким згодом не в змозі впоратися.

Список літератури:

1. Бюджетний кодекс України : станом на 13 лют. 20016 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – Київ : Парлам. вид-во, 2016. – Стаття 2, 10 – (Бібліотека офіційних видань).
2. Фінанси : підручник. / за ред. С.І. Юрія, В.М. Федосова. – 2-ге вид. переробл. і доповн. – К. : Знання, 2012. – 687 с.
3. Основи економічних знань : підручник / С. В. Мочерний. - 2-ге, уточнене. - К. : Академія, 2001. - 310 с.
4. Фінанси: Курс для фінансистів: Навч. посіб. Рекомендовано МОН / За ред. В.І. Оспіщева. – К., 2008. – 567 с.

*Ткаченко Ю.О.
студентка 3 курсу*

*Маслак І.В.
викладач правових дисциплін, спеціаліст вищої категорії
ВСП Чигиринський економіко-правовий коледж Уманського НУС,
м. Чигирин, Україна*

РЕФОРМА ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ – ЩЕ ОДИН КРОК ДО ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

Державна служба - це публічна, професійна, політично неупереджена діяльність із практичного виконання завдань і функцій держави [1].

Державний службовець - це громадянин України, який займає посаду державної служби в органі державної влади, іншому державному органі, його апараті, одержує заробітну плату за рахунок коштів державного бюджету та здійснює встановлені для цієї посади повноваження, безпосередньо пов'язані з виконанням завдань і функцій такого державного органу, а також дотримується принципів державної служби [1].

10 грудня 2015 року, під час засідання Верховної Ради була ухвалена нова редакція закону "Про державну службу", однак, у силу закон вступив лише 1 травня 2016 року.

Одним із авторів документу виступив Арсеній Яценюк, який на той час був главою уряду. Слід зазначити, що ухвалення закону було передбачено угодою Про фінансування контракту для України з розбудови держави, яка була підписана 13 травня 2014 року в Брюсселі. Ухвалення закону про реформу держслужби дозволяє уряду вести переговори з Єврокомісією про створення спеціального фонду для фінансування додаткових виплат українським чиновникам.

Згідно з законом "Про державну службу" відтепер:

1. Чиновники поділяються на кілька категорій:

– для "А" треба мати ступінь магістра, загальний стаж роботи не менше семи років;

– керівники підрозділів Кабміну, адміністрація президента, апарату Ради тощо отримують категорію "Б";

– усі інші чиновники отримують категорію "В";

– кожна категорія поділяється на ранги. Саме від них буде залежати зарплата чиновників;

– держслужбовцем можна стати тільки за умови проходження конкурсного відбору. Для цього буде створена спеціальна комісія.

2. Державний службовець категорії "А" не може бути членом політичної партії.

3. Розмежування політичних та адміністративних посад.

4. Строкове призначення для вищих чиновників.

5. Зменшення суб'єктивного впливу керівника на розмір зарплати (70% - посадовий оклад, 30% – премії та надбавки).

6. Нова посада – державний секретар - найвища посада в державній службі –посередник між політично призначеним міністром і державними службовцями-професіоналами, відповідає за належну роботу держслужбовців [4].

Головною метою нового закону є прагнення розмежувати політику та державну службу, політиків і держслужбовців, політичну доцільність і суспільний інтерес. На думку авторів, реалізація його покладе край такій ситуації, створить нову систему взаємин політиків і чиновників, а також дасть необхідний поштовх суспільним мотиваціям і стимулам.

Прийнята нова редакція цього закону проводить і фіксує чітку межу між політичною діяльністю та професійною державною службою, між політиком, який часто живе, як то кажуть, від виборів до виборів, і державним службовцем, покликаним забезпечувати стабільність, спадкоємність і ефективність роботи державної машини. Цей закон пропонує окреслити рамки інституту державної служби. А досягти цього можна через розподіл державних і політичних посад.

Також Закон «Про держслужбу» передбачає підвищення зарплати держслужбовцям. Він закладає принципово нові підходи до системи оплати праці держслужбовців і закріплює впровадження чіткої та прозорої структури формування заробітної плати чиновників. Заробітна плата державного службовця складається з посадового окладу, надбавки за ранг, надбавки за вислугу років, доплати за виконання обов'язків тимчасово відсутніх працівників. Усі інші надбавки й доплати скасовано. Закон встановлює також, що посадовий оклад має становити не менш ніж 80 % місячної заробітної плати і не може бути менше двох розмірів мінімальної заробітної плати [2].

Закон істотно посилює також вимоги до державних службовців (передусім вищої ланки) щодо змісту щорічних декларацій. Так, до вимоги декларувати своє майно і доходи додається необхідність декларувати навіть те майно (житло, автомобілі), яке юридично не оформлене, однак перебуває у володінні чиновника. А також подавати декларації впродовж двох років після звільнення з державної служби. Крім того, декларації вищих державних осіб обов'язково оприлюднюються в ЗМІ. Це дає змогу не тільки громадськості контролювати доходи і видатки чиновників, а й допомагає державним органам виявляти і запобігати ситуаціям конфлікту інтересів [2].

Закон «Про державну службу» є ключовим для створення сприятливого середовища для реформ у системі державного управління. Прийняття закону було умовою двосторонньої програми допомоги між Україною та ЄС. З нашої сторони, ми дотримались усіх вимог, що потрібно було виконати для швидшого євро інтегрування. Зокрема в частині, що стосується контракту на державний розвиток, макрофінансову допомогу, а також щодо можливих майбутніх програм допомоги з реформи державного управління. Це вкрай потрібно, аби

Україна була в змозі продовжувати вже діючий процес реформ з більш ефективною, деполітизованою, професійною державною службою.

Звісно ж, Закон України «Про державну службу» за один день не може зробити країну багатою, державу – ефективною, а громадянина – задоволеним. Однак принципи, закладені в основу цього закону, – деполітизація державної служби, її чітка керованість, справедлива система оцінювання праці чиновника і запобігання конфлікту інтересів – дають підстави говорити про перший крок Української держави до суттєвого поліпшення власної ефективності управління. З ухваленням цього закону в Україні з'явилися цілком конкретні шанси створити по-справжньому професійний, політично нейтральний і стабільний державний апарат. Стало можливим знов зробити професію державного службовця престижною, вивести на новий рівень якість послуг, що надаються державою громадянам, бізнесу і самим політикам, а також повернути довіру громадян до своєї держави. Адже саме від розуміння та компетенції державного службовця і залежить великою мірою, наскільки швидко буде реалізовано наші шанси на нове, європейське, майбутнє.

Список літератури:

1. Закон України «Про державну службу» від 10.12.2015 №889-VIII
2. <http://day.kyiv.ua/uk/news/101215-vr-uhvalyla-novyuy-zakon-pro-derzhavnu-sluzhbu>
3. http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/JH1X600I.html
4. <https://news.dtki.ua/ua/state/laws-and-regulations/37004>

УДК 51-74

*Маховський Д.В.,
асистент кафедри,
Дніпродзержинський державний технічний університет
м. Дніпродзержинськ, Україна
makhovsky_dima@mail.ru*

СУТНІСТЬ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ З ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Соціально-економічні перетворення, які нині здійснюються у АПК України, спрямовані на перехід аграрного сектора економіки на ринкові засади, на розвиток конкурентоспроможних галузей, на прискорений розвиток і підвищення ефективності переробних підприємств. Функція продовольчого забезпечення населення України в значній мірі залежить від взаємопов'язаних економічних зв'язків сільського господарства з переробними галузями агропромислового комплексу. Стрімкий розвиток конкуренції в економіці аграрного сектора, зумовлює необхідність вдосконалення стратегії управління підприємствами з переробки сільськогосподарської продукції для своєчасного адаптування до зовнішніх умов, що вимагають виживання і власного розвитку на ринку.

Сутність стратегічного управління на підприємствах з переробки сільськогосподарської продукції полягає у формуванні уяви про середовище підприємства та виробленні гіпотез перспектив його розвитку у цьому середовищі. Формування таких уявлень базується на аналізі і обґрунтуванні, так званого «формального» стратегічного планування, структури управління підприємством та механізмів взаємодії окремих підрозділів побудованих так, щоб забезпечити розробку довгострокової стратегії і її реалізацію через поточні виробничо-господарські плани. Тобто стратегічне управління має включати стратегічне планування і тактико-оперативне управління реалізацією сформульованої стратегії. При цьому створюються адекватні і гнучкі структури управління. Стратегічне управління не слід розглядати як результат еволюції планування, а як систему, яка викликана глибокими об'єктивними змінами в навколишньому середовищі підприємства і орієнтована на майбутній ринок.

Таким чином, стратегічне управління є важливою складовою сучасного менеджменту, суть якого полягає в тому, що на підприємствах існують чіткі стратегічні плани розвитку, сформовані відповідно до них структури управління, системи і механізми взаємодії окремих планів, спрямованих на забезпечення довгострокової стратегії, на перемогу в конкурентній боротьбі і створення управлінського інструментарію для реалізації цих стратегій. Крім того, сутність характеризується специфічними цілями та ефективністю, пріоритетним врахуванням зовнішнього середовища, а здобуття та утримання конкурентних переваг розглядається як засіб досягнення стратегічних результатів діяльності підприємства [3, с. 22].

В сучасних ринкових умовах виникає необхідність вирішення проблем адаптації аграрних переробних підприємств до зовнішніх змін у процесі досягнення цілей їх подальшого розвитку. У зв'язку з цим стратегічне управління набуває особливої актуальності, зростає його роль та значення для процесу розробки та реалізації стратегії підприємства. Зважаючи на складні умови господарювання в аграрному секторі, брак коштів, стрімкий розвиток інноваційних процесів та конкурентну боротьбу, підприємствам важко застосовувати стратегічне управління. Існує низка причин такого становища, до яких можна віднести: відсутність чітко сформованого методологічного базису, недостатні знання персоналу з теорії і практики стратегічного управління, психологічний «бар'єр» щодо інновацій та ряд інших проблем. На даному етапі недостатньо висвітлені питання механізму розробки та реалізації стратегії, що ускладнює практикам вибір реально дієвих інструментів стратегічного управління в аграрному секторі.

Основою стратегічного управління є стратегічний набір підприємства, що передбачає комплекс підприємницьких, організаційних та соціальних напрямів його діяльності. Доцільна й обґрунтована стратегія є першим результатом і досить ефективним механізмом стратегічного управління, що мобілізує використання всіх сфер діяльності підприємства в напрямках, що приводять до успіху. Не дивлячись на те, що зарубіжні дослідники Дж. Г. Бойетт [1], П.Ф. Друкер [2], М.Е. Портер [4] виявляють досить типовий склад і напруженість

стратегій, система стратегій кожного підприємства має свої типові відмінності, які визначаються не тільки національно-державними принципами ведення бізнесу, але й галузевими та потенційними можливостями кожного підприємства окремо.

Тому, менеджерам необхідно відслідковувати зміни в зовнішньому середовищі для того, щоб своєчасно внести корективи у вибраний курс підприємства. Вони мають добре знати особливості діяльності свого підприємства, його сильні та слабкі сторони для передбачення змін, які принесуть успіх. Досягнення поставленої мети переробними підприємствами можливе лише при виконанні сформованих стратегічних завдань до управління їх діяльністю.

Проблема вивчення сутності стратегічного управління в аграрному секторі є досить важливою умовою для успішного здійснення економічних реформ на переробних підприємствах, вдосконалення управління їх діяльністю, впровадження сучасних технологій менеджменту, зокрема стратегічного управління, яке сьогодні в Україні знаходиться на стадії розвитку. Від вирішення цієї проблеми залежить продовольча безпека держави, ефективність функціонування підприємств з переробки сільськогосподарської продукції, їх доступ до міжнародних ринків, здатність конкурувати з іноземними виробниками та задовольнити потреби споживачів у якісній продукції і за доступною ціною.

Основним завданням стратегічного управління на підприємствах з переробки сільськогосподарської продукції є досягнення цілей шляхом оптимального використання внутрішнього потенціалу з урахуванням факторів зовнішнього середовища підприємства й приведенні майнового й виробничого потенціалу підприємства у відповідність із вимогами зовнішнього середовища, яке змінюється при забезпеченні конкурентоспроможності й ефективному функціонуванні на продовольчому ринку. При цьому підприємства і зовнішнє середовище перебувають у постійній взаємозалежності.

Таким чином, можна стверджувати, відповідно до швидкоплинного зростання ринкових змін та підвищенні рівня конкуренції, основною метою стратегічного управління є досягнення оптимального рівня ефективності і конкурентоспроможності підприємства, враховуючи при цьому найсуттєвіші зовнішні та внутрішні умови. Слід зауважити, що на даному етапі стратегічне управління є одним із найважливіших чинників успішного виживання та розвитку підприємств в сучасних ринкових умовах, які постійно змінюються.

Стратегічне управління базується на таких передумовах: чіткому визначенні досягнення мети в майбутньому; усвідомленні, що основні проблеми криються у зовнішньому середовищі; вмінні своєчасно розпізнавати проблеми та оволодіти механізмом їх вирішення або зменшення негативного впливу; прийнятті управлінських рішень з урахуванням відповідності між можливостями, які перебувають поза організацією та її сильними сторонами; налаштуванні поточного управління на конкретизацію стратегічного [3, с. 24].

Підсумовуючи вище викладене, слід відзначити, що сутність стратегічного управління на підприємствах з переробки сільськогосподарської продукції полягає у:

- здійсненні завдань стосовно стратегічного аналізу, розробки, реалізації і контролю за реалізацією стратегії підприємством;
- досягненні підприємством ринкових переваг;
- розкритті перспективних напрямів діяльності підприємства;
- досягненні поставлених цілей, враховуючи при цьому найсуттєвіші зовнішні та внутрішні умови;
- досягненні конкурентних переваг, що в сукупності дає можливість підприємству вижити в довгостроковій перспективі.
- розробці та реалізації системи стратегій.

Таким чином, можна стверджувати, що стратегічне управління на підприємствах з переробки сільськогосподарської продукції полягає у досягненні цілей шляхом оптимального використання внутрішнього потенціалу з урахуванням чинників зовнішнього середовища підприємства, що являє собою систему взаємопогоджених економічних заходів виробників сільськогосподарської сировини та її переробників, в результаті чого відбувається якісне покращання їх виробничих показників, фінансового стану, взаємовідносин, що спонукають до створення взаємовигідних умов для розширеного відтворення та співпраці.

Список літератури:

1. Бойетт Дж. Г. Путеводитель по царству мудрости. Лучшие идеи мастеров управления / Дж. Г. Бойетт, Дж. Т. Бойетт. – Изд. Олімп-бизнес, 2009. – 416 с.
2. Друкер П.Ф. Задачи менеджмента в XXI веке / П.Ф. Друкер. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2000. – 272 с.
3. Кіндрацька Г.І. Стратегічний менеджмент: навч. посіб. Г.І. Кіндрацька. – К.: Знання, 2006. – 366 с.
4. Портер М.Е. Стратегія конкуренції: Методика аналізу галузей і діяльності конкурентів [текст] / М.Е. Портер; пер. з англ. А. Олійник, Р. Сільський. – К.: Основи, 1997. – 390 с.
5. Хвесик М.А. Стратегическое планирование и управление в системе регионального агропромышленного комплекса / М.А. Хвесик // АПК: экономика, управление. – 2008. – №1. – С. 18–23.

ВПЛИВ ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У СВІТІ НА ЕКОНОМІКУ УКРАЇНИ

На початку третього тисячоліття світ перетворився на глобальну економічну систему, виник глобально функціонуючий світовий виробничо-господарський механізм, складовими якого стали окремі національні економіки.

Глобалізація – це результат розвитку виробничих зусиль та інтеграції всіх сфер життя, у результаті чого виробничий процес у країні стає складовою процесу, що відбувається в інтернаціональному чи світовому масштабах.

Світова економіка стає єдиним ринком, і виробничою зоною з національними та регіональними секторами, а не просто сукупністю економік, які розширюють взаємне економічне співробітництво.

Характер взаємозв'язків України з глобалізуючим світом один із найважливіших і важливих питань нинішнього розвитку. За двадцять п'ять років незалежності суспільство не одержало відповіді на питання – яке займатиме Україна місце у такому мінливому світі?

Для України основною вимогою сьогодення є спрямування глобалізму не лише на осмислення світових проблем і процесів, а, передусім, на наукове забезпечення управління сучасним світовим розвитком. Суперечливість і турбулентність цього розвитку вимагає активного пошуку стабілізуючих, врівноважуючих механізмів управління надскладними глобальними відносинами і процесами в інтересах виживання людства.

Глобалізація активно впливає на всі аспекти економічного розвитку України. Особливої уваги заслуговує вплив на національний ринок праці.

Активний розвиток міжнародних ринків праці є наслідком, але водночас і чинником процесів глобалізації, наростання взаємопов'язаності й відкритості національних економік, інтернаціоналізації капіталу та виробництва. Тому дослідження проблематики тенденцій зайнятості та розвитку ринків праці є не тільки актуальним, але й вельми значущим з позицій регулювання.

Вплив економічної глобалізації на ринок праці відстежується через такі показники, як склад і структуру робочих місць, їх динаміку, якісні характеристики робочої сили та її мобільність.

Щодо структури робочих місць, то за секторами економіки, так і за професійним статусом Україна далека від стандартів економічно розвинених країн. За даними Держкомстату України чисельність зайнятих у сільській місцевості у 2010 році становила 6,5 млн. осіб [3]. Натомість надто низькою є

частка зайнятих у будівництві та обробній промисловості, зокрема у виробництві машин та устаткування, виробництві електричного та електронного устаткування, виробництві транспортного устаткування, тобто у тих видах діяльності, які забезпечують інвестиції в економіку країни.

Не відповідає завданням інноваційного розвитку і якісний склад зайнятих: від початку виходу з кризи спостерігається перерозподіл зайнятості на користь некваліфікованої робочої сили (чисельність представників найпростіших професій зросла на 1,6 млн. осіб або на 43,2% при скороченні чисельності фахівців і кваліфікованих робітників), що свідчить про домінування в економіці України застарілих технологій і відсутність будь-яких інноваційних процесів.

Зменшується пропозиція кваліфікованих представників робітничих професій: частка осіб з професійно-технічною освітою серед економічно активного населення скоротилася до 24%. При цьому близько третини економічно активних осіб не мають професійної освіти, в тому числі 7% не мають повної загальної середньої освіти [2].

Досить проблематичним є залучення зовнішніх коштів шляхом розміщення українських цінних паперів на зовнішніх ринках. Приватний капітал, який постраждав внаслідок світової фінансової кризи досить недовірливо ставиться до ризикових операцій, до яких належить й придбання українських цінних паперів. Навіть надвисокі відсотки по таких цінних паперах не можуть компенсувати реальну перспективу можливих втрат.

Традиційні труднощі із залученням в Україну іноземних інвестицій. Навіть не зважаючи на наслідок наведених подій, сфера залучення іноземних інвестицій є вкрай вразливою сферою в Україні. Існуючий стан процесу залучення іноземного капіталу в економіку України не дозволяє стверджувати про ефективність його надходження. Оцінюючи ситуацію в сфері залучення іноземного капіталу, слід зазначити, що загальна маса іноземних інвестицій в Україні, що була нагромаджена протягом років незалежності, є мізерною.

Для України, за умов відчутного дефіциту внутрішніх джерел нагромадження, роль іноземного капіталу важко переоцінити. Хоча, навіть не зважаючи на розвиток загальносвітових тенденцій, сфера залучення іноземних інвестицій є вкрай вразливою в Україні. Світова фінансова криза сформувала певною мірою "імунітет" у західних підприємницьких структур проти інвестування на ризикованих ринках.

Відбувається переосмислення географічного і галузевого зрізу руху іноземного капіталу. Тому, якщо раніше в Україну не надходили іноземні інвестиції враховуючи національну специфіку правового поля, нестабільності політичної ситуації тощо, то зараз це загальмовується ще й наслідками загальносвітових процесів.

Ситуація в економічній та інших сферах розвитку України залишається неоднозначною. Така ситуація традиційно відрізняється від того, що є в розвинутих країнах.

Усі фінансові інститути, що працюють на ринку, фактично, новоутворені. Україна втратила ринки збуту продукції, які мала за часів союзної кооперації,

але так і не знайшла нових. Технологічний рівень виробництва в Україні такий, що розширити коло конкурентноспроможної продукції складно. Національні товаровиробники не мають належних умов для розвитку виробництва.

Рівень довіри до дій влади з боку громадян держави і іноземних інвесторів вкрай низький. Враховуючи параметри соціальної статистики, а також рейтинги різних міжнародних організацій, ставлення до держави не може швидко змінитися. Імідж України в світі ще довго буде зберігатися як ризикової держави з непередбачуваним розгортанням політичної й економічної ситуації.

На жаль, процес трансформації в Україні затягнувся: якщо порівняти Україну з країнами Центральної й Східної Європи, то, звичайно, Польща, Чехія чи Угорщина мають зовсім інші – більш позитивні – економічні показники. Це стосується й того, як розвивається їхній національний капітал і як вони працюють з іноземними інвестиціями. А Україна все ще знаходиться в пошуках того, як стати на рейки ефективного ринкового розвитку.

Вплив глобалізаційних процесів на економіку України носить також і позитивний характер:

- зменшення витрат на здійснення зовнішньоекономічних операцій;
- можливість брати активну участь в обговоренні режимів регулювання міжнародних економічних відносин;
- забезпечення інвестиційної привабливості України для іноземних інвесторів через приєднання до загальноприйнятих у світі регулятивних норм;
- можливість входження України до міжнародних коопераційних проектів.

Втягнення України до глобалізаційного процесу – це суттєвий мотив для прискорення системних реформ у країні, зокрема структурної перебудови економіки, що дасть змогу певною мірою протистояти негативним наслідкам глобалізації. Створення умов для збереження та відтворення висококваліфікованої робочої сили, здатної ефективно функціонувати в умовах глобалізаційних процесів, інноваційного виробництва, дасть змогу сформувати стабільний та конкурентоспроможний ринок праці та економіку України.

Економічні перспективи для України залежатимуть від її змоги знайти новий національний шлях, нову модель розвитку – модель глобального інтегрування. Національна стратегія, базована на традиційному індустріальному характері розвитку, стає не тільки неприйнятною, але й надзвичайно небезпечною. Нині, за відсутності будь-якої національної стратегії, на тлі хаосу та інерції будь-які спроби інтегруватися в європейські та глобальні структури є явно безуспішними і навіть руйнівними. Сьогоднішня економіка України, з її розваленою промисловістю, неймовірно низькою технологічністю, відсталою організацією виробництва і низькою продуктивністю, не може витримати навантажень глобальної конкуренції [1].

Для України, на сьогодні, можна визначити такі першочергові завдання:

- покращити інвестиційний клімат країни;
- реформувати інституціональну структуру економіки та структуру національного виробництва;

- підвищити конкурентоспроможність національних товарів та послуг на міжнародному ринку;
- стимулювати розвиток науково-технологічного і виробничого секторів;
- підвищити контроль над трудовою міграцією;
- збільшити привабливість праці на вітчизняному ринку;
- вести активну співпрацю зі світовими організаціями;
- використати досвід країн з швидкозростаючою економікою для розвитку українських компаній.

Вирішення поставлених завдань повинно вивести Україну на новий рівень економічного розвитку, розкрити перспективи участі в основних світових організаціях та зміцнити її зв'язки з іншими країнами світу.

Підсумовуючи вищезазначене, слід підкреслити, що глобалізація світового фінансового й політичного простору в умовах нестабільності економічного розвитку України створює ряд бар'єрів та перешкод для постіндустріальної трансформації. На даному етапі економічного розвитку можна говорити не про подолання кризи, а про перечікування негативних тенденцій на світових фінансових ринках. Однак, для України вихід повинен полягати не в пасивному очікуванні, а в оновленні мислення та діяльності.

Список літератури:

1. Чубко Т. П. Глобалізація: поняття, вплив на сучасні державу і право / Т. П. Чубко // Форум права. – 2010. – № 1. – С. 396–405 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/FP/2010-1/10htpdip.pdf>
2. Волкова О.В. Ринок праці: навч. посібник / О.В. Волкова. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – С. 624.
3. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

УДК 340

Супрун С.О.,

викладач правових дисциплін

ВСП Чигиринський економіко правовий коледж,

м. Чигирин, Україна

Chigirin_tehn@mail.ru

ПРИНЦИП ВЕРХОВЕНСТВА ПРАВА У ПРАВОВІЙ ДЕРЖАВІ

Як відомо, в юридичний обіг категорію «Верховенство права» уперше запровадив у ХІХ столітті англійський правознавець, професор Оксфордського університету А. Дайсі у праці «Вступ до вивчення конституційного права» (1885 р.). Проте, своїми витокami правова доктрина верховенства права сягає ще античних часів, а в її створенні й утвердженні значне місце посідають політико-правові доробки таких мислителів, як

Т. Гоббс, Г. Гроцій, І. Кант, Дж. Локк, Ш. Л. Монтеск'є, Б. Спіноза та ін. Доктрина «верховенства права» передбачала необхідність підпорядкування

«позитивного» (встановленого чи санкціонованого державою) права «непозитивному», тобто встановленому Богом, а пізніше, після обґрунтування Ж.-Ж. Руссо теорії народного суверенітету, – народом (природні права людини, потреби людського ества, вимоги розуму, мораль тощо). На практиці ж дія принципу «верховенства права» означає, що держава та її інститути повинні визнати пріоритет прав людини й підпорядкувати останнім свою діяльність.

Поняття «верховенство права» увійшло в обіг національної юриспруденції із прийняттям Конституції України 1996 року [1, ст.8].

Але Основний закон держави не містив його чіткого визначення, саме тому цей факт став поштовхом до здійснення тлумачення «верховенства права» Конституційним Судом України – єдиним органом конституційної юрисдикції. У Рішенні № 15-рп/2004 від 2 листопада 2004 року зазначено: «верховенство права – це панування права в суспільстві. Верховенство права вимагає від держави його втілення у правотворчу та правозастосовну діяльність, зокрема у закони, які за своїм змістом мають бути проникнуті передусім ідеями соціальної справедливості, свободи, рівності. Конституційний суд, характеризуючи принцип верховенства права, розглядає право не як закон чи систему нормативних актів, а як втілення справедливості [2].

Принцип верховенства права («rule of law») — це фундаментальний правовий принцип, правова доктрина, яка передбачає, що жодна людина не є вище закону, що ніхто не може бути покараним державою, крім як за порушення закону, і що ніхто не може бути засудженим за порушення закону іншим чином, ніж у порядку, встановленому законом. Верховенство права різко контрастує з ідеєю, що правитель, законодавець може бути вище закону, що було особливістю римського права, радянського права, нацистського права, та деяких інших правових систем [4].

Метою принципу верховенства права є утвердження правопорядку, який обмежує абсолютизм державної, передусім виконавчої, влади, ставить її під контроль суспільства, створюючи для цього відповідні правові механізми.

Актуальність даної теми зумовлена необхідністю утвердження верховенства права та законності як загальних засад в Українській державі. Принцип верховенства права є обов'язковою ознакою правової держави, якою себе позиціонує Україна. А тому реалізація в Україні цього принципу стала однією з нагальних проблем вітчизняної юриспруденції [5].

Верховенство права передбачає:

- По-перше, законність, оснований на визнанні й беззастережному прийнятті найвищої цінності людини, її убезпеченні від свавілля владних інституцій та їх посадових осіб. Це цілком відповідає практиці Європейського суду з прав людини, який у своїх рішеннях неодноразово акцентував увагу на тому, що вислів «згідно з законом — означає, щоб закон не суперечив принципам верховенства права».

- По-друге, вимога законності згідно з принципом верховенства права поширюється на діяльність органів публічної влади та їх посадових осіб, а не на всіх суб'єктів права.

Принцип верховенства права означає, що не держава утворює право, а право є умовою існування держави. Антиподом верховенства права є свавілля, яке призводить не тільки до порушення основних прав та інтересів громадян, але й до неможливості існування в такому просторі правових інститутів [6].

Верховенство права покликане мінімізувати небезпеку авторитарності, воно зменшує небезпеку владної сваволі. Завдання права не полягає в забезпеченні досягнення урядових цілей, а радше у забезпеченні стабільних конституційних рамок, у межах яких відбувається взаємодія між громадянами, так само, як і між громадянином та державою. Верховенство права «не творить добра, а лише допомагає уникнути зла».

Верховенство права вимагає від держави його втілення у правотворчу та правозастосовну діяльність, зокрема у закони, які за своїм змістом повинні бути проникнуті ідеями соціальної справедливості, рівності, свободи [10].

Одним із проявів верховенства права є те, що право не обмежується лише законодавством як однією з його форм, а включає й інші соціальні регулятори, зокрема норми моралі, традиції, звичаї тощо, які легітимовані суспільством і зумовлені історично досягнутим культурним рівнем суспільства.

Наприклад, вітчизняний вчений А.П.Заєць вважає, принцип верховенства права має сенс лише у разі, якщо право розуміється не просто як сукупність норм, установлених державою, а як сукупність правил поведінки, які легітимізовані суспільством, базуються на історично досягнутому рівні соціальної етики [9].

На думку Козюбри М. І., основними ознаками верховенства права є такі: юридичне забезпечення дотримання природних прав людини державою; принцип розподілу влади; обмеження дискреційних повноважень; гарантія верховенства Конституції; принцип визначеності; принцип пропорційності; незалежність суду і суддів [6].

Самостійного значення принцип верховенства права набуває, коли розрізняється закон і право; поза лоном доктрини природного права цей принцип існувати не може (А.С. Довгерт) [11].

У наш час принцип верховенства права, поряд з демократією та правами людини, вважається одним з трьох стовпів Ради Європи, є одним з найцінніших здобутків людства, закріплений у преамбулі Європейської конвенції з прав людини, став найважливішою складовою міжнародно-правових актів, присвячених правам і свободам людини та громадянина.

Не залишилася осторонь цієї безпрецедентної підтримки верховенства права й Україна. Без нього не обходиться жодна програма численних політичних партій, термін «верховенство права» широко використовується в законодавчій практиці, в рішеннях Конституційного Суду України.

Верховенство права стало одним із найактуальніших предметів наукового дискурсу; до його проблем все частіше звертаються не лише правознавці, а й політологи, філософи, соціологи, представники інших галузей гуманітарного знання.

На мою думку, дуже важливо значно підвищити рівень правоосвітньої і правовиховної роботи щодо представників юридичної професії, позбавитись у цій роботі ознак формалізму.

Засади та ідеї принципу верховенства права потрібно закладати ще студентам вищих навчальних закладів, щоб ідучи у вир державних подій, юрист-випускник – як людина нова, мав зовсім інші цінності, відмінні від цінностей сучасних керівників державою. Формування у суспільстві традицій законослухняності і поваги до закону, в свою чергу, сприятиме підвищенню престижу юридичної професії, яка за своїм призначенням і полягає у служінні ідеям верховенства права.

Основи принципу верховенства права повинні міцно увійти у свідомість кожного громадянина, а не лише владних структур. Лише активні та обізнані люди можуть створити той ґрунт, з якого потім виросте якісне громадянське суспільство. Тому впровадження принципу верховенства права в правове життя є важливим завданням та спільною турботою українського народу, усіх гілок державної влади, глави держави як конституційного гаранта дотримання прав та свобод людини і громадянина.

Список літератури:

1. Конституція України від 28 червня 1996 року, № 254к /96-ВР// Відомості Верховної Ради України. – 1996 р. № 30.
2. Рішення Конституційного Суду України від 02.11.2004 року № 15-рп/2004 // Офіційний вісник України, 2004, № 45.
3. Принцип верховенства права: проблеми теорії та практики: У двох книгах / За заг. ред. Ю.С. Шемшученка / Книга перша: Верховенство права як принцип правової системи: проблеми теорії – К., 2008.
4. Кравченко В.В. Конституційне право України: Навчальний посібник. – К.: Атіка, 2009. – 608 с.
5. Козюбра М.І. Принцип верховенства права та вітчизняна теорія і практика // Українське право: Матеріали міжнародної конференції «Верховенство права: питання теорії та практики» – 2006. – N 1. – с. 15 – 23.
6. Козюбра М.І. Верховенство права і Україна / Право України. – 2012 р. – №1-2, с. 30-63.
7. Рабінович П., Луців О. Інтерпретація верховенства права: основні вітчизняні підходи та їх діалектична взаємодоповнюваність / Право України. – 2013 р. – №1-2, с. 296-307.
8. Шевчук С. Принцип верховенства права та найвища юридична сила Конституції України / С.Шевчук. – Право України. – 2011 р. -№5, с.175-185.
9. Заєць А.П. Принцип верховенства права (теоретично-методологічне обґрунтування) / А.П.Заєць // Вісник Академії правових наук України. – 1998. – №1, с.17–25.
10. Інтерв'ю з М. Козюброю // Верховенство права. Законодавчий бюлетень – К. 2005// веб-портал www.irex.kiev.ua/media.
11. Довгерт А.С. Дія принципу верховенства права у сфері приватного права. <http://univer.km.ua/visnyk/1289.pdf>.

Секція 9

Фізико-математичні науки

УДК 53

*Добровольський А.М.,
магістр кафедри мікро- та наноелектроніки
Жавжаров Є.Л.,
к. ф.-м. н, доцент кафедри мікро- та наноелектроніки
Запорізький національний технічний університет
м. Запоріжжя, Україна
jin@zntu.edu.ua, reimons07@mail.ru*

ОТРИМАННЯ НАНОПЛІВОК МЕТАЛЛІВ ПІД ДІЄЮ АТОМАРНОГО ВОДНЮ

Вивчення фізичних явищ у тонких металевих плівках є дуже важливим оскільки вони мають широке практичне використання. Тонкі металеві шари являються основою для електропровідних елементів які досить широко використовуються в сучасній мікро- та наноелектроніці. Особливу увагу привертають тонкі металеві плівки нанометового діапазону, властивості яких можуть суттєво відрізнятися від фізичних властивостей масивного твердого тіла. Отримання наноплівки як правило пов'язано із необхідністю створення над високого вакууму або протікання складних фізико-хімічних процесів .

Альтернативним способом отримання наноплівки може слугувати процес обробки поверхні твердого тіла атомарним воднем. При впливі атомарного водню на поверхність твердого тіла протікає екзотермічна реакція рекомбінації атомів в молекули (близько 4,5 еВ /акт рекомбінації). Ця енергія може як збуджувати електронну підсистему твердого тіла, так і стимулювати ряд фізичних процесів - локальний розігрів, розпорошення, перенесення і дифузії поверхневих атомів [1]. Таким чином представляється можливим отримання наноплівки металів, як наслідок перенесення атомів металу отриманих в наслідок рекомбінації атомарного водню на поверхні твердого тіла. Метою даної роботи було перевірити можливість формування наноплівки металу в середовищі атомарного водню.

Дослідження взаємодії атомарного водню із поверхнею твердого тіла проводилось по наступній методиці. У якості матеріалу було обрано срібло(Ag) оскільки воно має високу електропровідність і може виступати у якості струмопровідних доріжок приладів наноелектроніки, крім того воно майже не взаємодіє із атомарним воднем. Термічним випаровуванням в вакуумі на ВУП-4 проводилось напылення плівки Ag на ситалову підкладку СТ-51. Товщина плівки вимірювалась методом кварцового мікрозважування і складала 50 нм. Зразки Ag–ситал мали форму смуг (~7х40мм) і виступали у якості джерела атомів для майбутньої наноплівки.

Обробка зразків атомарним воднем проводилася в вакуумній установці проточного типу [2]. Робоча камера представляла собою проточну систему, що складається з двох кварцових труб різного діаметру, сплавлених між собою: тонкої - $d = 40$ мм і товстої - $d = 180$ мм. У тонкій частині труби запалювалася ВЧ плазма у якій відбувалася дисоціація молекулярного водню на атомарний. У широкій частині труби розміщувалися зразки для обробки та датчики. Наприкінці робочої камери розташовувався вивід для відкачування відпрацьованої атомно-молекулярної суміші.

Обробка відбувалась при тиску в камері - $4\div 20$ Па , в залежності від необхідної концентрації атомарного водню та режиму обробки.

Концентрація атомів водню в робочому об'ємі вимірювалася калориметричним методом [3-4].

В ході експерименту в камеру на ситаловий столик розміщувалися зразок Ag-ситал(1), а трохи поодаль - чистий ситал, та кварцовий резонатор. Схема проведення експерименту зображена на рисунку 1.

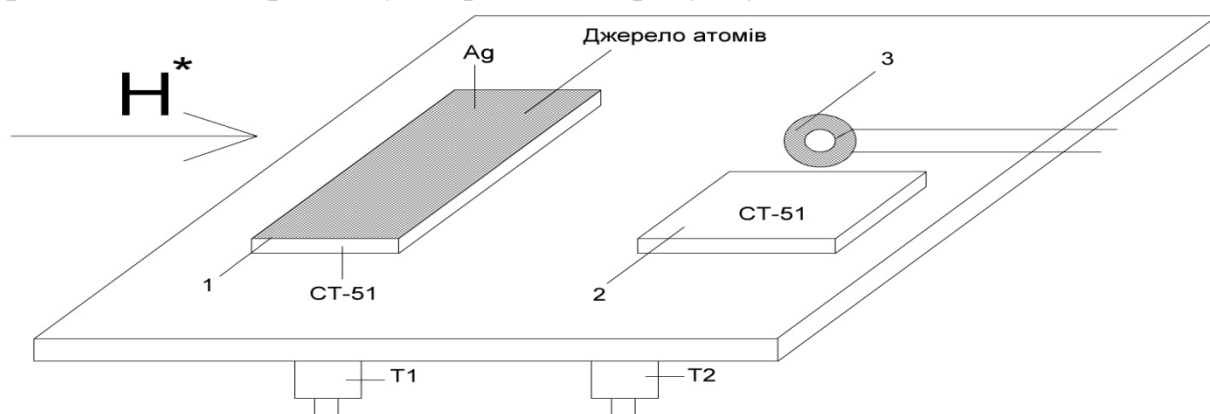


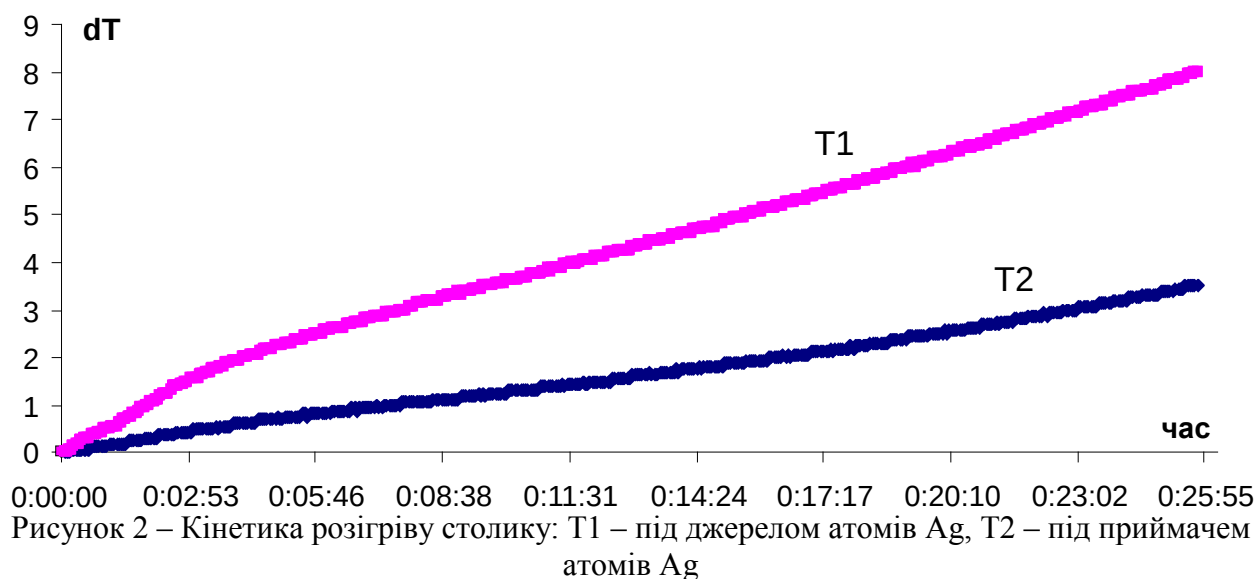
Рисунок 1 – Стіл ситалу: 1- зразок Ag-ситал; 2- ситал-приймач; 3- кварцовий резонатор, T1-T2 – датчик температури

В процесі обробки зразок 1 (рис.1) виступав в якості джерела атомів металу. Енергія рекомбінації атомарного водню на поверхні плівки Ag приводила до розпилення атомів, зменшення товщини вихідної плівки та розігріву зразків. Як показали проведенні експерименти рівноважна температура столика із зразками залежить від концентрації атомарного водню, тиску у камері і площі столика та зразків. Кінетика розігріву столика із зразками відносно кімнатної температури представлена на рисунку 2.

Із залежності можна бачити, що на вздовж столика спостерігається градієнт температури, а джерелом теплоти є ситал-джерело з плівкою, який виступає центром рекомбінації.

Ситалові зразки 2 виступали у якості приймача розпилених із зразка 1 атомів металу. Ситал-приймач атомів досліджувався на спектрофотометрі СФ-16 до і після обробки в камері.

Кварцовий резонатор виступав у якості датчика атомів срібла і розміщувався на одному рівні із ситалом- приймачем (2). Принцип роботи цього датчика такий самий як у методі кварцового мікрозважування.



Як показали експерименти обробка зразків протягом 10-15 хв. приводить до утворення плівки срібла на ситалі- приймачі (2) нанометрового діапазону. Вимірювання спектрів пропускання свідчать про утворення досить однорідної за товщиною плівки, товщина якої залежить від часу обробки атомарним воднем (рис. 3).

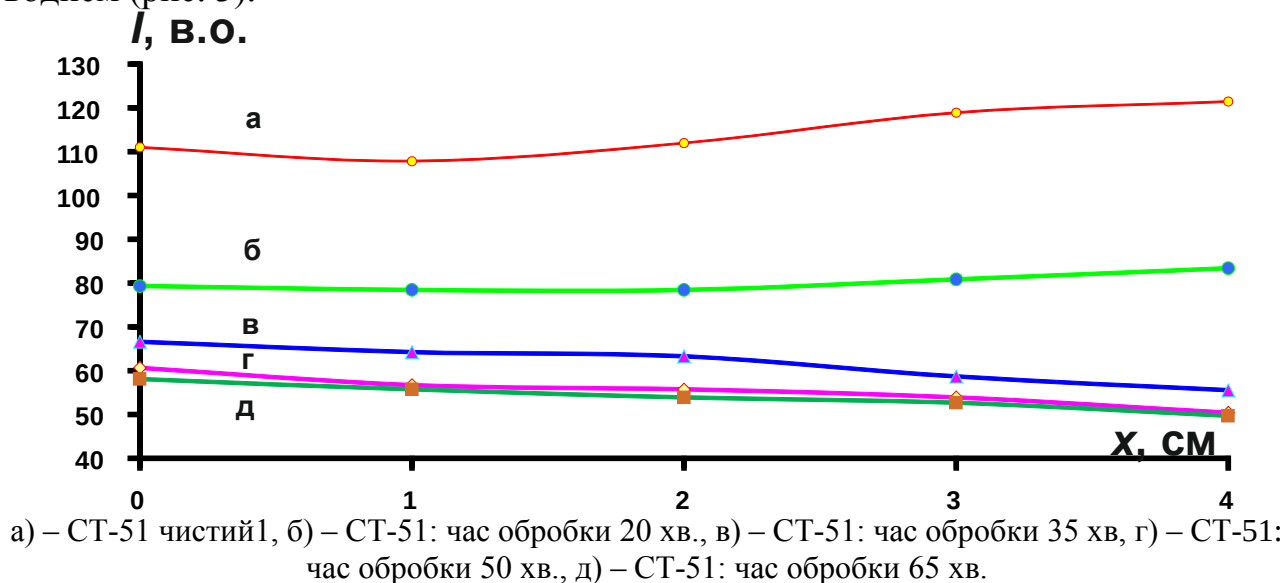
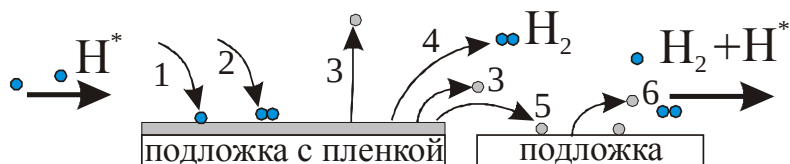


Рисунок 3 – Зміна коефіцієнта пропускання ($\lambda=850$ nm) вздовж зразку СТ-51 при різному часі обробки за схемою рис. 1, джерело - плівка Ag (50 nm) з площею $S=4,8$ cm²

Оцінка значення товщини плівки, яка формувалася за час обробки 20 хвилин дало значення 8 nm.

Отже, взаємодія атомарного водню із поверхнею твердого тіла супроводжується комплексом процесів (рис. 4). Серед цих процесів можна виділити як процеси, що сприяють формуванню тонкої плівки, так і процеси, які конкурують з процесом формування. Таким процесом є процес реєпарування.

Завдяки атомарному водню протікає процес переносу атомів металу від зразку Ag-ситал(1) до чистого зразка ситалу (ситал-приймач (2)), де відбувається осадження атомів на чисту підкладку і формування плівки металу.



1 - адсорбція атомарного водню H^* ; 2 - рекомбінація атомарного водню в молекулярний; 3 - розпорошення атомів плівки; 4 - десорбція молекулярного водню; 5 - осадження атома на чисту підкладку; 6 - реєвипаровування атома металу

Рисунок 4 - Процеси, що супроводжують взаємодію атомарного водню з поверхнею тонкої плівки

Таким чином, проведені дослідження показали можливість формування тонких металевих плівок нанометрового діапазону в середовищі атомарного водню. Цей метод може бути досить перспективним оскільки він не вимагає високого вакууму у робочій камері, для формування використовується досить просте обладнання, а сам процес супроводжується очищенням поверхні зразків за рахунок радикалів атомів водню.

Список літератури:

1. Жавжаров Е. Л. Особенности формирования нанопленок металлов под воздействием атомарного водорода / Е. Л. Жавжаров, В.М. Матюшин, А. А. Рябченко// МНПК. Современные информационные и электронные технологии.- 2015.-С.240-241.
2. Матюшин, В.М. Радикалорекомбінаційна обробка мікроструктур. [Текст] / В. М. Матюшин, Є. Л. Жавжаров – З.: ЗНТУ, 2011. – 196 с.
3. Рохленко А.В., Лавренко В.А. Методика измерения коэффициента рекомбинации атомарного водорода //В кн.: Взаимодействие материалов высокотемпературного назначения со средой.- Киев: Наукова думка.-1968.–68 с.
4. Дзюбенко Г.А., Лавренко В.А., Непочатов А.Н. Методика исследования рекомбинации атомарного водорода калориметрическим методом //Журнал физической химии. – 1965. – Т. 39. –В. 10. – С 2622-2626.

УДК 53

Онишко М.Г.,
магістр

Коротун А.В.,

к.ф-м.н., доцент кафедри мікро-та наноелектроніки
Державний вищий навчальний заклад
«Запорізький національний технічний університет»,
м. Запоріжжя, Україна
Onishko-93@mail.ru

ВПЛИВ МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА РОЗМІРНІ ОСЦИЛЯЦІЇ РІВНЯ ФЕРМІ В 2D – СИСТЕМАХ

В даний час актуальним є вивчення тонких металевих шарів, нанесених на підкладки з різних матеріалів [1]. З'ясувалося, що в таких випадках

макроскопічні характеристики - поверхнева енергія, робота виходу, поверхнева релаксація - залежать від товщини шару, і ці залежності мають осциляційний характер. Як показали автори робіт, в яких вивчалася осциляційна залежність характеристик металевої пластини від її товщини, осциляції пов'язані з ефектами розмірного квантування [2]. Тому метою даної роботи є дослідження впливу магнітного поля на розмірні осциляції рівня Фермі.

Вплив магнітного поля на енергетичний спектр і хвильові функції носіїв заряду в квантових ямах визначається з допомогою рівняння Шредінгера, яке для даного випадку має вигляд:

$$\left\{ \frac{1}{2m^*} (-i\hbar \nabla - e\mathcal{A})^2 + V(z) \right\} \psi(\mathbf{r}) = E\psi(\mathbf{r}), \quad (1)$$

Розв'язок рівняння (1) істотно залежить від напрямку вектора $\mathcal{B}$ відносно площини двовимірного шару. Розглянемо два випадки. У першому цей вектор буде направлений вздовж площини двовимірного шару – припустимо по осі x . У другому випадку – перпендикулярно цьому шару.

У першому випадку векторний потенціал для однорідного магнітного поля можна обрати у вигляді $\mathcal{A} = (0, -Bz, 0)$. При цьому рівняння (1) для нескінченно глибокої потенціальної ями набуває вигляду, коли його можна розв'язати методом розділення змінних із функцією

$$\psi_{\mathbf{k}_{\perp\kappa}}(\mathbf{r}) = \frac{1}{\sqrt{S}} e^{i\mathbf{k}_{\perp}\mathbf{r}_{\perp}} \varphi_{\kappa}(z - z_0). \quad (2)$$

Ця функція описує стани вільного руху електрона вздовж осі x і локалізованого руху в площині yz .

Вплив магнітного поля на енергетичний спектр очевидно, зростатиме, якщо ширина квантової ями збільшуватиметься. За умови

$$a \gg \lambda_B = \sqrt{\frac{\hbar}{eB}}, \quad (3)$$

де λ_B – магнітна довжина, рівна за величиною радіусу характерної орбіти носія заряду в магнітному полі, власні значення енергії дорівнюватимуть енергіям гармонічного квантового осцилятора

$$E_{\kappa} = \left(\kappa + \frac{1}{2} \right) \hbar \omega_c, \quad \kappa = 0, 1, 2, \dots \quad (4)$$

При $a \gg \lambda_B$ обмеження в русі, пов'язане з магнітним полем буде незначним і для нескінченно глибокої прямокутної квантової ями формула (4) перейде в формулу

$$E_{\kappa} = \frac{\pi^2 \hbar^2 \kappa^2}{2m^* a^2}. \quad (5)$$

З формул (4) і (5) випливає, що за умови (3) зазор між рівнями розмірного квантування з ростом магнітного поля зростає.

Власні значення енергії огинаючих хвильових функцій (2) являються виродженими за квантовим числом k_y і мають вигляд

$$E_{\kappa}(k_y) = \frac{\hbar^2}{2m^*} k_y^2 + E_{\kappa}.$$

З цього випливає, що квантова яма в повздовжньому магнітному полі являється аналогом квантової нитки.

У другому випадку для магнітного поля, поперечного двовимірному шару і направленому вздовж осі z , векторний потенціал можна обрати у вигляді $\mathcal{A} = (0, Bx, 0)$. У цьому випадку розв'язком рівняння (1) замість функції (2) буде функція

$$\psi_{k_y, \kappa v}(\mathbf{r}) = f_{\kappa}(x - x_0) \varphi_v(z), \quad (6)$$

де $\varphi_v(z)$ – огибаюча хвильової функції рівнів розмірного квантування квантової ями.

$f_{\kappa}(x - x_0)$ – розв'язок рівняння Шредінгера для квантового гармонічного осцилятора з нульовими граничними умовами

$$\left\{ -\frac{\hbar^2}{2m^*} \frac{d^2}{dx^2} + \frac{1}{2} m^* \omega_c^2 (x - x_0)^2 \right\} f_{\kappa}(x - x_0) = E_{\kappa} f_{\kappa}(x - x_0),$$

де $x_0 = -\frac{\hbar k_y}{eB}$. Власні значення енергії, що відповідають функціям (6), представляють собою дискретні рівні, вироджені за квантовим числом k_y , рівні з урахуванням формул (4) і (5)

$$E_{\kappa v} = \hbar \omega_c \left(\kappa + \frac{1}{2} \right) + \frac{\pi^2 \hbar^2}{2m^* a^2} v^2. \quad (7)$$

Згідно цієї формули, в поперечному магнітному полі квантова яма стає аналогом квантової точки, в якій рух обмежений за всіма трьома напрямками.

У випадку ями скінченної глибини вираз (7) можна представити у вигляді

$$E_{\kappa v} = \hbar \omega_c \left(\kappa + \frac{1}{2} \right) + \frac{\hbar^2 k_{\kappa v}^2}{2m^*}, \quad (8)$$

Без магнітного поля можливі стани електрона k_x, k_y, k_z утворюють у k -просторі систему паралельних площин $k_x = k_i$. Заповнення станів електронами починається з точки $\{k_1, 0, 0\}$ і здійснюється в порядку зростання радіус-вектора, тобто росту енергії станів [3]. В результаті виявляється, що всі зайняті електронами стани містяться в області k -простору, обмеженій площиною $k_x = k_1$

і напівсферою радіуса $k_F = \frac{\sqrt{2m_e \varepsilon_F}}{\hbar}$. Число станів dZ на кожному з кіл, утворених перетином напівсфери Фермі з площинами $k_x = k_i$, площею $S = ab$, в інтервалі хвильових векторів $(k_{\perp}, k_{\perp} + dk_{\perp})$ з урахуванням двох можливих значень проекцій спіну дорівнює

$$dZ(k_{\perp}) = 2S \frac{d(\pi k_{\perp}^2)}{(2\pi)^2}, \quad k_{\perp}^2 = k_y^2 + k_z^2.$$

Максимальне значення, яке приймає величина $k_{\perp}$ на кожному i -му колі, дорівнює радіусу кола $k_{F(i)} = \sqrt{k_F^2 - k_i^2}$. Для знаходження числа зайнятих станів, яке співпадає з числом валентних електронів N у плівці, потрібно dZ проінтегрувати по $k_{\perp}$ на кожному колі, а потім підсумувати внески усіх кіл:

$$N = \frac{S}{\pi} \sum_{i=1}^{m_F} \int_0^{k_{F(i)}} k_{\perp} dk_{\perp} = \frac{S}{2\pi} \left(m_F k_F^2 - \sum_{i=1}^{m_F} k_i^2 \right).$$

Поява поперечного магнітного поля в плівці квантує енергії в кожній розмірній підзоні. Внаслідок цього при переході в k -простір кола, зайняті електронами, трансформуються в кільця. Для підрахунку числа зайнятих станів, що, як і раніше, дорівнюють числу валентних електронів, число станів потрібно проінтегрувати по $k_{\perp}$ в кожному кільці, потім підсумувати внески усіх кілець і усіх кіл, які містять кільця:

$$\bar{n} = \frac{1}{\pi L} \sum_{l=0}^{l_{\max}} \sum_{m=1}^{m_F} \int_0^{E_F} dE \int_{k_{B,l}}^{k_{B,l+1}} k_{\perp} dk_{\perp} \delta \left(E - \frac{\hbar^2 k_{xm}^2}{2m_e} - \frac{\hbar^2 k_{\perp}^2}{2m_e} \right).$$

Розкладаючи δ -функцію в ряд Фур'є та обчислюючи інтеграл у останньому виразі, матимемо

$$\begin{aligned} \bar{n} = & \frac{8k_F^2}{\pi^3 L} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2} \sum_{l=0}^{l_{\max}} \sum_{m=1}^{m_{\max}} \sin \frac{\pi(2n-1) \left(k_F^2 - k_{xm}^2 - \frac{2m_e \omega_c}{\hbar} \left(l + \frac{1}{2} \right) \right)}{2k_F^2} \times \\ & \times \sin \frac{\pi(2n-1) \left(k_F^2 + k_{xm}^2 - \frac{2m_e \omega_c}{\hbar} \left(l + \frac{1}{2} \right) \right)}{k_F^2}. \end{aligned} \quad (9)$$

Розрахунки було проведено для наноплівок Al ($Z=3$) та Au ($Z=3$) з концентрацією електронів $n = 3/4\pi r_s^3$ з відповідними значеннями $r_s = 2,07a_0$ та $3,01a_0$ (Z – валентність металу, a_0 – борівський радіус).

На рис. 1 наведено результати розрахунків розмірних залежностей енергії Фермі плівок Al та Au при $B=1$ Тл. На осциляції $\varepsilon_F(L)$ накладаються додаткові осциляції, які мають вигляд «хаотичності», зумовлені додатковим обмеженням руху електронів у магнітному полі.

Зі збільшенням величини магнітного поля ($B=2$ Тл) кількість рівнів Ландау збільшується, тому осциляції стають більш інтенсивними (рис. 2).

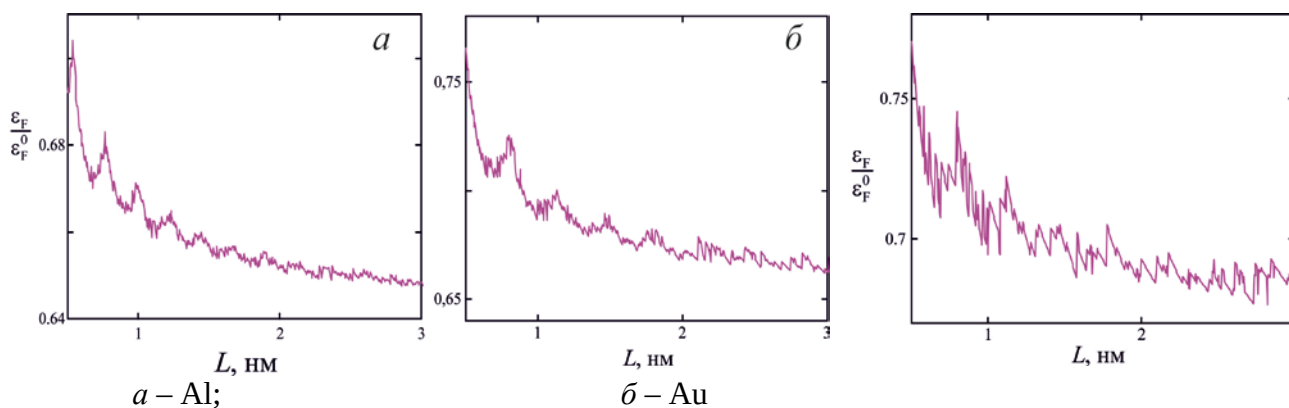


Рисунок 1 – Розмірна залежність металевих наноплівоч у магнітному полі

Рисунок 2 – Розмірна залежність наноплівоч Au у магнітному полі

Список літератури:

1. Лифшиц В.Г, Саранин А.А. Введение в физику поверхности/ В.Г. Лифшиц, А.А Саранин - М.: Наука, 2006 - 490 с.
2. Бутурович Д.В, Кузьмин М.В. Физика твердого тела [Текст]/ Д.В Бутурович, М.В Кузьмин - Санкт – Петербург: ФТИ, 2006-Т.48, №10.
3. Курбацкий, В. П. Аналитическая модель размерных осцилляций энергетических и силовых характеристик субатомных металлических пластинок [Текст] / В. П. Курбацкий, В. В. Погосов // ФТТ. – 2004. – Т. 46, №3. – С. 526-533.

УДК 53

Сасімова І.А.,

к.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист

Славов М.О.,

студент II курсу,

Коледж переробної та харчової промисловості Харківського національного технічного університету сільського господарства імені П.Василенка,

м. Харків, Україна

kphphntusg@gmail.com

НАУКОВА СПАДЩИНА НІКОЛИ ТЕСЛА

Однією з самих яскравих, цікавих і неоднозначних особистостей серед вчених-фізиків є Нікола Тесла. Він, як колись Михайло Ломоносов, випередив свій час і впродовж життя не одержав заслуженого визнання, втім, на наш погляд, і понині його науковий внесок не оцінений як належить.

За легендою, Нікола Тесла народився опівночі в дуже грозову ніч, у селі Сміляни, біля Госпіча, в Хорватії (Австро-Угорщина). Його батько - Рев Мілутін Тесла - був священиком православної церкви, а мати - Джука Тесла (Мандік) - донькою православного священика. Вона знала багато народних

пісень, але не була писемною, як і більшість людей в той час. В родині було п'ятеро дітей — двоє хлопців і троє дівчат, Нікола був четвертою дитиною [1].

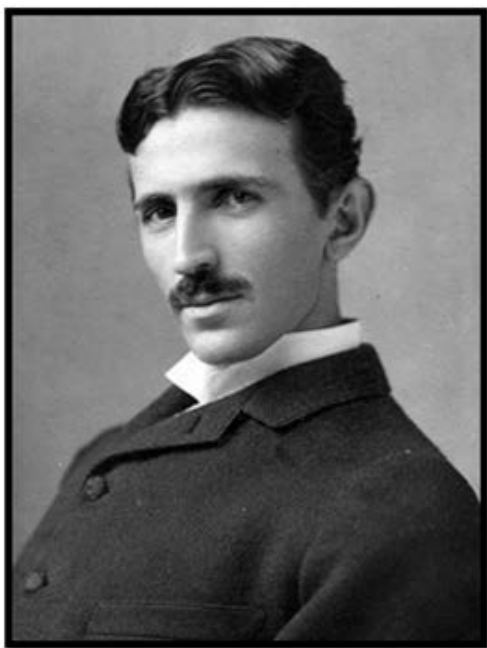


Рисунок 1 – Нікола Тесла

1862 р. - сім'я переїздить до Госпіча, де Нікола відвідував гімназію. Згодом він закінчив школу в Карловаці, куди родина переїхала. Пізніше юнак вивчав електротехніку в технічному університеті Граца, де намагався отримати ступінь бакалавра, але не здійснив свою мрію через часті пропуски лекцій.

1881 р. - переїхав до Будапешту, де працював у телеграфній компанії.

1882–1884 рр. - працював у Парижі в Континентальній компанії Едісона. У цей час створив діючу модель індукційного генератора змінного струму.

1884 р. - без суттєвих статків переїжджає до Нью-Йорку, працює в компанії Едісона, де досягає великих успіхів. Через рік звільнився,

не знайшовши спільної мови з відомим винахідником. Едісон був прихильником використання постійного струму, а Тесла вважав, що майбутнє за змінним струмом. Згодом Тесла співпрацював з компанією Westinghouse Electric відомого промисловця Джорджа Вестінгауза, де міг реалізувати свої ідеї. Він продав цій компанії понад 40 патентів по 25 тисяч доларів за кожен, тим самим, поліпшивши свій матеріальний стан.

1891р. – дослідник створює пристрій, який дозволяв отримувати високочастотні коливання надвисокої напруги на базі трансформатора, включеного в коливальні контури, що працювали в резонансному режимі, (нині - котушка Тесла).

1896 р. - Теслі вдається передати радіосигнал на відстань 48 км.

1899 р. – вчений створює у Колорадо-Спрінгс лабораторію для вивчення електричного потенціалу Землі. Відповідні спостереження підштовхнули його до думки про можливість бездротової передачі електроенергії на значні відстані.

1899 р. - дослідник публічно демонструє лампи та двигуни, що працювали на високочастотному струмі без дротів.

1900–1905 рр. - Тесла захопився мрією про створення Всесвітньої станції бездротової передачі енергії на Лонг-Айленд (проект «Wardenclyffe»). Після відмови Джона П. Моргана фінансувати проект, роботи були припинені, а збудовану вежу американський уряд знищив у 1917 році.

Під кінець життя вчений все більше ставав відлюдником. Він помер від серцевої недостатності між 6 та 8 січня 1943 року в готелі «Нью-Йоркер». Незважаючи на велику кількість патентів, Тесла помер боржником. Упродовж життя, вчений зробив багато різних винаходів, серед яких можна виділити, на

наш погляд, основні – це змінний струм, електромашини змінного струму та трансформатор Тесла [2].

Як відомо, електричний струм – це упорядкований рух вільних заряджених частинок під дією електричного поля [3]. Такими частками можуть бути:

- у провідниках - електрони,
- в електролітах - іони (катіони і аніони);
- у газах - іони і електрони;
- в напівпровідниках - електрони та дірки;
- у вакуумі при певних умовах - електрони, що виникли в результаті термоелектронної емісії.

Електричний струм поділяють на:

- постійний - струм, напрямок і величина якого слабо змінюється з часом;
- змінний - це струм, напрямок і величина якого змінюється з часом за гармонічним законом. У цьому випадку потенціал кожного кінця провідника змінюється по відношенню до потенціалу іншого кінця провідника поперемінно – з позитивного на негативний і навпаки, проходячи при цьому через всі проміжні потенціали. В результаті виникає струм, який безперервно змінює напрямок: при русі в одному напрямку він зростає, досягаючи максимуму, який називають амплітудним значенням, потім спадає, на якийсь момент стає рівним нулю, потім зростає і також досягає максимального значення, після чого цикл всіх змін повторюється.

Час, за який відбувається один такий цикл називається періодом змінного струму. Кількість коливань, які здійснює струм за одиницю часу - це частота: $\omega = 2\pi\nu = \frac{2\pi}{T}$ [4].

Цей струм отримують за допомогою генераторів змінного струму з використанням явища електромагнітної індукції. Щоб пояснити їх роботу, візьмемо дротяну рамку, закріплену на кільцях, які разом з нею обертаються з постійною швидкістю в однорідному магнітному полі. До кілець щільно прилягають пружини, що виконують роль контактів.

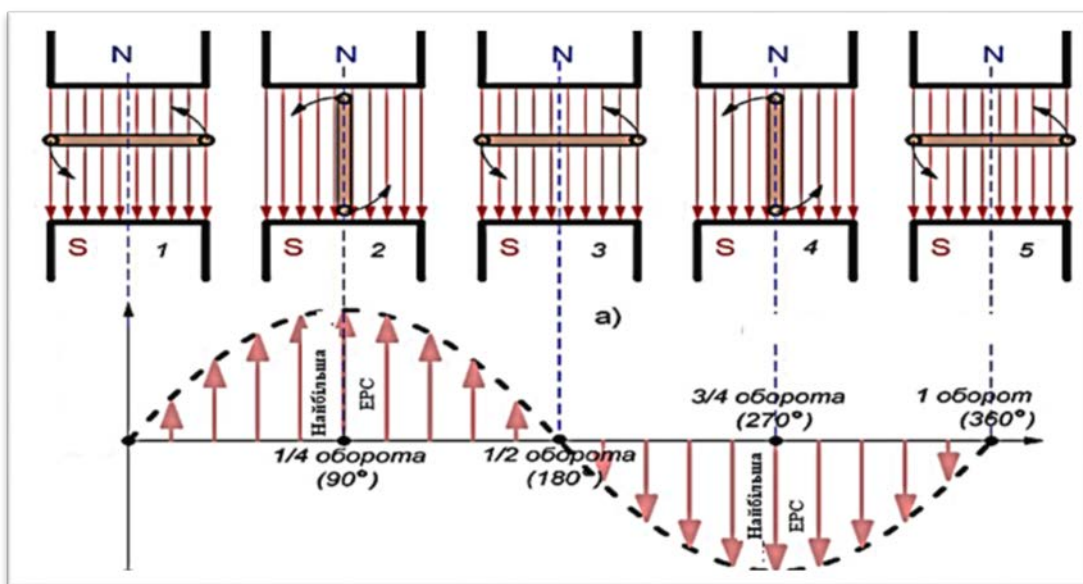


Рисунок 2 – Залежність частоти змінного струму від положення рамки

Через поверхню рамки безперервно протікає змінний магнітний потік, але магнітний потік від електромагніта залишиться постійним. При цьому в рамці виникає ЕРС індукції. Для того, щоб визначити, чи змінюється магнітний потік, який проходить по поверхні рамки, потрібно порівняти положення рамки в певні періоди часу.

Електричні машини використовують для зміни типу енергії. Перетворювач механічної енергії на електричну - це генератор. Якщо треба змінити енергію з електричної на механічну, то використовують електродвигуни, робота яких заснована на явищі електромагнітної індукції та взаємодії магнітних полів [5].

Для демонстрації явища електромагнітної індукції можна провести такий дослід: дріт, з'єднаний з гальванометром, переміщують між полюсами підковоподібного магніту при цьому стрілка вимірювального приладу відхиляється. Дослід показує, що під час руху провідника в магнітному полі виникає ЕРС, яку називають ЕРС електромагнітної індукції або ЕРС індукції. Її напрям визначають за правилом правої руки: долоню правої руки розміщують так, щоб лінії магнітної індукції проходили через неї, а відігнутий під прямим кутом великий палець збігався з напрямом руху провідника, тоді чотири витягнуті пальці показуватимуть напрям ЕРС індукції :

$$e_i = \mathcal{E}_{max} \cdot \sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$I = I_{max} \cdot \sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$U = U_{max} \cdot \sin(\omega t + \varphi_0), \varphi_0 \neq 0$$

Можна зробити висновок, що у провіднику, який знаходиться в змінному магнітному полі або, якщо через нього проходять лінії індукції постійного магнітного поля, виникає ЕРС індукції.

Машини змінного струму поділяють на синхронні й асинхронні.

В електромашинах є нерухома частина – статор і рухома – ротор, з'єднаний з валом машини. Ці частини можуть виконувати різні функції – створювати магнітне поле або ЕРС індукції. Термін «ротор» вживають тоді, коли йдеться про електромашини змінного струму. Кількість обертів ротора за одну секунду - це частота обертання електромашини.

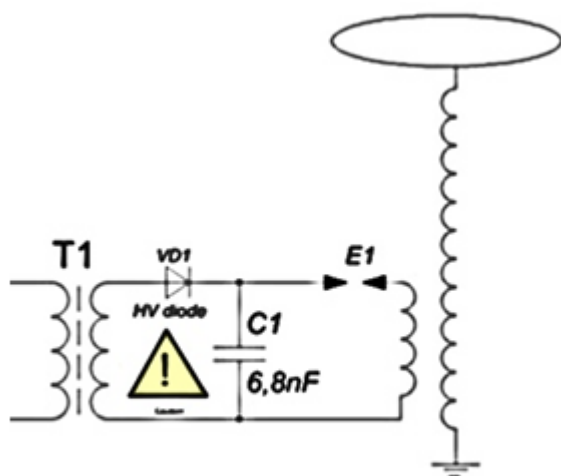


Рисунок 3 – Схема Котушки Тесла на строчному трансформаторі

У більшості електромашин електромагнітне поле створює статор, який обертається. У синхронних машинах частоти обертання магнітного поля та валу електромашини однакові. В асинхронних - частота обертання ротора менша, ніж частота зміни магнітного поля [6].

Для передачі змінного струму в різні куточки Землі, Нікола Тесла вирішив використати прилад, який згодом почнуть називати Котушка Тесла. Це резонансний трансформатор, який утворює високу електричну напругу (десятки кВ) високої частоти (від 20 до 100 кГц). Котушка

Тесла представляє собою трансформатор, обмотки якого включені в коливальні контури [7].

Основні елементи її будови – це вторинна та первинна обмотки, конденсатор і термінал. Проте вони мають різні генератори височастотних коливань. Як джерело живлення для котушки ми використали строчний трансформатор.

Первинна обмотка мала 7 витків мідяного дроту великого діаметру, а вторинна - близько 1000 витків дроту меншого діаметру. Форма первинної котушки може бути різною – конічна, горизонтальна або циліндрична. Первинна котушка утворює коливальний контур.

Вторинна обмотка також створює коливальний контур завдяки терміналу та власній міжвитковій ємності. Зазвичай вторинну котушку вкривають ізоляцією, щоб запобігти виникненню електричного пробоя.

Термінал може бути виконаний у вигляді штиря, сфери, диска або тороїда. Він призначений для утворення іскрових зарядів (повітряних пробойів).

Також ми використали два високовольтні діоди КЦ201Д, які були з'єднані послідовно, високовольтні конденсатори та розрядник у вигляді двох штирів.

Основою котушки Тесла були два взаємопов'язаних контури, налаштовані на одну резонансну частоту. Зазвичай первинну котушку налагоджують під частоту вторинної, змінюючи ємність конденсатора або кількість витків на вторинній обмотці до отримання певної напруги на виході трансформатора.

Для регулювання частоти й потужності котушки ми використали схему управління строчним трансформатором [9].

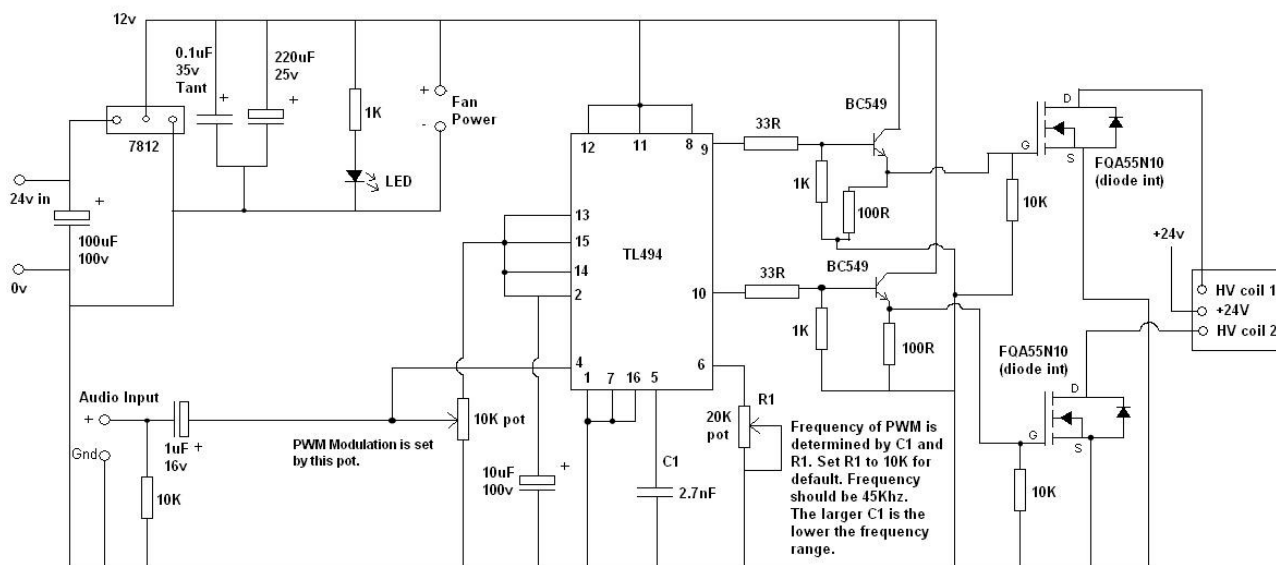


Рисунок 4 – Схема управління строчним трансформатором

Список літератури:

1. http://ntesla.at.ua/_fr/1/Nasledie_Tesla-.pdf
2. https://uk.wikipedia.org/wiki/Нікола_Тесла
3. <http://disted.edu.vn.ua/courses/learn/4161>
4. http://elib.lutsk-ntu.com.ua/book/colleges/teh_lntu/2012/12-50/page15.html
5. https://uk.wikipedia.org/wiki/Електрична_машина
6. <http://www.ngpedia.ru/id140796p1.html>

7. https://ru.wikipedia.org/wiki/Трансформатор_Тесли
8. <http://cxem.net/tesla/tesla28.php>
9. <http://www.hvlab.com/plasmasonic.html>

УДК 53

Сілаїчев М.В.
студент II курсу,
Сасімова І.А.,
к.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист
Коледж переробної та харчової промисловості
Харківського національного технічного університету
сільського господарства імені П.Василенка,
м.Харків, Україна
kphphntusg@gmail.com

КАЧЕР БРОВІНА, ЯК ШОСТИЙ СПОСІБ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ

У 1987 році інженер В.І.Бровін винайшов прилад, схожий на електромагнітний компас, що дозволяв би визначати сторони світу не за допомогою зору, а за допомогою слуху. В якості генератора звукової частоти використовувався блокінг генератор, зібраний за ланцюгом зворотного зв'язку, в якому в якості сердечника індуктивності було застосовано аморфне залізо, що змінює свою магнітну проникність при напруженості магнітного поля, порівняного з магнітним полем Землі.

У тому ж році Бровін виявив невідповідності між загальноприйнятими фізичними теоріями та роботою електричної схеми, створеного ним компаса і почав їх вивчати. Він працював в домашніх умовах, на власних приладах. Через три роки у винахідника сформувався переконання, що йдеться про нове невідоме фізичне явище. Бровін написав у Комітет з винаходів та відкриттів, але йому відмовили, на підставі того що він склав опис не у відповідності з інструкцією. Бровін не став сперечатися і вирішив вивчати це явище сам. За 10 років експериментів і досліджень, у 1998 р., Бровіну вдалося пояснити фізику дивовижних явищ.

Одне з них полягало в тому, що індуктивності, які входять до складу схеми, передають енергію за лінійним законом, всупереч законам Ампера та Біо Савара, що передбачає зворотну пропорційність. У 1993 р. Бровін на основі відкриття сконструював і запатентував датчик – пристрій, що перетворює кут і відстань в електричний сигнал. Російським Патентним відомством пристрою присвоєно ім'я автора «Датчик Бровіна», а пристрій вчений назвав «Качер»-качатель реактивностей.

В.І.Бровін пояснює принцип роботи цього джерела альтернативної енергії або качера так: у звичайному блокінг генераторі транзистор відкривається за рахунок протікання струму котушки зворотного зв'язку в базовому ланцюзі транзистора. В теорії поява електрорушійної сили в котушці зворотного зв'язку

може відкрити транзистор. У качері ж він буде весь час закритий, а струм буде утворюватися за рахунок накопичення електричних зарядів в базі транзистора для подальшого розряду при перевищенні деякої порогової напруги (так званий «лавинний пробій»).

Дослідник не мав відношення до офіційної (класичної) науки, тому, відкрив випромінювальні властивості транзисторної або радіолампової та індуктивної пари в домашніх умовах. Вони відрізняються тим, що об'ємний заряд трансформатора перетворюється в параметричну ємність, яка заряджає індуктивність і потім розриває електричний ланцюг. Це, в свою чергу, викликає колапс (руйнування) накопиченої енергії індуктивності через її власний опір, енергія випромінюється в навколишній простір у вигляді наносекундних імпульсів, що мають частоти від долей Гц до МГц. Її можна прийняти на зовнішню гальванічно непов'язану індуктивність, можна "злити" енергію в ємність і в результаті отримати трансформатор постійного струму, що не містить заліза з ККД 20 - 40%.

Випромінювання має властивості солітону – тобто, енергія взаємодії між індуктивностями не спадає пропорційно квадрату відстані між провідниками, а є майже лінійною з коефіцієнтом пропорційності менше одиниці.

В.І. Бровін зазначав: «Я намагаюся показати вам, що є електростатична складова, ємнісна складова та «радіанна електрика», відкрита Ніколою Тесла і Максвелівське природне електромагнітне випромінювання. Ці прояви електрики і формують «дивну роботу» качера»[1].

А зараз поговоримо про теоретичні основи роботи приладу. При зміні зсуву в базі безперервний процес генерації перетворюється на переривчастий, у вигляді серій імпульсів. У 1988 р. винахідником було виявлено, що сигнали, які він вважав за блокінг процес, були короткими голкоподібними імпульсами в десятки наносекунд. Бровін В.І. сумнівався в наявності взаємоіндукції між базовою і колекторною індуктивностями тому таку схему вже не міг називати блокінг генератором.

Продовжуючи вивчати властивості отриманої схеми та подібних до неї, в 1990 р. Бровін В.І. дослідив, що вони працюють і без сердечника. Виявилось, що такий генератор можна зробити, як на відомих, так і на нових схемах з однією або більше індуктивностями, з'єднаними з будь-якими електродами транзистора, при цьому зворотній зв'язок забезпечується взаємоіндукцією, як позитивною, так і негативною. Генератор працює і без зворотнього зв'язку. Колектор з емітером можна міняти місцями, генерація при цьому не припиняється, змінюються лише форми сигналів. Частоти генератора можуть бути від декількох Гц до сотень кГц. Цих результатів можна досягти, підбираючи певне число витків в котушках індуктивності.

У 1991 р. винахідник зрозумів, що генератор можна зібрати на будь-яких транзисторах і будь-якої потужності. У 1992 р. В.І.Бровін виявив, що амплітуда сигналу котушки, включеної на вхід осцилографа, під час спостереження в ній сигналу від качера, при зміні її положення відносно прилада в межах робочого столу, мало змінюється. Котушка може мати довільну форму та розміри. Чим

менше витків у котушці, тим менше в ній відбувається коливальних процесів при взаємодії з вхідною ємністю осцилографа.

Спочатку фізику роботи качера автор дуже довго не міг зрозуміти і тільки вивчав його властивості. Так, Бровін В.І. виявив, що світлодіод, підключений до приймача, світиться на значній відстані: 3 - 5 см і більше від індуктора. Це суперечить законам Ампера та Біо-Савара, оскільки значення взаємоіндукції між індуктором і приймачем за відсутності між ними фероматеріалів зменшується не пропорційно квадрату відстані, як це має місце для точкового джерела. Вимірювані в приймачі струм або напруга, змінюються прямо пропорційно відстані між індуктором і приймачем, причому коефіцієнт пропорційності буває менше, ніж одиниця. Магнітні проникності повітря та вакууму відрізняються на кілька відсотків. Тоді виникає питання, чим може переноситися енергія? Качер працював, як трансформатор постійного струму з відносно високим ККД, імпульси на виході згладжувалися ємністю до постійного струму.

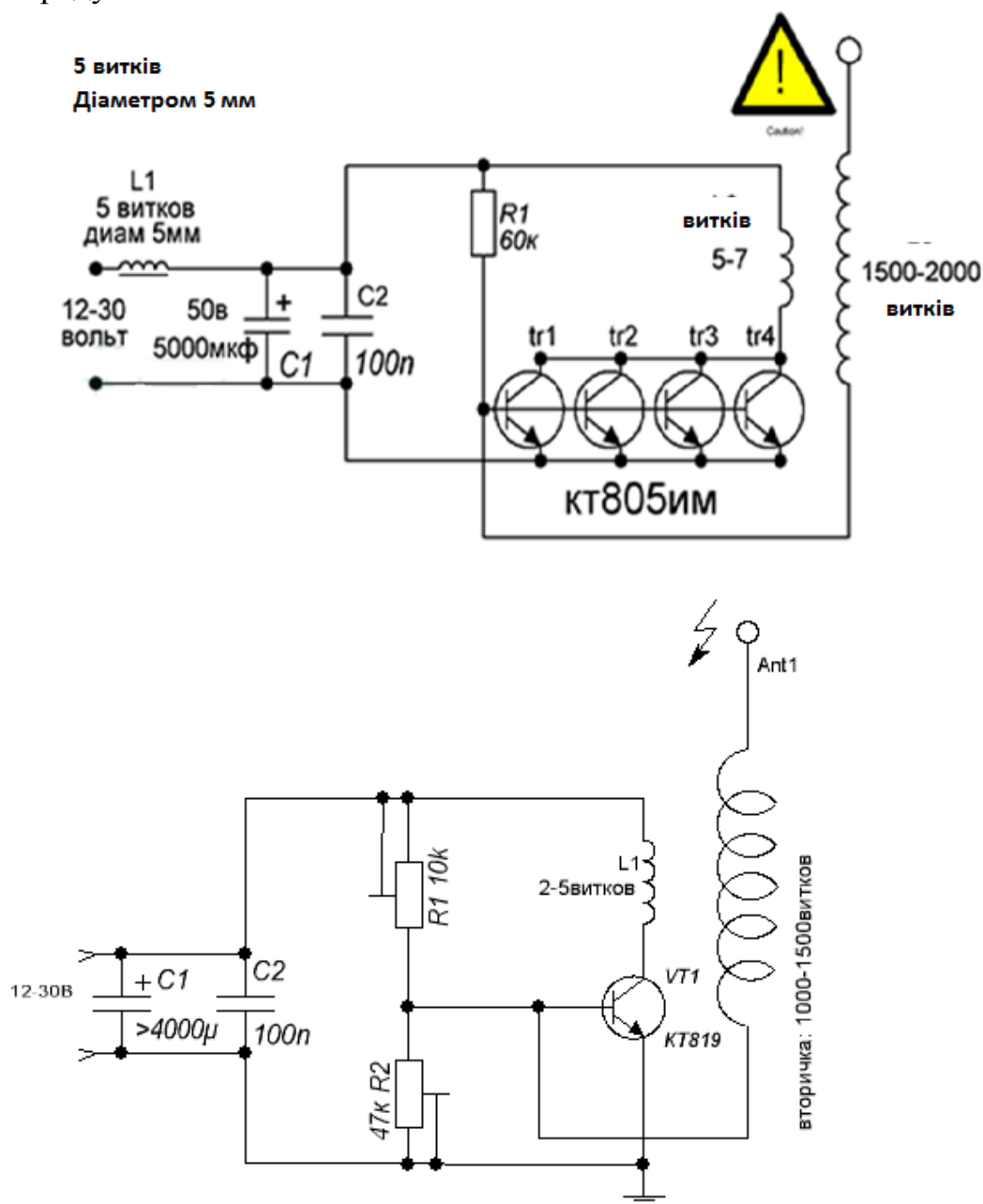
Відносно новий погляд на явище з'явився тоді, коли стало зрозуміло, що слід врахувати екстраструми самоіндукції. Екстраструм – це поглинання енергії, що спостерігається при ядерному магнітному резонансі. При включенні постійного струму екстраструм спостерігається тільки в перехідному процесі. Аналіз явищ за допомогою стробоскопічного осцилографа не дав нових результатів. Качер, зібраний на потужному транзисторі, з великою індуктивністю, з безліччю витків не давав пропорційного збільшення потужності трансформації на приймачі. Все залишалося в тих же межах, що і на транзисторах малої потужності та малої індуктивності. Здавалося, що імпульс в десяток наносекунд ділиться на ще більш дрібні частини, ніж ті, що видно за допомогою звичайного осцилографа. Виявилось, що це не так, але в будь-яких режимах це мало місце.

Качер викликає протягом декількох наносекунд «кивок» (механічне переміщення магнітних моментів атомів речовини, що відбувається під дією магнітних полів в парамагнетиках, і прецесії у діамагнетиках) магнітних моментів атомів у просторі навколо індуктора, уздовж магнітних силових ліній, утворених індуктором. Магнітні моменти «кивають» не одномоментно, а протягом певного проміжку часу. Поблизу індуктора повинна бути максимальна концентрація «кивків», що порушуються індуктором. «Кивки» передаються на периферію ланцюжками, що пов'язані магнітним полем, і поглинають енергію від індуктора протягом наносекунд, викликаючи цим екстраструм самоіндукції. Уздовж осі ланцюга, складеного з магнітних моментів атомів, що віддаляються від індуктора на периферію, напруженість магнітного поля більше, ніж в інших напрямках. Площина рамки приймача, що перетинає декілька ланцюжків, при наближенні до індуктора захоплює більшу кількість ланцюжків, при віддаленні - меншу. Цим і визначається прямо пропорційна залежність передачі енергії від індуктора до приймача, що і підтверджується численними експериментами Бровіна. Описане вище явище -

це новий, шостий спосіб передачі інформації, крім звуку, світла, електричного ланцюга, електромагнітних хвиль, пневматики.

Це технологія перетворення з двохкоординатного нинішнього стану розташування елементів, у трьохвимірний, оскільки перенесення інформації можна здійснювати через координату Z і інші вісі, як і нині, але без гальванічного зв'язку. Це спосіб перетворення неелектричних величин в електричні, а також передачі інформації через середовища, раніше недосяжні для цього: рідини, метали, діелектрики[2].

Автором розроблено багато схем, що можуть бути застосовані, як датчики будь-яких координатних переміщень – від мікронів до метрів, від секунд до сотень градусів.



Рисунки 1,2 – Схеми качера Бровіна

У 1996 р. датчик застосували брати Латипови для створення костюму, призначеного для занурення у віртуальну реальність. Комп'ютерні відеоігри,

прив'язані до клавіатури-джойстика, завдяки костюму дозволяли здійснювати реальні рухи тілом гравця і викликали відповідну реакцію комп'ютера. За цей костюм Латипови отримали золоту медаль на Брюсельській виставці "Еврика", але надалі від застосування датчиків відмовилися і стали шукати інші рішення.

У 1998 році датчик Бровіна був застосований в МДТУ ім. Баумана для вимірювання аномалій гравітації, для авіарозвідки корисних копалин і за наслідками роботи отримав високу оцінку.

Використовуючи своє відкриття, Бровін В.І. створив діючі зразки датчиків:

- датчики вимірювання кута та відстані;
- феррозонд для вимірювання магнітного поля Землі (може бути використаний, як чутливий елемент для безконтактного вимірювання струму в ланцюзі);
- датчик-акселерометр на малі прискорення або частоти коливань в долі Гц;
- пристрій для зарядки батарей і акумуляторів.

У 2000 році Бровіним розроблено новий датчик – «реле наближення» - прилад, що дозволяє на будь-якій металевій або металізованій електроізолюваній поверхні створювати об'ємний заряд електричного поля. Коли будь який предмет потрапляє в це поле, спрацьовує реле, що знаходиться всередині приладу, і таким чином запускається будь-який інформаційний ланцюг (звуковий або світловий сигналізатор, радіопередавач, пейджер, магнітофон, відеокамера тощо)[3].

Список літератури:

1. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1307316>
2. Бровин В.И. Явление передачи энергии индуктивностей через магнитные моменты вещества, находящегося в окружающем пространстве, и его применение. – М.: МетаСинтез, 2003
3. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1307316>

УДК 53

Чуйкова Ю.В.

викладач фізики природничо-математичої комісії

Державний вищий навчальний заклад

«Дніпродзержинський металургійний коледж»,

м. Дніпродзержинськ, Україна

Chuikova@i.ua

КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ – МАТЕРІАЛИ МАЙБУТНЬОГО

Підвищення довговічності та надійності машин та механізмів нерозривно пов'язана з використанням для виготовлення деталей рухомих з'єднань зносостійких матеріалів. На сьогоднішній день тільки 10-15% машин і механізмів виходять із ладу із-за зносу деталей і рухомих з'єднань, а решта із-за недостатньої міцності. Крива росту виробництва високоякісних сталей досягла

свого насичення, тому розраховувати на значний ріст кількості шарикопідшипників не приходить, потрібно шукати ефективний заміник шарикопідшипникам, на сам перед сюди відносяться полімерні матеріали.

Які уже в 90-ті роки за об'ємом (102 міл метрів кубічних) більше, як вдвічі випередила метали. За вартістю ця різниця, ще більш разюча 350 мільярдів доларів - полімери і 125 мільйони – метали [1].

Два перспективних шляху підвищення надійності та довговічності відкривають комбіновані матеріали, посилені або волокнами, або диспергованими твердими частинками. У перших у неорганічну металеву або органічну полімерну матрицю введені найтонші високоміцні волокна зі скла, вуглецю, бору, берилію, сталі або ниткоподібні монокристали. У результаті такого комбінування максимальна міцність поєднується з високим модулем пружності і невеликою щільністю. Саме такими матеріалами майбутнього є композиційні матеріали [2].

Композиційний матеріал – конструкційний матеріал, в якому є елементи у вигляді ниток волокон, що підсилюють його або пластівців більш міцного матеріалу. Приклади композиційних матеріалів: пластик, армований борними, вуглецевими, скляними волокнами, джгутами або тканинами на їх основі; алюміній, армований нитками сталі, берилію. Комбінуючи об'ємний вміст компонентів, можна отримувати композиційні матеріали з необхідними значеннями міцності, жароміцності, модуля пружності, абразивної стійкості, а також створювати композиції з необхідними магнітними, діелектричними, радіопоглинаючими та іншими спеціальними властивостями [3].

Головна перевага композиційних матеріалів в тому, що матеріал і конструкція створюється одночасно. Винятком є напівфабрикати для виготовлення конструкцій. Варто відразу обумовити, що композиційні матеріали створюються під виконання даних завдань, відповідно не можуть вміщати в себе всі можливі переваги, але, проектуючи новий композит, інженер вільний поставити йому характеристики, які значно перевершують характеристики традиційних матеріалів при виконанні даної мети в даному механізмі, але поступаються їм у яких інших аспектах. Це означає, що композиційних матеріалів не може бути краще традиційного матеріалу у всьому, тобто для кожного виробу інженер проводить всі необхідні розрахунки і тільки потім вибирає оптимум між матеріалами для виробництва

Композиційні матеріали мають досить велику кількість недоліків, які стримують їх поширення.

Висока вартість. Висока вартість композиційних матеріалів обумовлена високою наукоємністю виробництва, необхідністю застосування спеціального дорогого обладнання та сировини, а отже розвиненого промислового виробництва та наукової бази країни.

Анізотропія властивостей. Анізотропія – залежність властивостей композиційних матеріалів від вибору напрямку вимірювання. Наприклад, модуль пружності односпрямованого вуглепластика вздовж волокон в 10-15 разів вище, ніж в поперечному. Для компенсації анізотропії збільшують

коефіцієнт запасу міцності, що може нівелювати перевагу композиційних матеріалів в питомій міцності.

Токсичність. При експлуатації композиційних матеріалів можуть виділяти пари, які часто є токсичними [4].

Але попри все металеві наповнювачі видаються вельми ефективними, бо підвищують як характеристики міцності, так і теплопровідність композиту, що сприяє зменшенню температури в зоні тертя. З літературних джерел відомо про використання, як полімерної матриці металополімерів, поліетилену, фторопласту, полівінілхлориду, альдегідних полімерів, капрону.

Наповнювачами в металополімерах на основі перерахованих вище полімерних в'язучих, як правило, слугують: алюміній, мідь, залізо, кобальт, срібло, нікель, свинець, вісмут.

Поряд з чистими металами, як наповнювачі для полімерів, часто використовують сплави декількох металів: галію в міді, бронзу [5].

Аналіз фізико-механічних властивостей металополімерів показав, що основними їх недоліками є: недостатня вантажопідйомність і теплостійкість. Для усунення зазначених вище недоліків мною були розроблені металополімери, на основі термостійкого ароматичного поліаміду фенілон. Як наповнювач для фенілону був обраний карбонільний нікель, оскільки відомо, у вузлах машин, які використовуються у виробництві карбонільного нікелю протягом тривалого часу, знос менше, ніж у аналогічних вузлів, що працюють в інших умовах.

При створенні композитів в якості в'язучого використовувала фенілон С-1, який відноситься до класу ароматичних термостійких поліамідів і являє собою лінійний гетероланцюговий сополімер, макромолекули якого побудовані з ароматичних фрагментів різної будови, з'єднаних амідними зв'язками. Фенілон представляє собою дрібнодисперсний порошок рожевого кольору з насипною густиною 0,2-0,3 г/см³. Отримують його, замінюючи частину м-фенілендіаміну на п-фенілендіамін або (і) частину ізофталевої кислоти на терефталеву кислоту. Ступінь заміщення може становити від 5 до 50%. Фенілон С-1 використовується для отримання пластмасових виробів методами прямого пресування та прес-лиття. Пластмасові зразки, які отримані методом прямого пресування, повинні задовольняти вимогам, приведеним у таблиці 1.

Таблиця 1 – Властивості фенілону С-1

Густина, г/см ³ , не більше	1,35
Руйнівне напруження, МПа, не менше: при розтягуванні	100
при статичному вигині	150
Ударна в'язкість, кДж/м ² , не менше	20
Межа текучості при стисненні, МПа, не менше	220
Твердість, МПа, не менше	180
Усадка після пресування, %, не більше	0,6
Водопоглинання за 24 год., %, не більше	0,5

Матеріали на основі фенілону призначені для роботи при підвищених (до 523 °С) температурах і у всіх кліматичних зонах. До недоліків даних матеріалів

слід віднести високий коефіцієнт тертя по сталі в умовах тертя без змащування [6].

Як наповнювач використовувала карбонільний нікель, властивості якого наведені у таблиці 2.

Таблиця 2 Основні властивості карбонільного нікелю

Символ	Колір порошку	Густина, г/см ³	Насипна густина	Температура плавлення	Розмір часток
Ni	сірий	8,90	1,20 та більше	1453	40 – 60 мкм

Двокомпонентні системи на основі термостійкого ароматичного поліаміду фенілону і дрібнодисперсного порошку (розмір часток 40 - 60 мкм) карбонільного нікелю отримували змішуванням компонентів в обертальному електромагнітному полі. Мікрофотографії шліфів зразків у площинах, паралельній і перпендикулярній пресуванню, показують рівномірний розподіл металевих часток в блоці, рівномірність розподілу, рис.1, зберігається незалежно від відсоткового вмісту наповнювача. Параметри переробки не впливають на регулярність розподілу металевих часток в матриці.

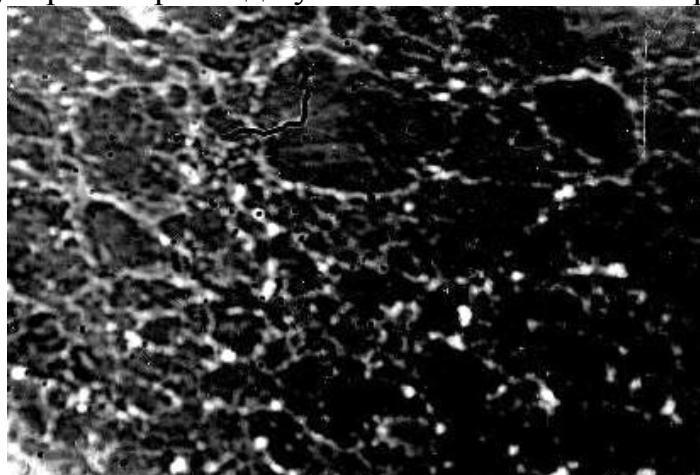


Рисунок 1 – Розподіл нікелю в полімерній матриці, x100

З рис.1 видно, що частки нікелю розташовуються по межах часток порошку фенілону. Проводячи таким чином інші дослідження на визначення фізичних властивостей композиту, отримали, що поєднання карбонільного нікелю з фенілоном С-1 є найбільш вдалим і показали, що одним з раціональних шляхів підвищення міцнісних властивостей і зносостійкості ароматичних поліамідів є використання в якості наповнювача дрібнодисперсного порошку карбонільного нікелю.

Також було доведено, що цей композит має оптимальний комплекс міцнісних та теплофізичних властивостей і перевершує за зносостійкістю відомі аналоги

У конструкції тролейбусів українського виробництва, випуск яких був налагоджений в 1993-1994 рр., у багатьох підшипникових опорах і рухомих з'єднаннях були закладені ще бронзові деталі (втулки шворня переднього мосту). Експлуатація цих машин останнім часом коштує дуже дорого, оскільки дефіцит бронзи на ринку України, що збільшився, і зниження курсу національної валюти привели до миттєвого підвищення її вартості. Як відомо, деталі тертя, виготовлені з бронзи, мають працювати в умовах доброго

змащення. Не допускається експлуатація таких деталей в умовах обмеженого змащення, так як відразу відбувається заклинювання пари тертя, так як в сухому середовищі бронзові деталі не працездатні.

Проведені дослідження показали, що одним з раціональних шляхів підвищення міцнісних властивостей і зносостійкості ароматичних поліамідів є використання в якості наповнювача дрібнодисперсного порошку карбонільного нікелю. Я пропоную виходячи з отриманих даних використовувати саме з композитних матеріалів підшипникові опори і рухомі з'єднання тролейбуси українського виробництва.

Список літератури:

1. Лахтін Ю. М., Леонтьева В. П. Материаловедение: Учебник для вищих технічних закладів. - 3-е изд., Перераб. - М.: Машиностроение, 1990.
2. Копань В.С. Композиційні матеріали: навч. посіб./Василь Копань.— К.: Пульсари, 2004.— 196 с.
3. Композиционные материалы. Справочник / В.В. Васильев, В.Д. Протасов, В.В. Болотин и др. Под общей редакцией В.В. Васильева, Ю.М. Тарнопольского. М: Машиностроение, 1990.— 512 с.
4. Матеріали майбутнього: перспективні матеріали для народного господарства. Пер. з нім./Под ред. А. Неймана. - Л.: Хімія, 1985.
5. Політехнічний словник. Гол. ред. І. І. Артоболевський. - М.: «Радянська енциклопедія», 1977.
6. [http://znaimo.com.ua/Композиційний матеріал](http://znaimo.com.ua/Композиційний_матеріал)
7. Карпінос Д. М. Композиційні матеріали. Довідник. - Київ, Наукова думка, 1985. - 588 с
8. Справочник по композиционным материалам. В 2-х кн. Кн. 1 / Под ред. Дж. Любина.— М.: Машиностроение, 1988.— 448 с.
9. Мэттьюс Ф., Ролингс Р. Композитные материалы. Механика и технология. М.: Техносфера, 2004.— 408 с
10. Справочник по композиционным материалам. В 2-х кн. Кн. 2 / под ред. Дж. Любина.— М.: Машиностроение, 1988.— 584 с.
11. Современные композиционные материалы. Под редакцией Л. Браутмана и Р. Крока / перевод с англ.. Москва, изд – во Мир. 1970. 672 с.

Секція 10

Технічні науки

УДК 62

*Авдєєв Д.Є.,
студент II курсу спеціальності 5.05070104
“Монтаж і експлуатація електроустаткування
підприємств і цивільних споруд”
Хохлова О.С.,
викладач електротехнічних дисциплін
Дніпродзержинський металургійний коледж,
м. Дніпродзержинськ, Україна
smorodina20081@i.ua*

ЗАХИСТ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ВІД СТАТИЧНОЇ ЕЛЕКТРИКИ

Статична електрика – це сукупність явищ, що пов’язані з виникненням, накопиченням та релаксацією вільного електричного заряду на поверхні або в об’ємі діелектричних та напівпровідникових речовин, матеріалів та виробів. Виникнення зарядів статичної електрики є результатом складних процесів перерозподілу електронів чи іонів при стиканні двох різнорідних тіл (речовин).

Порушення поверхневого контакту при терті тіл призводить до електризації - виникнення електричних зарядів, які можуть утримуватись на поверхні цих тіл протягом тривалого часу. Такі заряди, на відміну від рухомих зарядів динамічної електрики (електричний струм) знаходяться у статичному стані.

Електричні заряди виникають:

- при терті діелектричних тіл один об одного або об метал (наприклад, пасові передачі);
- при переливанні, перекачуванні, перевезенні в ємностях горючих та легкозаймистих рідин;
- при транспортуванні горючих газів трубопроводом;
- при подрібненні діелектриків;
- при переміщенні сухого запиленого повітря зі швидкістю понад 15 – 20 м/с і т.п.

За сприятливих умов, наприклад, при низькій вологості повітря статичні заряди не лише утворюються, а й накопичуються. Коли в результаті такого накопичення вони набудуть високого потенціалу, то може виникнути швидкий іскровий розряд між частинами устаткування або розряд на землю. Такий іскровий розряд при наявності горючих сумішей може спричинити вибух чи пожежу. В цьому і полягає основна небезпека статичної електрики.

Заряди статичної електрики можуть утворюватись чи передаватись (контактним або індукційним шляхом) тілу людини. Якщо виникнуть іскрові розряди, то вони викликають фізіологічну дію у вигляді уколу чи незначного

поштовху, які самі по собі не являють небезпеки для людини (сила струму розряду дуже мала). Однак, враховуючи неочікуваність такого розряду, у людини може виникнути переляк, внаслідок якого може відбутись рефлекторний рух, що в низці випадків призводить до травмування (робота на висоті, біля рухомих незахищених частин устаткування тощо).

Систематичний вплив електростатичного поля підвищеної напруженості негативно впливає на організм людини, викликаючи, в першу чергу, функціональні розлади центральної нервової та серце-судинної систем. Відповідно до ГОСТ 12.1.045-84 гранично допустима напруженість електричного поля Едоп на робочих місцях не повинна перевищувати 60 кВ/м, якщо час впливу t_v не перевищує 1 год; при $1 \text{ год} < t_v < 9 \text{ год}$

$$E_{доп} = 60 \sqrt{t_v}.$$

Захист від статичної електрики на виробництві

На відміну від побутових приміщень, захист від статичної електрики на підприємствах має велику важливість. В основному це стосується підприємств з виробництва електронних виробів і компонентів, а також з виробництва та транспортування ЛЗР. Приватним випадком захисту від статичної електрики є пристрої блискавкозахисту, службовці для попередження ураження блискавкою людей, обладнання та виникнення аварійних ситуацій.

Комплекс заходів, необхідний у кожному конкретному випадку, зазначається в державних стандартах, правилах промислової безпеки, технологічних регламентах та інструкціях з охорони праці.

В основному всі захисні заходи поділяються на кілька етапів:

- Запобігання виникнення зарядів;
- зменшення до мінімально можливого рівня величини зарядів;
- нейтралізація зарядів.

Для виключення появи статичних зарядів служить з'єднання струмовідучих частин обладнання між собою і з контуром заземлення, опором не більше 100 Ом. Заземленню також підлягають усі трубопроводи, навіть ті, матеріал які не проводить електричний струм. Для цього у них передбачають оболонки і покриття з струмопровідних матеріалів. Зниження величин рівнів статичних зарядів домагаються шляхом вибору матеріалів, з яких виготовляється обладнання, підбору технологічних параметрів, при яких робота устаткування не супроводжується утворенням статичних потенціалів (наприклад, швидкостей руху рідин в трубопроводах) та інш.

Поверхні, схильні сприяти утворенню статичної електрики, регулярно обробляються спеціальними реагентами (антистатиками) або виконуються струмопровідними. Також можуть застосовуватися іонізатори або зволожувачі повітря.

Запобігання від статичних зарядів за допомогою спеціальних пристроїв:

а) відведення заряду шляхом заземлення устаткування і комунікацій, а також забезпечення постійного електричного контакту з заземленням тіла людини;

б) відведення зарядів шляхом зменшення питомих об'ємних і поверхневих електричних опорів;

в) нейтралізація зарядів шляхом використання радіоізотопних, індукційних та інших нейтралізаторів.

Для зниження інтенсивності виникнення зарядів статичної електрики використовують наступні заходи:

а) всюди, де це технологічно можливо, горючі гази повинні очищатися від зважених рідких і твердих частинок рідини - від забруднення нерозчинними твердими і рідкими домішками;

б) всюди, де цього не потребує технологія виробництва, повинно бути виключено розбризкування, дроблення, розпилення речовин;

в) швидкість руху матеріалів в апаратах і магістралях не повинна перевищувати значень, передбачених проектом.

Відведення заряду шляхом заземлення

Всі металеві та електропровідні неметалеві частини технологічного обладнання повинні бути заземлені незалежно від того, чи застосовуються інші заходи захисту від статичної електрики.

Вимірювання цього опору повинні проводитися при відносній вологості навколишнього повітря не вище 60%, причому площа дотику вимірювального електрода з поверхнею обладнання не повинна перевищувати 20 кв. см, а розташовуватися при вимірах електрод повинен в точках поверхні обладнання, найбільш віддалених від точок контакту цієї поверхні з заземленими металевими елементами, деталями, арматурою.

Нейтралізація зарядів.

У разі коли не можна досягти відведення зарядів статичної електрики з допомогою більш простих засобів, рекомендується здійснювати нейтралізацію зарядів шляхом іонізації повітря в безпосередній близькості від поверхні зарядженого матеріалу.

Для нейтралізації зарядів статичної електрики у вибухонебезпечних приміщеннях всіх класів слід застосовувати радіоізотопні нейтралізатори.

Захист персоналу від статичної електрики.

Пересувні апарати і судини, особливо для транспортування діелектричних горючих і легкозаймистих рідин, слід виконувати з електропровідних або антиелектростатичних матеріалів. Транспортуватися по цехам підприємства вони повинні на металевих візках з колесами з електропровідних матеріалів, причому повинен бути забезпечений контакт посудини або апарата з корпусом візки.

При транспортуванні електризуються вибухонебезпечних речовин на візках або електрокарах з покришками коліс, які не проводять електричний струм, допускається забезпечення контакту корпусу візка або електрокари з землею і електропровідної підлогою з допомогою приєднаної до корпусу ланцюжки з міді або іншого металу, що має таку довжину, щоб кілька ланок при транспортуванні постійно знаходилися на землі або на підлозі.

Для зменшення шуму при русі металевих візків їх колеса можуть бути покриті електропровідною гумою. У місцях заповнення пересувних посудин підлога повинна бути електропровідним або на нього повинні бути укладені заземлені металеві листи, на які встановлюються судини при заповненні; допускається заземлення пересувних посудин з допомогою приєднання їх до заземлювального пристрою мідним тросиком зі струбциною.

Для запобігання небезпечних іскрових розрядів, які виникають внаслідок накопичення на тілі людини заряду статичної електрики при контактному або індуктивному впливі наелектризованого матеріалу або елементів одягу, електризуються при терті один об одного, у вибухонебезпечних виробництвах необхідно забезпечити набрякання цих зарядів в землю.

Основним методом виконання цієї вимоги є забезпечення електростатичної провідності підлоги і використання антиелектростатичного взуття. В окремих випадках для забезпечення взуття необхідної провідності допускається прошивати чи пробивати підшву електропровідними матеріалами, які не дають механічної і виходять під устілку. Використання шкарпеток із вовняної та синтетичної пряжі не допускається, так як вони перешкоджають стіканню заряду з тіла людини.

Список літератури:

1. М.П.Гандзюк, Є.П.Желібо, М.О.Халімовський. Основи охорони праці.
2. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці: Підручник. - Львів, 2002.
3. Максимов Б. К., Обух А. А. Статична електрика в промисловості і захист від неї.
4. <http://forca.com.ua>
5. <http://elezona.com.ua>

УДК 620.193.47+620.193.52

Андрущенко Б.О.

Студент гр. 4-ХВ-62

andrushenko.bogdan@mail.ru

Зибайло С.М.

к.т.н., доцент кафедри ОТХВ

Державний вищий навчальний заклад

«Український державний хіміко-технологічний університет»,

м Дніпропетровськ, Україна

АНТИКОРОЗІЙНИЙ ЗАХИСТ ОБЛАДНАННЯ ПРЕСОВОГО ВІДДІЛЕННЯ ОЛІЙНО-ЕКСТРАКЦІЙНИХ ЗАВОДІВ

Пресове відділення олійно-екстракційних заводів являє собою трьох поверхову будівлю залізобетонної конструкції з системою опалення і системою вентиляції повітря. Мікроклімат виробничого приміщення відповідає ГОСТ 12.1.005.

У пресовому відділенні знаходиться наступне технологічне обладнання: чанні жаровні, форпреса, конвеєра для м'ятки, конвеєра для ракушки,

гущоуловлювач, фільтри для олії, вакуум - сушильний апарат, ємності для олії, насоси для олії, водопроводи, паропроводи, олієпроводи, трубопроводи аспірації жаровні, трубопроводи аспірації пресів.

Найбільш вразливими місцями виникнення корозії є чанні жаровні, які виготовленні без нанесення жаростійких антикорозійних покриттів зі сталі марки Ст.3 [1]. Жаровня призначена для прожарювання і сушки м'ятки перед фор-пресуванням. М'ятка рухається усередині апарату за допомогою повільного обертання лопастей мішалки, з'єднаних з центральним валом і приводом. Смажіння здійснюється в перших чанах жаровні за допомогою нагріву насіння при їх контакті з днищами, та уприскування «гострої» пари через скрепери. Температура «гострої» (перегрітої) водяної пари приблизно 180°C. Вологість насіння, що поступає, близько 8%, в технологічному процесі пресування підвищується до 10,5%, а потім сушиться.

При експлуатації жаровень передбачено профілактичний ремонт, який заплановано раз у 2 місяці: усування негативних наслідків електрохімічної та хімічної корозії методом заварювання вражених ділянок. Таким чином, можна зробити висновок, що середовище усередині жаровні є досить агресивним.

Негативними наслідками корозії жаровні є аварійні зупинки, порушення кондиції вихідного продукту пресового відділення, що тягне за собою значні економічні втрати для олійно-екстракційних підприємств.

Враховуючи те, що експлуатаційний строк служби жаровні-кондиціонера - 15 років, то економічно вигідно збільшити корозійну стійкість апарату для мінімізації аварійних зупинок та подовження його строку експлуатації. Окрім цього, жаровні являють собою великогабаритні апарати, то їх заміна не рідко тягне за собою частковий демонтаж будівлі пресового відділення, тому подовження строку експлуатації приведе до зниження економічних затрат на демонтаж та монтаж відпрацьованого апарату. Таким чином, при проектуванні або реконструкції пресового відділення олійно-екстракційного заводу необхідно перебачити виконання обладнання з додатковим антикорозійним захистом.

Традиційно для збільшення корозійної стійкості матеріалів використовують антикорозійні покриття на основі захисних металів, полімерів та кераміки.

В даному випадку такі методи неможливо застосувати через ряд негативних аспектів. Захисні покриття на основі більшості металів та полімерів виділяють шкідливі речовини; покриття з благородних металів є надзвичайно коштовними, а керамічні покриття наносити технічно надскладно (жаровня - зварювальна конструкція).

В роботі пропонується проводити первинний захист від корозії - конструктивне рішення, яке підвищує корозійну тривкість та опір внутрішнім чинникам корозії за рахунок раціонального вибору сталі [2]. В цьому випадку у якості конструкційного матеріалу для виготовлення жаровень рекомендовано використати хромонікелеві сталі аустенітного класу, які знайшли надзвичайно широке застосування в різних галузях промисловості. Це

дасть змогу підвищити експлуатаційний строк апарату, мінімізувати аварійні зупинки, і як наслідок зменшити економічні витрати підприємства.

Основними легуючими елементами сталей є Cr, Ni, Mn, Si, W, Mo, V, Al, Cu, Ti, Nb, Zr, B. За кількістю легуючих елементів розрізняють низьколеговані сталі, що містять до 2,5 %, середньолеговані – від 2,5 до 10 % і високолеговані – більше 10 % легуючих елементів [3]. Введення в нержавіючі сплави вищевказаних легуючих елементів дозволяє одержати різні види кристалічної ґратки, що дає можливість досягти різних властивостей сталі. Хром, нікель і молібден є найважливішими легуючими елементами сталей. Їх застосовують у різних поєднаннях і отримують різні категорії легованих сталей: хромисті, хромонікелеві, хромнікельмолібденові і тому подібні леговані сталі. Такі сталі є нетоксичними і корозійностійкими у середовищах харчового виробництва [4].

До них відносяться, наприклад, сталі марок X18H9, 2X18H9, X18H9T, X18H10T, 12X18H10T, X18H12T і багато інших [5]. Вони мають високу стійкість до окислення при високих температурах, через аустенітну структуру, мають високі механічні властивості та добре зварюються [6].

Незважаючи на високу корозійну стійкість нержавіючих сталей, додатково рекомендується для забезпечення довговічності обладнання, виготовленого з них, виконувати наступні вимоги:

- не допускати контакту різнорідних металів (а у випадку конструктивної необхідності такого контакту роз'єднувати метали ізолюючими прокладками);
- апарати не повинні мати гострих кутів, щілин, важкодоступних заглиблень, що сприяють осідання твердих частинок та застою середовищ;
- уникати контакту нержавіючого обладнання з пористими матеріалами, що мають властивість усмоктувати середовища;
- не допускати засихання продукту при зупинках, як кислого, так і нейтрального характеру, на поверхні металу (нейтральне середовище має властивість киснути);
- при промиванні обладнання, особливо з полірованою поверхнею, застосовувати не гарячу, а теплу (25-50°C) воду;
- підбирати миючі і дезінфікуючі засоби для санітарних обробок обладнання слід з урахуванням їх корозійного впливу на метал (детальну характеристику препаратів, а також технологію їх застосування, зобов'язаний надати завод-виробник);
- по закінченні санітарних обробок необхідно забезпечувати повноту змивання використовуваних розчинів;
- при відпрацюванні технологій санітарної мийки застосовувати мінімально допустиму концентрацію препаратів і мінімально необхідну температуру розчинів.

Список літератури:

1. ГОСТ 380-2005. Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки. - М., 2007. – 8с.
2. ДСТУ Б В.2.6-193:2013. Захист металевих конструкцій від корозії. Вимоги до проектування. - Київ: Мінрегіон України, 2013. – 70 с.

3. ГОСТ 4543-71. Прокат из легированной конструкционной стали. - М., 1973. – 72 с.

4. Шлямнев, А.П Коррозионностойкие, жаростойкие и высокопрочные стали и сплавы: Справ. изд. [Текст] / А.П Шлямнев и др. - М.: "Интермет Инжиниринг". 2000. - 232 с.

5. Шишков, М.М. Марочник сталей и сплавов: Справочник. Изд. 3-е, дополненное [Текст] / М.М. Шишков. - Донецк: Юго-Восток, 2002. – 456 с.

6. ГОСТ 14249 – 89. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. - М., 1990. – 73 с.

УДК 621

Асеев М.А.,

студент;

Ольховський Д.В.,

студент;

Ткаченко А.М.,

студент;

Синьгубенко Л.М.,

Викладач вищої категорії,

Коледж переробної та харчової промисловості ХНТУСГ імені П. Василенка,

м. Харків, Україна

m_larisa68@mail.ru

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ CO₂ В ЯКОСТІ АЛЬТЕРНАТИВНОГО РОБОЧОГО АГЕНТУ В СИСТЕМІ ОХОЛОДЖЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ

В наш час зростають вимоги до зниження енергетичних потреб холодильних установок. Передумовою цього стала здороження електроенергії. Дослідження були спрямоване на поліпшення роботи лабораторної установки при незначній зміні базових показників її роботи.

Метою проекту є зниження затрат на обслуговування лабораторної фреонової холодильної установки.

Основою дослідження стала модифікація окремих елементів (проектних рішень та застосування регулюючих пристроїв) привела до розкриття невикористаних можливостей, підвищення надійності та скорочення енерговитрат в системі.

Розглянувши роботу та роль компресора в плані енергозбереження при температурі кипіння холодильного агенту $T_0 = +3^{\circ}\text{C}$, температурі перегріву $T_{\text{п}} = +15^{\circ}\text{C}$ та температурою конденсації $T_{\text{к}} = +40^{\circ}\text{C}$, було доведено що при зниженні $T_{\text{к}}$ на 10°C продуктивність холодильної установки зростає при зменшенні енерговитрат. При збільшенні температуру кипіння T_0 на 1°C холодопродуктивність компресора збільшиться більш ніж на 3%. Правильний підбір регулюючого вентиля, що знаходиться у протилежній залежності з

компресором до температури конденсації дозволив досягти максимального теплообміну при певному перегріві, що не є дуже великим чи дуже малим для різного типу випаровувачів. За результатами дослідження економія енергії на роботу компресора буде складати 26%.

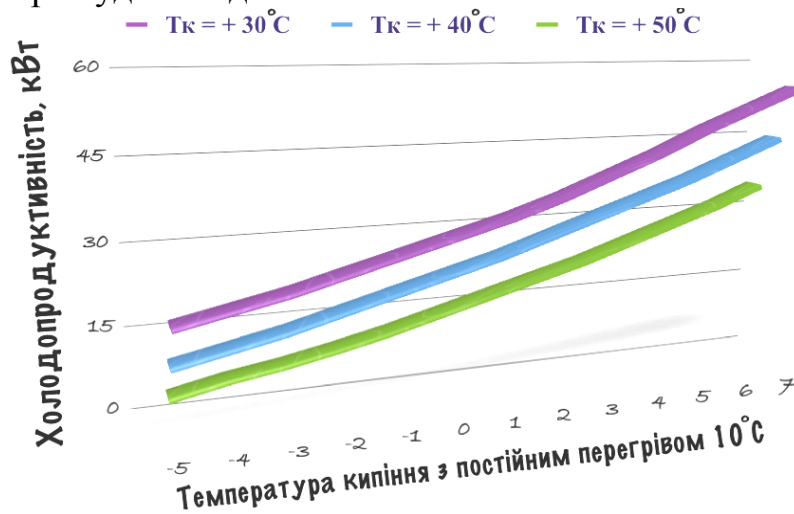


Рисунок 1. - Вплив температури кипіння холодильного агента на оптимальну роботу компресора.

За отриманими даними можна впевнено сказати, що лабораторна холодильна установка несе значну економію енергозатрат у порівнянні з базовими. Незначна зміна робочих параметрів холодильного агента може дати значну економію енергії і коштів, що не впливає на ефективність роботи лабораторної установки.

Також складовою частиною проекту було застосування діоксиду вуглецю у якості холодильного агента. Діоксид вуглецю має гарні показники ефективності для низько- та середньотемпературних установок, дуже велику холодопродуктивність та високий рівень тиску. CO₂ є побічним продуктом в багатьох галузях промисловості, тому замість того щоб просто викидати його в атмосферу, можна використовувати в системі охолодження.

Наші дослідження направлені на те, що діоксид вуглецю може бути використаний не тільки в якості холодильного носія, а і в якості холодильного агента в різних областях народного господарства.

В лабораторних умовах була спроектована каскадна холодильна установка, що працює на R134 /CO₂ та проведені дослідження її роботи. Розрахунок системи, що працює на природних холодильних агентах, довів доцільність її використання для охолодження продуктів в холодильній камері сучасного холодильника і має значні екологічні й економічні переваги. У порівнянні з штучно створеними холодильними агентами CO₂ завдяки своєму низькому потенціалу к створенню парникового ефекту вважається особливо екологічним та безпечним.

Результати досліджень показали, що перспективи застосування CO₂ в якості холодильного агента мають під собою підґрунтя. В каскадній системі, в якій CO₂ є холодоносієм, завдяки високій холодопродуктивності і досить рівній характеристиці CO₂ з'являється можливість проектувати дуже компактні та мало витратні схематичні та конструктивні рішення холодильних установок

установок, які в свою чергу визначають перспективу майбутнього широкого і енергетично економного застосування CO₂ в системах охолодження у нашій країні.

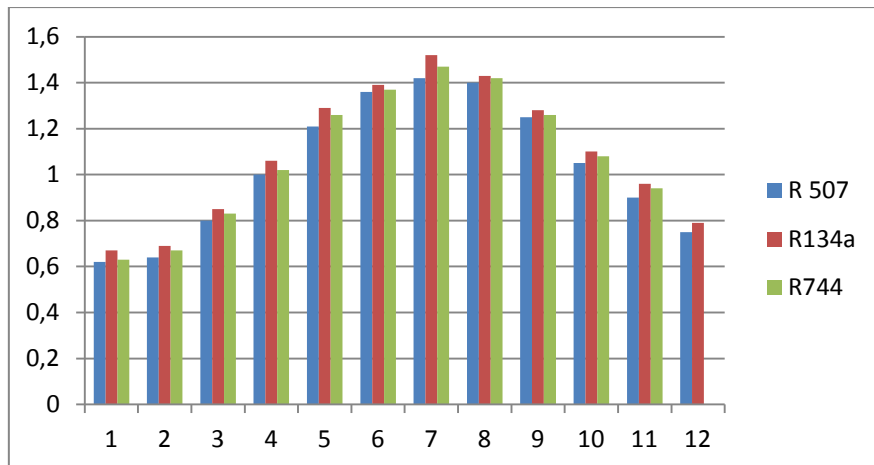


Рисунок 2. - Втрати в електродвигуні компресора для R507, R134a та R744

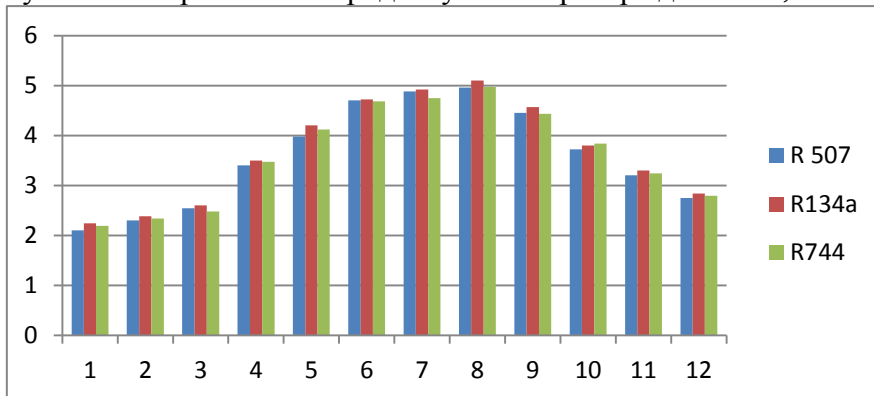


Рисунок 3. - Втрати в компресорі для холодильних агентів R507, R134a та R744.

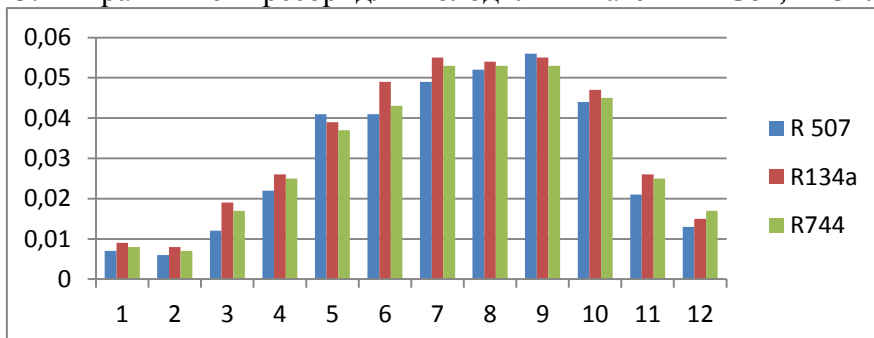


Рисунок 4. - Втрати в РТО для холодильних агентів R507, R134a та R744.

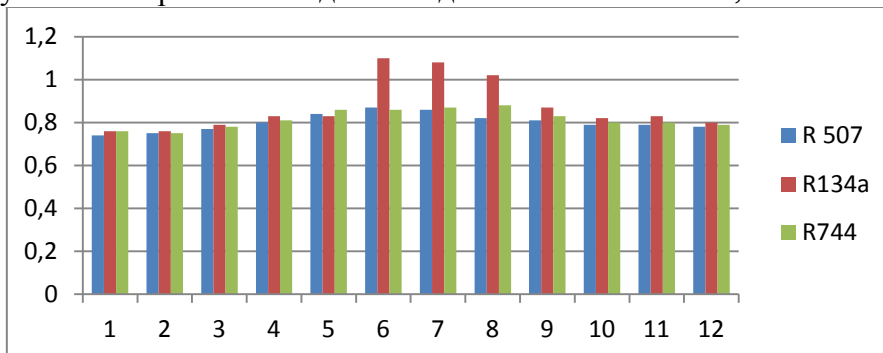


Рисунок 5. - Втрати в конденсаторі для холодильних агентів R507, R134a та R744.

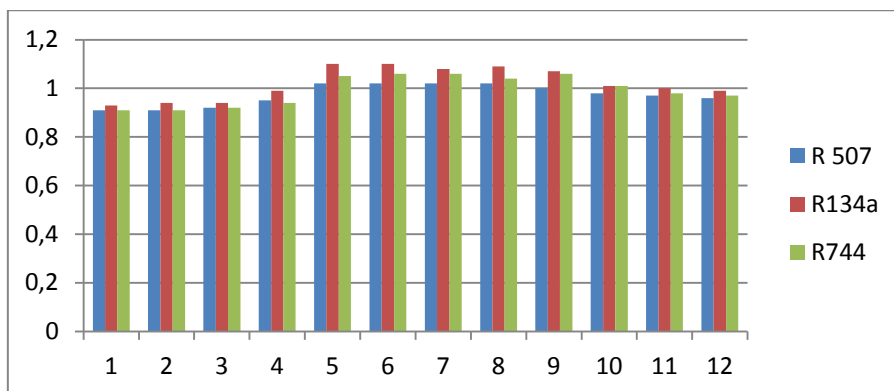


Рисунок 6. - Втрати у випаровувачі для холодильних агентів R507, R134a та R744.

Список літератури:

1. Курылёв, Е.С. Холодильные установки: учебник/ Е.С. Курылёв, В.В. Оносовский, Ю.Д. Румянцев.- СПб.: Политехника, 2004.- 576с.
2. Тітлов О.С. Холодильне обладнання підприємств харчової промисловості: навчальний посібник / О.С. Тітлов, С.Ф.Горикін.- Львів : Новий Світ, 2011.-287с.

УДК 666.972.125

Безугла К. С.,
магістрант кафедри технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей,
Щукіна Л.П.,
к.т.н., професор кафедри технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей,
Міхеєнко Л.О.,
к.т.н., науковий співробітник кафедри технології кераміки,
вогнетривів, скла та емалей,
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
Зотова К. О.,
інженер-технолог науково-дослідного відділу,
Товариство з обмеженою відповідальністю «Plinfa»,
м. Харків, Україна
milinvest@meta.ua

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ФОРМУВАННЯ НА ВЛАСТИВОСТІ КЕРАМЗИТУ, ОТРИМАНОГО ПЛАСТИЧНИМ СПОСОБОМ

Найбільш поширеним способом отримання керамзиту є пластичний спосіб, який дозволяє використовувати глинисту сировину більш розповсюджених різновидів і дає можливість застосовувати широкий спектр добавок для покращення її спучуваності. Більшість підприємств для виготовлення сирцевих гранул за цим способом використовують як формувальні машини дирчасті вальці і глинорозтирачі, які знижують якість і механічну міцність готового керамзиту за причини його посіченої поверхні і різнорозмірності. Вагомі переваги перед зазначеними способами має екструзійний метод формування, який дозволяє отримувати якісні гранули заданого розміру з регульованим

коефіцієнтом форми. Цей метод реалізується за допомогою стрічкових пресів, які до того ж забезпечують ретельну переробку глинистої сировини та її гомогенізацію, що позитивно впливає на властивості керамзиту.

Одним з технологічних факторів, що при інших рівних умовах впливає на якість екструдованого керамзиту, є зусилля формування. Від нього залежить густина сирцевих гранул, їх механічна міцність і властивості керамзитових гранул. Необхідне зусилля формування забезпечується конструкцією формувальної частини екструдера (формуальної решітки, циліндра преса та ін.), для оптимізації якої й було проведено даний експеримент.

Встановлення залежності спучуваності та технічних властивостей керамзиту від зусилля екструзійного формування гранул.

Використана в дослідженнях глиниста сировина представляє собою легкотопку глину з числом пластичності 12,8, яка за діаграмою Августініка А.І. може використовуватися в технології керамзиту. За даними О.А. Крупи, навпаки, хімічний склад сировини не відповідає керамзитовим глинам [1]. Експериментально визначені характеристики спучування показали, що глина відноситься до середньоспучуваних порід з коефіцієнтом спучування 2,55 і вузьким, недостатнім для промислових керамзитових глин інтервалом спучування (35 °С). Для покращення спучуваності глини було використано добавку 1 мас. % мазуту.

Відповідно до мети дослідження надалі проводилась оцінка спучуваності гранул на основі глини з мазутом, сформованих на лабораторному екструдері з різним зусиллям формування. Застосований прес є моделлю промислового стрічкового екструдера PL 100, який виробляє і постачає на вітчизняний машинобудівний ринок ТзОВ «Plinfa» (м. Харків) [2].

Формування проводили для мас з формувальною вологістю 18,5 % без їх вакуумування. Гранули формували при двох різних тисках на маси, які забезпечувалися нескладними конструктивними змінами формувальної частини лабораторного пресу. Зусилля формування оцінювалось опосередковано через силу струму, який живить двигун валу шнеку. Перший варіант формування здійснювався з силою струму 7 А, другий варіант – з силою струму 7,3 А. Для отримання гранул використовували перфоровану решітку з розміром отворів 8 мм (рис. 1). Зразки для подальших досліджень отримували нарізанням екструдованої маси на циліндри розміром 8×8 мм.

Надалі відформовані гранули підлягали випалу термічній обробці в інтервалі температур 990 – 1230 °С з температурою підготовки 200 °С, на підставі чого було встановлено температурний інтервал спучування, який становив 1100–1200 °С. На рис. 2 наведені коефіцієнти спучування гранул в означеному інтервалі.

З рис. 2 видно, що найбільший коефіцієнт спучуваності характерний для температури 1200 °С, але за цих умов мало місце оплавлення гранул, що неприйнятно для керамзиту, оскільки у виробничих умовах призводить до сплавлення гранул одна з одною. Тому за оптимальну температуру спучування прийнято 1170 °С. Дані рис. 2 свідчать про те, що збільшення зусилля

формування гранул покращує їх спучуваність. Так, наприклад, за оптимальної температури коефіцієнт спучуваності для більш ущільнених (отриманих з більшим зусиллям формування) гранул становить 3,2, для менш ущільнених – 2,95.



Рисунок 1 – Екстудована маса

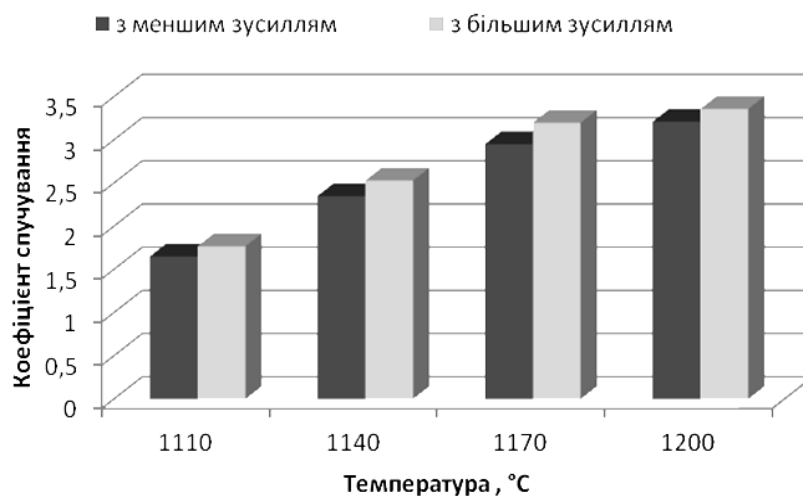


Рисунок 2 – Коефіцієнт спучування гранул, отриманих при різному зусиллі формування і випалених в температурній зоні спучування

Для керамзитових гранул, отриманих в температурній зоні спучування, досліджені такі їх нормативні технічні властивості, як водопоглинання і морозостійкість (табл. 1).

Таблиця 1 – Властивості керамзиту, отриманого в зоні спучування

Властивість	Зусилля формування	Температура випалу, °C			
		1110	1140	1170	1200
Водопоглинання, %	більше	11,52	11,38	9,85	6,76
	менше	18,60	16,50	12,00	7,50
Втрати маси після визначення морозостійкості, %	більше	0,21	0,20	0,18	0,15
	менше	0,37	0,35	0,25	0,20

Дані наведеної таблиці свідчать про те, що водопоглинання керамзитових гранул знаходиться в межах значень, які є характерними для керамзиту (менше 25 %). Найменше значення водопоглинання гранул спостерігається саме під час формування з більшим зусиллям.

Згідно технічних умов на керамзитовий гравій втрати його маси при визначенні морозостійкості протягом 15 циклів заморожування-відтавання не повинні перевищувати 8 %. З табл. 1 можна побачити, що при формуванні гранул з більшим зусиллям втрати маси змінюються в межах 0,15 – 0,21 %, формування з меншим зусиллям приводить до зростання втрат маси при визначенні морозостійкості до рівня 0,20 – 0,37 %.

На рис. 3 наведений зовнішній вигляд екстудованих лабораторних гранул і промислових, також отриманих пластичним способом з використанням дирчастих вальців.



екструдовані гранули



промислові гранули

Рисунок 3 – Вигляд керамзитових гранул, отриманих методом екструзії і у змішувачі з решіткою для протирання

З наведеного рисунку можна побачити, що екструдовані гранули є цілісними, однорідними за розмірами і формою на відміну від промислових, отриманих альтернативним способом пластичного формування. Це доводить ефективність екструзійного способу формування керамзиту.

При виробництві керамзиту за технологією пластичного формування з точки зору властивостей матеріалу найбільш доцільним є екструзійний метод отримання гранул. Для формування керамзиту можуть бути використані промислові екструдери з решіткою для грануляції глинистої маси. При розробленні конструкції формувальної частини екструдера слід враховувати, що збільшення зусилля формування покращує спучуваність гранул, зменшує їх водопоглинання і втрати маси при циклічних холодних навантаженнях, що в цілому підвищує довговічність керамзиту.

Екструзійний метод дає можливість виробляти однорідні, якісні гранули з коефіцієнтом форми на рівні одиниці, які можуть бути використані як ефективні теплоізоляційні засипки у будівництві.

Список літератури:

1. Крупа А.А. Химическая технология керамических материалов: учеб. пособие / А. А. Крупа, В. С. Городов. – К: Вища школа, 1990. – 399 с.
2. Офіційний сайт ТзОВ «Плінфа»// <http://www.plinfa.info>, 09.04.2016.

УДК 669.162.16

Бовкун А.Р.,
студентка гр. МЧМ-12-1
Чупринов Е.В.,
ассистент кафедры металлургических технологий
ГВУЗ «Криворожский национальный университет»,
м. Кривой Рог, Украина
itchupa@gmail.com

ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА СИЛИКАТНОЙ СВЯЗКИ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОКАТЫШЕЙ

Силикатная связка оказывает существенное влияние на металлургические характеристики получаемых окатышей.

Необходимые показатели прочности окатышей в исходном состоянии зачастую могут быть обеспечены исключительно за счет твердофазного спекания минералов, составляющих их шихту. Однако, высокая прочность в процессе восстановления окатышей возможна только за счет обеспечения двух факторов: твердофазного спекания оксидов железа и получения определенного количества расплава, застывшего в процессе охлаждения окатышей в виде железосиликатного стекла, скрепляющего его структуру [1].

В данной работе был проведен анализ окатышей, полученных из железорудного концентрата ЛебГОКа, содержащего 67,9 % общего Fe и 4,6 % SiO_2 [2]. Расчет количества силикатной связки осуществляли согласно уравнению, полученному в работе [3], а числовой массив значений прочности либо экстраполировался, либо рассчитывался согласно уравнениям, полученным Ф.М. Журавлёвым и Т.Я. Малышевой [4].

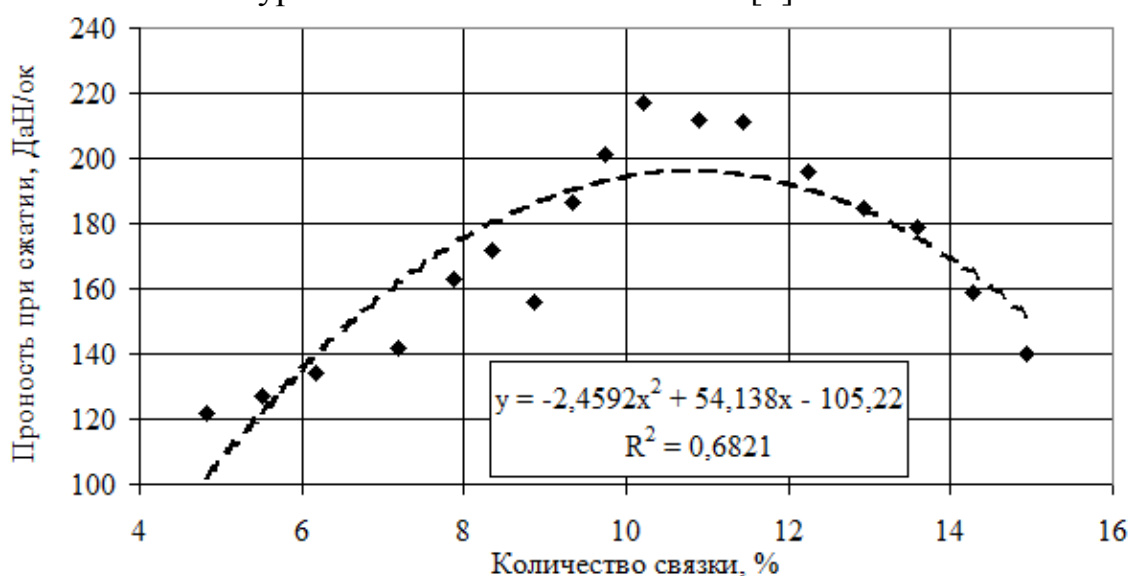
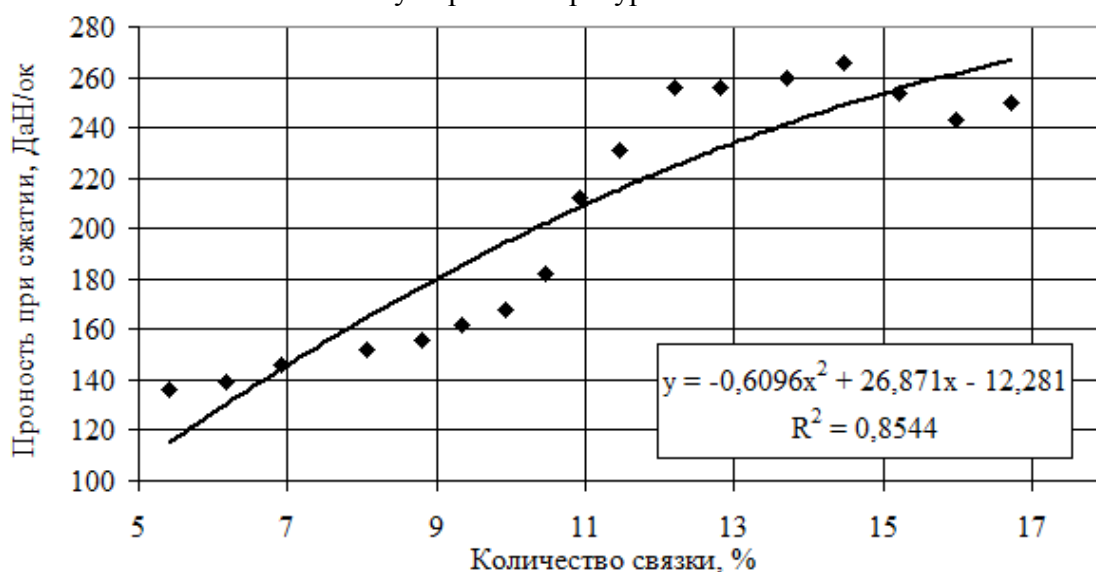


Рисунок 1 – Зависимость прочность окатышей от количества связки: длительность обжига 20 минут при температуре 1200 °C



(длительность 40 минут, 1200 °C), $\text{SiO}_2=4,6\%$

Рисунок 2 – Зависимость прочность окатышей от количества связки: длительность обжига 40 минут при температуре 1200 °C

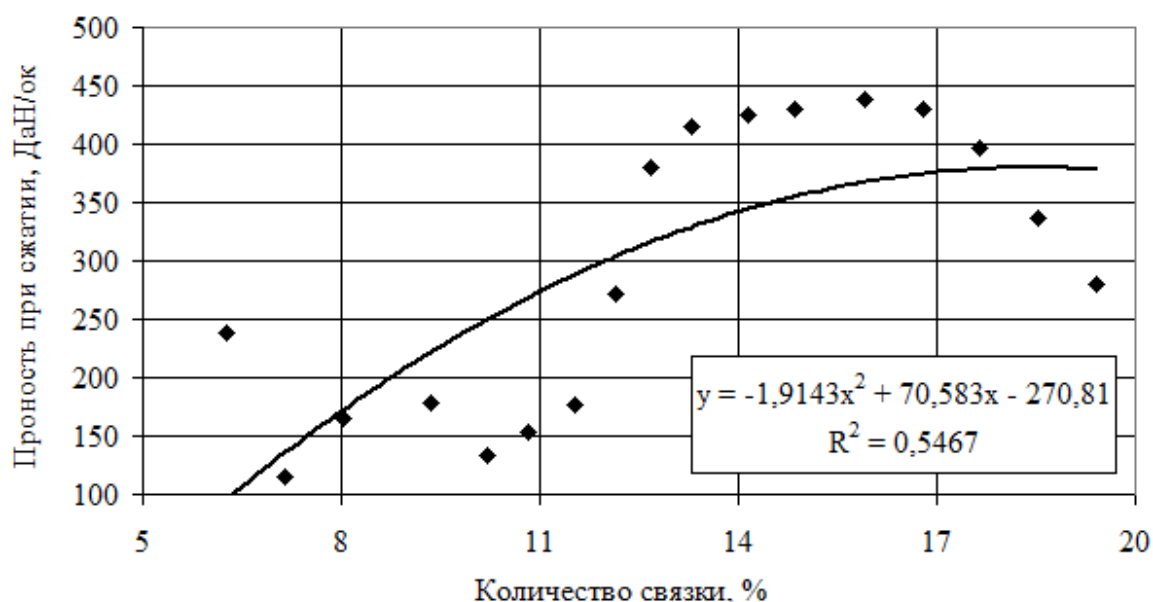


Рисунок 3 – Зависимость прочности окатышей от количества связки: длительность обжига 120 минут при температуре 1200 °С

Проведенный анализ показал, что увеличение времени обжига приводит к повышению количества образующейся силикатной связки. Все изученные режимы имеют определенные диапазоны, в которых наблюдаются максимальные значения прочностных характеристик окатышей, при чем наблюдается сдвиг этих диапазонов в сторону повышения количества силикатной связки с одновременным ростом прочности окатышей от 180-220 ДаН/ок для 20-минутного обжига до 370-444 ДаН/ок для обжига на протяжении 120 минут. Впрочем, в реальных производственных условиях столь длительный обжиг нерентабелен, поэтому для получения окатышей с более высокими прочностными характеристиками следует повысить температуру обжига окатышей.

Список литературы:

1. Влияние минерального состава нерудной части концентрата на металлургические характеристики неофлюсованных окатышей / [Ф. М. Журавлёв, В. П. Лялюк, А. К. Тараканов та ін.]. // Матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції «Спеціальна металургія: вчора, сьогодні, завтра». – 2016. – С. 430–451.
2. Юсфин Ю. С. Исследование упрочнения и металлургических свойств окатышей из лебединского концентрата / Ю. С. Юсфин, Т. Н. Базилевич, В. П. Трофимов. // Сталь. – 1975. – №6. – С. 485–490.
3. Степаненко Д. А. Алгоритм оценки первичного шлакового расплава железорудных окатышей на основе анализа их минералогического состава / Д. А. Степаненко. // Системные технологии. – 2015. – №4. – С. 121–127.
4. Журавлев Ф.М., Малышева Т.Я. Окатыши из концентратов железистых кварцитов. – М.: Металлургия. – 1991. – 127 с.

*Гамов М.А.,
аспирант
Задорский В.М.,
д.т.н. профессор кафедры ОХВ
Государственное высшее учебное заведение
«Украинский государственный химико-технологический университет»,
г. Днепрпетровск, Украина,
nokassss@hotmail.com*

ПРОПИТКА ПЕЛЛЕТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕРМОКОНДЕНСАЦИОННОГО ЭФФЕКТА

Рассмотренный метод мало упоминается в технической литературе и рассматривается в основном в качестве перспективного в процессах заполнения жидкостью ампул с капиллярным наконечником. Приоритет в исследовании и внедрении метода в производство принадлежит кафедре оборудования химических производств УГХТУ.

Суть термоконденсационного эффекта состоит в том, что при вытеснении (скорее, десорбции) перегретым паром воздуха из капилляров матрицы и дальнейшем резком понижении температуры в пропиточной камере при подаче в нее охлажденного пропиточного состава происходит локальное вакуумирование пор в материале вследствие конденсации пара. Кроме перегретого пара, в качестве паровой фазы может быть использовано вещество, растворимое в пропиточном составе и хорошо смачивающее материал матрицы.

Аппаратурное оформление метода отличается простотой и не предполагает использования дорогостоящего оборудования, в частности автоклавов. Процесс пропитки состоит из нескольких последовательных стадий: получение насыщенного пара вещества заменителя воздуха, перегрев пара до температуры, исключающей его конденсацию внутри камеры пропитки, подачу пропиточного раствора в камеру и его выдержка, слив пропиточного раствора для дальнейшего использования, сушка полученного композита.

Такая технология пропитки экономически выгодна не только веществ с преобладанием свободнопроходных пор, но и при пропитке деталей с тупиковыми порами субмикронных размеров, а также в случаях повышенных требований к качеству готовой продукции.

Сравнительный анализ методов пропитки пористых материалов позволяет сделать вывод, что для пропитки пеллет отработанными маслами или маслами растительного происхождения предпочтение следует отдать методу с использованием термоконденсационного эффекта.

Для оптимизации параметров пропитки разработана технологическая схема экспериментальной лабораторной установки, включающей следующее основное оборудование: парогенератор, пароперегреватель, камеру пропитки, холодильник-конденсатор паров заменителя воздуха.

Принципиальная схема лабораторной установки приведена на рис.1.

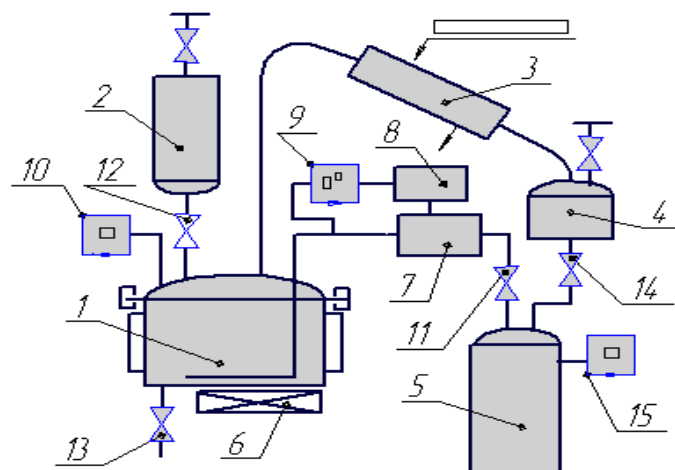


Рисунок. 1. Лабораторная установка: 1 - камера пропитки; 2- мерник пропиточного раствора; 3 - холодильник-конденсатор; 4 - сборник конденсата; 5 - электрический парогенератор; 6 - электрический нагреватель; 7 – пароперегреватель; 11-14 запорная арматура; 9, 10, 15 – термопары.

Рассматривалась возможность совмещение стадий генерирования перегретого пара и пропитки пористых материалов в одном аппарате (в этом случае парогенератор, пароперегреватель и камера пропитки объединены в одном модуле). В этом случае в аппарат для пропитки загружается растворитель (не более чем на пятую часть его высоты) и над ним размещается матрица. Аппарат обогревается и теплоизолируется по всей высоте, например, с помощью песчаной бани. В этом случае перегрев пара происходит непосредственно над зеркалом испарения. После полного испарения растворителя и вытеснения воздуха из пор, что фиксируется падением давления в аппарате, в аппарате остается лишь перегретый пар, после чего происходит подача пропиточного состава.

В качестве параметров оптимизации приняты интенсивность и время обработки изделия паром, температура пара и пропиточного раствора, давление в пропиточной камере. Тип вещества, используемого в паровой фазе в качестве заменителя воздуха, для каждого типа пористого материала принимается индивидуально.

Техническим результатом от использования заявленного способа пропитки являются:

1. Экономия энергии и обеспечения удобства и гибкости процесса.
2. Обеспечение защитной пленки, герметизирует выходные отверстия с капилляров
3. Уменьшение процента зольности в соотношении к массе продукта.
4. Увеличение энергоэффективности за счет использования дымовых газов.

Список литературы:

1. Рачинский Ф.Ю., Рачинская М.Ф. Техника лабораторных работ. – Л.: Химия, 1982 – 432 с.
2. Тареев Б.М. Электротехнические материалы. – Л.: Государственное электротехническое издательство, 1952 – 287 с.

*Гребченко К. А.,
магістрантка
Лотоцька О. І.,
к.т.н., доцент кафедри ТПВ
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»,
м. Київ, Україна*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ОПТИЧНОЇ ГУСТИНИ ВІДБИТКУ ЦИФРОВОГО ДРУКУ ВІД ШОРСТКОСТІ ПАПЕРУ

Цифровий друк в останні роки стрімко розвивається і, з упровадженням нових розробок, стає все більш конкурентоздатним. Таким чином, оскільки для даного виду друку ще не створено стандартів, актуальним є дослідження показників його якості. В статті досліджено залежність оптичної густини відбитків, отриманих цифровим способом друку, від шорсткості паперу.

Для вимірювання шорсткості було відібрано 4 зразки дизайнерських паперів, що мають структуровану поверхню. На кожному зі зразків проведено вимірювання профілометром у трьох точках. Отримані дані занесені до табл. 1.

Розраховують середнє арифметичне значення визначень окремо для кожного зразка в повздовжньому та в поперечному напрямках.

Таблиця 1 – Результати вимірювання середньарифметичного відхилення профілю R_a

№ зразка	R_a 1 (повздовжнє)	R_a 2 (поперечне)	Середнє значення
папір із лляною структурою (300 г/м ²)	7,108	10,080	10,715
	10,220	11,680	
	12,490	12,710	
Середнє	9,939	11,490	
папір зі структурою «яєчна шкарлупа» (300 г/м ²)	7,065	5,269	6,656
	7,717	6,805	
	6,154	6,926	
Середнє	6,979	6,333	
папір з повздовжніми смугами. (300 г/м ²)	13,010	5,304	8,992
	11,410	7,440	
	11,640	5,150	
Середнє	12,020	5,965	
зразок паперу без структури	5,980	5,911	6,044
	5,103	7,967	
	5,889	5,416	
Середнє	5,657	6,431	

За допомогою спектрофотометра Datascolor DC 102 та пакету програмного забезпечення до нього Spyder 2 Pro було проведено вимірювання на 6 зразках паперу. В результаті вимірювання отримано координати кольору кожного зразка паперу в системі CIE Lab. Відповідно до стандарту ISO 11476:2010 [1] від

виміряних координат в системі CIE Lab, провівши розрахунки, можна отримати показники білизни паперу. Точка білого: L=100, a=0,00526, b= -0,01041.

В табл. 2 представлено результати вимірювань колірних координат досліджуваних зразків паперу в системі CIE Lab.

Таблиця 2 – Колірні координати зразків паперу в системі CIE Lab

№ зразка	Назва	L	a	b	ΔE CIE76
1	Папір зі лляною структурою	99,33	-0,31	0,97	1,228613
2	Папір зі структурою «яєчна шкарлупа»	99,95	0,09	1,15	1,164572
3	Папір з повздовжніми смугами	99,95	-0,07	1,46	1,473182
4	Папір без структури (з жовтизною)	96,77	0,75	0,11	3,316932
5	Папір без відтінку	96,62	1,34	-0,09	3,634868
6	Офісний папір	97,51	-0,47	-2	3,222491

Білизну за CIE W, %, і відтінок T_w, %, в білизні паперу визначають за формулами

$$W=Y+800(x_n-x)+1700(y_n-y) \quad (1)$$

$$T_w=1000(x_n-x)-650(y_n-y) \quad (2)$$

де x_n, y_n – координати колірності абсолютно відбиваючого розсіювача в умовах освітлення джерела світла C і стандартного спостерігача 2° (x_n=0,31006, y_n=0,31615);

x, y – координати колірності досліджуваного зразка, обчислені за формулами:

$$x = \frac{X}{X+Y+Z} \quad (3)$$

$$y = \frac{Y}{X+Y+Z} \quad (4)$$

де X, Y, Z – координати основних кольорів досліджуваного зразка в умовах освітлення джерела світла C і стандартного спостерігача 2°.

Значення білизни для досліджуваного зразка паперу чи картону, що вважається білим, знаходиться в межах:

$$40 < W < (5Y-280)$$

$$-4 < T_w < 2.$$

За допомогою онлайн-конвертера здійснено перехід від виміряних одиниць у системі CIE Lab до координат кольору у системі XYZ.

В табл. 3 представлено розрахунки координат X, Y, Z, що відповідають попередньо виміряним координатам в системі CIE Lab, та розрахунки білизни за CIE W, %, і відтінку T_w, % [1].

Таблиця 3 – Розрахунки білизни за CIE W і відтінку T_w

№ зр	L	a	b	X	Y	Z	x	y	W, %	W top limit	Tw
1	99,33	-0,31	0,97	93,24	98,28	105,45	0,313971	0,330943	70,004	211,4	5,704
2	99,95	0,09	1,15	94,57	99,66	106,80	0,314155	0,331063	71,032	218,3	5,599
3	99,95	-0,07	1,46	94,50	99,67	106,30	0,314507	0,331714	69,654	218,35	5,669
4	96,77	0,75	0,11	87,73	91,88	99,87	0,313904	0,328753	67,379	179,4	4,348
5	96,62	1,34	-0,09	78,71	82,10	89,52	0,314425	0,327967	58,519	130,5	3,316
6	97,51	-0,47	-2,00	88,80	93,70	105,10	0,308762	0,3258	78,334	188,5	7,570

В табл. 4 представлено розрахунки для побудови математичної моделі, перевірки значимості коефіцієнтів рівняння регресії, перевірки однорідності дисперсії, адекватності математичної моделі [2].

Таблиця 4 – Розрахунки математичної моделі

Сяан	N	X ₁	X ₂	X ₁ X ₂	y1	y2	y3	y сер	S ²	S
	1	1	1	1	0,55	0,56	0,56	0,557	0,00003	0,00577
	2	1	-1	-1	0,62	0,62	0,6	0,613	0,00013	0,01155
	3	-1	1	-1	0,69	0,68	0,7	0,690	0,00010	0,01000
	4	-1	-1	1	0,83	0,82	0,83	0,827	0,00003	0,00577
		b1	b2	b12	b0	Критерій Фішера (f2=8) f1 Fp Fкр 6 2,00 3,58 3 4,00 4,07			Критерій Кохрена Gp 0,4444 Gкр 0,7679	
Критерій Стьюдента	bi	-	-	0,020	0,672					
	ti	0,009555896								
t кр=2,31		зн	зн	зн	зн				Дисперсії однорідні	
Лінійна модель				y=0,672-0,087x1-0,048x2				адекв		
Нелінійна модель				y=0,672-0,087x1-0,048x2+0,02x1x2				адекв		
Magenta	N	X ₁	X ₂	X ₁ X ₂	y1	y2	y3	y сер	S ²	S
	1	1	1	1	0,55	0,54	0,56	0,550	0,00010	0,01000
	2	1	-1	-1	0,59	0,59	0,57	0,583	0,00013	0,01155
	3	-1	1	-1	0,69	0,68	0,69	0,687	0,00003	0,00577
	4	-1	-1	1	0,83	0,82	0,82	0,823	0,00003	0,00577
		b1	b2	b12	b0	Критерій Фішера (f2=8) f1 Fp Fкр 6 2,00 3,58 3 4,00 4,07			Критерій Кохрена Gp 0,4444 Gкр 0,7679	
Критерій Стьюдента	bi	-	-	0,026	0,661					
	ti	0,009555896								
t кр=2,31		зн	зн	зн	зн				Дисперсії однорідні	
Лінійна модель				y=0,661-0,094x1-0,043x2				адекв		
Нелінійна модель				y=0,661-0,094x1-0,043x2+0,026x1x2				адекв		
Yellow	N	X ₁	X ₂	X ₁ X ₂	y1	y2	y3	y сер	S ²	S
	1	1	1	1	0,43	0,44	0,45	0,440	0,00010	0,01000
	2	1	-1	-1	0,48	0,48	0,48	0,480	0,00000	0,00000
	3	-1	1	-1	0,48	0,46	0,47	0,470	0,00010	0,01000
	4	-1	-1	1	0,59	0,6	0,59	0,593	0,00003	0,00577
		b1	b2	b12	b0	Критерій Фішера (f2=8) f1 Fp Fкр 6 2,00 3,58 3 4,00 4,07			Критерій Кохрена Gp 0,4286 Gкр 0,7679	
Критерій Стьюдента	bi	-	-	0,021	0,496					
	ti	0,007442099								
t кр=2,31		зн	зн	зн	зн				Дисперсії однорідні	
Лінійна модель				y=0,496-0,036x1-0,041x2				адекв		
Нелінійна модель				y=0,496-0,036x1-0,041x2+0,021x1x2				адекв		

Key	N	X ₁	X ₂	X ₁ X ₂	y ₁	y ₂	y ₃	y сер	S ²	S
	1	1	1	1	1,08	1,07	1,07	1,073	0,00003	0,00577
	2	1	-1	-1	1,12	1,12	1,13	1,123	0,00003	0,00577
	3	-1	1	-1	1,25	1,25	1,26	1,253	0,00003	0,00577
	4	-1	-1	1	1,39	1,38	1,38	1,383	0,00003	0,00577
		b1	b2	b12	b0	Критерій Фішера (f2=8) f1 Fp Fкр 6 2,00 3,58 3 4,00 4,07			Критерій Кохрена	
Критерій Стьюдента	bi	- 0,110	- 0,045	0,020	1,208				Gp	0,2500
	ti	0,006668396			Gкр				0,7679	
t кр=2,31		зн	зн	зн	зн				Дисперсії однорідні	
Лінійна модель				y=1,208-0,11x1-0,045x2			адекв			
Нелінійна модель				y=1,208-0,11x1-0,045x2+0,02x1x2			адекв			

В результаті досліджень встановлено залежність оптичної густини відбитків, отриманих цифровим способом друку, від шорсткості паперу.

Список літератури:

1. ISO 11476:2010 Paper and board – Determination of CIE whiteness, C/2° (indoor illumination conditions). – 19 с.
2. Стеценко Д.М., Чмир О.С. Методологія наукових досліджень: Підручник. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2007. – 317 с.

УДК 62

Довгалик Б.П.,
проф., доцент кафедри «Електронні системи».

Горбачов В.О.,
студент кафедри «Електронні системи».

Кузьменко М.Ю.,
студент кафедри «Електронні системи».

Назарчук М.Р.,
студент кафедри «Електронні системи».

Державний вищий навчальний заклад
«Дніпродзержинський державний технічний університет»,
м. Дніпродзержинськ, Україна
dowg_bor@mail.ru

ДОЦІЛЬНІСТЬ КОНТРОЛЮ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПИЛОВУГІЛЬНОГО ПАЛИВА ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ЙОГО ВИТРАТИ

Головним показником ефективності використання пиловугільного палива (ПВП) в доменній плавці є коефіцієнт заміни коксу ($кг/кг$), що визначається за формулою [1]

$$K_3 = \frac{w_s + 23605C^p \cdot \eta_{co} + 121000H^p \cdot \eta_{n2} + 13400W^p \cdot \eta_{n2}}{1,8667c_k (5250 + 12648 \cdot \eta_{co})} \quad (1)$$

де C^P , H^P , W^P – вміст у паливі, відповідно, вуглецю, водню та води, кг/кг ; 23605 - тепловий ефект утворення CO_2 із CO , кДж/кг C ; 121000 - тепловий ефект утворення H_2O , кДж/кг водню; η_{H_2} , η_{CO} – ступінь використання H_2 і CO відповідно; 13400 - тепловий ефект утворення H_2O , $\text{кДж/кг H}_2\text{O}$; w_5 – теплота згоряння палива в горні печі кДж/кг , визначається з виразу [2]

$$w_5 = Q_H^P - 121000H^P - 121400S^P - 13400W^P - 23605C^P \quad (2)$$

де Q_H^P – повна теплота згоряння твердого палива; S^P – вміст сірки у твердому паливі, кг/кг .

Наступним показником ефективності використання (ПВП) є кількість заміненого коксу

$$E_K = K_3 \cdot V_{\text{пвп}}, \text{ кг/г}, \quad (3)$$

де $V_{\text{пвп}}$ – кількість (ПВП), що вдувається у піч, кг/г .

Ефективність спільного використання паливної добавки та технологічного кисню можна оцінювати сумою змін продуктивності і питомої витрати коксу [4], а також сумою прибутку чи зменшенням собівартості чавуну [5]. Розроблений показник відповідає цим вимогам

$$ПО_1 = E_K \cdot C_K - V_{\text{пвп}} \cdot C_{\text{пвп}} - V_o \cdot C_o, \text{ грн/г} \quad (4)$$

або

$$ПО_2 = ПО_1 + \Delta P_{\text{м,пвп}} \cdot E, \text{ грн/г} \quad (5)$$

де C_K , $C_{\text{пвп}}$, C_o – ціна коксу, пилувугільного палива та технологічного кисню; E – умовно постійні витрати на чавун; $\Delta P_{\text{м,пвп}}$ – зміна продуктивності печі від використання ПВП (кг/хв).

Коефіцієнт заміни коксу – це відношення теплоти згоряння кг ПВП в доменні печі до теплоти згоряння кг коксу (відповідно чисельник і знаменник формули (1). Комп'ютерне моделювання показало, що під час збільшення η_{H_2} з 0,40 до 0,50 при постійному $\eta_{\text{CO}} = 0,4$ значення коефіцієнта заміни коксу виросло для ПВП з антрациту від 0,9849 до 1,0006, а для ПВП з газового вугілля – від 0,8220 до 0,8674 кг/кг . Під час збільшення η_{CO} з 0,40 до 0,50 при постійному $\eta_{\text{H}_2} = 0,4$ значення коефіцієнта заміни коксу ПВП не виросло, а незначно зменшилося (табл.1).

Таблиця 1 – Залежність K_3 від зміни міри використання відновного газу (η_{H_2} , η_{CO})

η_{H_2}	η_{CO}	K_3 для ПВП з антрациту	K_3 для ПВП з газового вугілля
0,40	0,40	0,9849	0,8220
0,40	0,45	0,9824	0,8180
0,40	0,50	0,9801	0,8159
0,40	0,40	0,9849	0,8220
0,45	0,40	0,9927	0,8448
0,50	0,40	1,0006	0,8674

Це пояснюється тим, що при зміні міри використання CO знаменник змінюється швидше чисельника. Із цього випливає, що якщо подача пилувугільного палива в доменну піч буде супроводжуватися збільшенням міри використання оксиду вуглецю, то оцінки коефіцієнта заміни коксу ПВП та кількості заміненого коксу за формулами (1) і (2) будуть заниженими.

Тому доцільно визначати заощаджену кількість коксу окремо від приросту міри використання оксиду вуглецю, який утворюється від окислення вуглецю

коксу і ПВП. Але коефіцієнт заміни коксу пиловугільним паливом при цьому необхідно визначати при постійному зніченні η_{co} . (Його можна визначити як середнє за достатньо довгий проміжок часу роботи доменної печі до використання пиловугільного палива, наприклад, за декілька місяців). Для умов роботи доменних печей ДМК можна вважати, що без використання пиловугільного палива середнє значення $\eta_{co} = 0,40$, а її приріст завжди буде визначатися як різниця між поточним значенням степеня використання оксиду вуглецю η_{co} і її значенням до використання ПВП, тобто $\Delta\eta_{co} = \eta_{co} - 0,40$. Тоді коефіцієнт заміни та заощаджену кількість коксу треба визначати за наступними формулами: Коефіцієнт заміни

$$K_{nen} = \frac{w_s + 23605C^p \cdot \eta_{co} + (121000H^p + 13400W^p) \cdot \eta_{n2}}{1,8667c_k(5250 + 12648 \cdot 0,4)} \quad (6)$$

Заощаджену кількість коксу від використання ПВП

$$E_{nen} = K_{nen} \cdot V_{nen}, \text{ кг/хв}; \quad (7)$$

Заощаджену кількість коксу від приросту міри використання оксиду вуглецю

$$\Delta K_{co,nen} = 12648 \Delta\eta_{co} \cdot CO_{k,62} \cdot V_{nen} / q_k, \quad (8)$$

де q_k – знаменник формули (6); $CO_{k,62}$ – кількість оксиду вуглецю у горновому газі від згорання вуглецю коксу та відновного газу, яка визначається

$$CO_{k,62} = CO_2 - 0,0018667C^p \cdot V_{nen} \quad (9)$$

де V_{nen} – кількість пиловугільного палива, що подають у доменну піч, $г/м^3$ дуття; Сумарну кількість заощадженого коксу

$$E_{\Sigma} = E_{nen} + \Delta K_{co,nen} \quad (10)$$

Загальний коефіцієнт заміни коксу пиловугільним паливом :

$$K_{\Sigma nen} = E_{\Sigma} / V_{nen} \quad (11)$$

Комп'ютерне моделювання показників ефективності використання пиловугільного палива провели за реальною інформацією про роботу доменної печі ДМК: витрата дуття - $3500 \text{ м}^3/\text{хв}$; витрата кисню - $8000 \text{ м}^3/\text{г}$; витрата ПВП - 245 кг/хв . (14700 кг/г) або 70 г/м^3 дуття; $\eta_{n2} = 0,4$. Залежність показників ефективності від приросту η_{co} наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Залежність показників ефективності використання ПВП від приросту η_{co}

η_{co}	K_z	K_{nen}	E_{nen}	E_{Σ}	$\Delta K_{co,nen}$	$K_{\Sigma nen}$
0,40	0,9849	0,9849	241,309	241,309	0,0	0,9849
0,42	0,9838	1,0080	246,966	268,67	21,71	1,097
0,44	0,9828	1,0311	252,62	296,4	43,419	1,208
0,46	0,9819	1,0542	258,28	323,41	65,129	1,320
0,48	0,9810	1,0772	263,91	350,85	86,939	1,432

З таблиці видно, що збільшення степеня використання оксиду вуглецю з 0,40 до 0,48 майже не позначилося на K_z (формула 1), в той же час значення K_{nen} (формула 6) виросло з 0,9849 до 1,0772, а загальний коефіцієнт заміни коксу пиловугільним паливом збільшився до 1,432 кг/кг. Суттєво зростає також заощаджена кількість коксу від приросту степеня використання оксиду вуглецю та сумарна кількість заощадженого коксу.

Очевидно, що не завжди використання чи збільшення витрати ПВП буде супроводжуватися покращанням роботи відновного газу. Можливі випадки,

коли $\Delta\eta_{co}$ буде приймати від'ємні значення. В таких випадках буде спостерігатися не заощадження, а перевитрата коксу від зменшення міри використання оксиду вуглецю.

Сума прибутку від спільного використання пиловугільного палива, технологічного кисню та від зміни продуктивності печі визначають за наступною формулою

$$ПО_{nen} = E_{\Sigma} \cdot C_k - V_{nen} \cdot C_{nen} - V_o \cdot C_o / 60 + \Delta P_{m,nen} \cdot E, \text{ грн / хв} \quad (12)$$

де C_k , C_{nen} , C_o – відповідно, ціна коксу (грн/кг), пиловугільного палива (грн/кг), та технологічного кисню (грн/м³); E – умовно постійні витрати на чавун (грн/кг чавуну); $\Delta P_{m,nen}$ – зміна продуктивності печі від використання ПВП (кг/хв).

Між $ПО_{nen}$ і V_{nen} існує екстремальна залежність, на якій побудований алгоритм оптимізації витрати пиловугільного палива.

З таблиць 1 і 2 впливає, що коливання η_{co} і η_{n2} на 0,02 (наприклад збільшення їх значень з 0,40 до 0,42) приведе до збільшення $K_{\Sigma nen}$ на 0,115. Це значить, що при витраті ПВП 14700 кг/г заощадження коксу буде $14700 \times 0,115 = 1690,5$ кг/г, а рекомендація на зменшення маси коксу у подачі буде $1690,5 / 10 = 169$ кг/год (10- кількість подач за годину). В реальних умовах коливання η_{co} і η_{n2} можуть бути значно вищими від 0,02.

Отже, контроль ефективності ПВП та оптимізація його витрати доцільні, оскільки в темпі реального часу буде визначатися заощадження коксу від використання ПВП та оптимальна його кількість, а компенсація заощадженого коксу буде сприяти стабілізації теплового стану плавки і якості чавуну.

Список літератури:

1. Довгалюк Б.П. Автоматизована система керування технологічними процесами доменної плавки. Дніпродзержинськ: - ДДТУ, 2009.- 245 с.
2. Рамм А.Н. Современный доменный процесс.- М.: Металлургия, 1980.- 304с.
3. Тихомиров Е.Н. Эффективность дальнейшего повышения расхода природного газа в комбинированном дутье доменных печей. //Металлург.- 1972.-№9.-с.11-13.
4. Андронов В.А., Касьян В.В., Николаев Е.А. Оценка экономической эффективности применения комбинированного дутья. //Металлургия чугуна: Сб. трудов / ДонНИИчермет.- Донецк, Донбас, 1971.- Вып.24.- с.78

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АЛГОРИТМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ АСК ЯКІСТЮ ЧАВУНУ

Розроблено удосконалені алгоритми функціонування АСК якістю продуктів доменної плавки. Для реалізації алгоритмів необхідна достовірна інформація про наступні параметри доменної плавки [1]: витрата дуття V_o , витрата природного газу V_{nz} , витрата технологічного кисню V_o , витрата пиловугільного палива V_{nbn} , витрата пари на зволоження дуття V_n , температура гарячого дуття t_o , вміст кисню у дутті ω ; вихід сухого колошникового газу $V_{скз}$; вміст у ньому CO , CO_2 , H_2 ; маса залізорудної частини шихти в подачі (агломерату Ag , руди P , металевого брухту D); винос колошникового пилу Π ; маса коксу в подачі K ; маса вапняку в подачі I ; час сходу шихти подачі t_{ni} ; витрата води G_i та різниця температури води на вході і виході кожного холодильника Δt_i ; температура чавуну $t_{\text{ч}}$ та вміст у ньому кремнію Si , сірки S .

Алгоритм стабілізації відношення C/Fe . З інформації про кількість та хімічний склад шихтових матеріалів і коксу в подачі, винос колошникового пилу, вміст заліза в чавуні визначають [1]:

продуктивність доменної печі, кг/хв

$$P_{\text{ми}} = \frac{n(Ag \cdot Fe + P \cdot Fe_p + D \cdot Fe_o + K \cdot Ж \cdot Fe_{\text{жс}} - \Pi \cdot Fe_n)}{\sum_{i=1}^n t_{n,i} \cdot Fe_{\text{ч}}}; \quad (1)$$

де n - кількість завантажених подач шихти за календарну годину;

витрату вуглецю (кг/хв)

$$C_{\text{ш}} = n(Kc_k + 0,273ICO_{2\text{кр}} - \Pi c_n) / \sum_{i=1}^n t_{n,i} + V_{nbn} C^p + 0,536\gamma V_{nz} - P_{\text{м,ш}} c_{\text{ч}} \quad (2)$$

де c_k , $c_{\text{ч}}$, c_n - відповідно вміст вуглецю у коксі, чавуні та колошниковому пилу, частка одиниці маси; C^p - вміст вуглецю у пиловугільному паливі, частка одиниці маси; $ICO_{2\text{кр}}$ - вміст CO_2 у вапняку, частка одиниці маси; питому витрату вуглецю (кг/кг чавуну)

$$C_{\text{чш}} = C_{\text{ш}} / P_{\text{м,ш}}. \quad (3)$$

Формують базу даних ковзного масиву усередненої за годину та за час між випусками чавуну інформації про параметри та комплексні показники

доменного процесу [1]. Із бази даних визначають ковзне рівняння регресії та коефіцієнт кореляції залежності складу чавуну та його температури (S_i , S , c_q) від C_{chi} . За рівнянням регресії з максимальним значенням коефіцієнта кореляції та заданими значеннями складу чавуну і його температури визначають оптимальне значення $C_{chi,оп}$.

Визначають різницю $\Delta C_{chi} = C_{chi} - C_{chi,оп}$. Якщо $\Delta C_{chi} \neq 0$, то розраховують рекомендацію на зміну маси коксу у подачі

$$\Delta K_c = -\Delta C_{chi} P_{ми} t_n / c_k, \quad \text{кг/под} \quad (4)$$

Алгоритм контролю достовірності інформації. Інформацію про технологічні параметри усереднюють за годину. Визначений по моделі склад колошникового газу порівнюють з усередненими за годину показами відповідних газоаналізаторів і вираховують різниці. Якщо ці різниці по модулю перевищують задані величини, то роблять висновок про те, що інформація не достовірна, тобто незадовільні метрологічні характеристики вимірювальних та обчислювальних каналів [1]. В таких випадках починають перевірку цих каналів. Обчислювальні канали перевіряють методом вирішення контрольних задач. Відповідні вимірювальні канали перевіряють за схемою [1]. Якщо інформація достовірна, то формують базу даних. Якщо інформація не достовірна, то формують базу даних тільки за достовірною інформацією.

Алгоритми оптимізації витрати паливних добавок та пари на зволоження дуття. При достовірній інформації про параметри процесу визначають ефективність використання паливних добавок і зволоження дуття та підтримують їх витрати на оптимальному рівні [1]. Для компенсації заощадженої кількості коксу паливною добавкою та вологістю дуття визначають величину зміни коксу у подачі відповідно ΔK_{nd} , ΔK_λ .

Алгоритми визначення комплексних показників теплового стану плавки. З усередненої інформації за годину визначають комплексні показники теплового стану та коливання приходу тепла в зону непрямого відновлення ΔM_o . Для його компенсації визначають зміну маси коксу у подачі (кг/под) [1]

$$\Delta K_1 = \frac{-\Delta M_o \cdot O_{ун}}{2,67 \cdot c_k (5250 + 12648 \eta_{co})}, \quad (10)$$

де η_{co} – міра використання оксиду вуглецю, частка одиниці.

Визначають загальну зміну кількості коксу у подачі

$$\Delta K_\Sigma = \Delta K_c + \Delta K_1 + \Delta K_{nd} + \Delta K_\lambda, \text{ кг}. \quad (11)$$

Алгоритми прогнозування якості чавуну. Математична модель залежності якості чавуну Y_j (S_i , S , t_q) представлена рівняннями множинної регресії, аргументами x_i в яких являються: відношення вуглець/залізо C_{chi} в шихтових матеріалах; комплексні показники, які відображають прихід тепла у нижню частину печі, кількість газифікованого вуглецю $C_{чф}$ тощо [1]. За допомогою алгоритму ідентифікації корегуються коефіцієнти цих моделей і забезпечується висока точність прогнозу якості чавуну.

За ковзний період часу 10 ... 50 випусків чавуну визначають рівняння множинної регресії залежності складу та температури чавуну Y_j від перелічених

аргументів x_i .

$$Y_j(t) = b_{0j} + \sum_{i=1}^n b_{ij} \cdot x_i(t - \tau_i), \quad (12)$$

де τ_i - час зсуву значень відповідних аргументів від поточного часу; У ці рівняння підставляють поточні значення аргументів x_i з відповідним зсувом у часі τ_i і визначають прогнозні значення Y_{jnp} . При відхиленні прогнозних значень якості чавуну Y_j від заданих визначають регулюючі дії та рекомендації на зміну вологості дуття чи витрати пиловугільного палива.

По значенню коефіцієнта множинної кореляції контролюють адекватність моделі реальному процесу.

Після випуску чавуну формується новий масив за 10 ... 50 випусків чавуну усередненої інформації, визначається скорегована математична модель (12), за якою прогнозують якість чавуну в наступному випуску.

Після кожного випуску значення Y_{jnp} порівнюється з реальним значенням Y_{jp} і визначається різниця

$$\Delta Y_j = Y_{jnp} - Y_{jp},$$

за якою оцінюють якість прогнозування та керування.

Прогнозування якості чавуну наперед на 5-7 годин здійснюють таким чином. За інформацією із ковзного масиву визначають рівняння множинної регресії залежності $Y_j(\tau_1)$ від аргументів x_i : ΔM_o – зміна приходу тепла в зону непрямого відновлення [1], витрати тепла з охолоджуючою водою і колошниковим газом q_1, q_{k2} , складу і основності шлаку.

$$Y_j(t + \tau_1) = b_{0j} + \sum_{i=1}^n b_{ij} \cdot x_i(t - \tau_i), \quad (13)$$

де τ_1 час прогнозування (5-7 год.); x_i – аргументи: ΔM_o , B_m , $(MgO)_{ш}$, $(CaO)_{ш}$, $(Al_2O_3)_{ш}$, $(SiO_2)_{ш}$, $\Delta\theta$, $C_{чш}$, q_1 , q_{k2} [1].

За рівнянням множинної регресії з максимальним значенням коефіцієнта кореляції $R(\tau_1)_{jmax}$ визначають прогнозні значення складу та температури чавуну через 5-7 г.

Регулюючі дії по стабілізації якості чавуну на основі прогнозу на 5-7 годин визначають у такий спосіб. Вираховують відхилення прогнозних значень параметрів якості чавуну від заданих.

Якщо $|\Delta S| \geq 0,15 \%$; $|\Delta S| \geq 0,015 \%$; $|\Delta t| \geq 20^\circ C$ то визначають керуючі дії на зміну маси коксу у подачі або витрату пиловугільного палива.

Надійність прогнозу параметрів якості чавуну контролюють по значенню коефіцієнта множинної кореляції R_j . Якщо значення коефіцієнта кореляції для усіх рівнянь регресії знаходяться у границях 0,7...0,8, то надійність прогнозу є задовільною. У такому випадку система видає рекомендації на зміну витрати пиловугільного палива, вологості дуття або маси коксу у подачі. Ці рекомендації виконують з урахуванням стану технологічного процесу. Якщо модулі коефіцієнта кореляції перевищують величину 0,8, то видають керуючі дії на виконавчі механізми регуляторів вологості дуття, витрати

пиловугільного палива та маси коксу у подачі. Якщо модулі коефіцієнта кореляції для усіх рівнянь регресії менші величини 0,6 - видається команда на перевірку стану АСУ ТП. У таких випадках перевіряють справність комплексу технічних засобів системи, вірогідність інформації про параметри процесу. Результати прогнозування передаються в банк знань.

Ідентифікацію математичної моделі алгоритмом Качмажа реалізують таким чином [2]. За вихідну математичну модель вибирають з банку знань рівняння множинної регресії (4.13) з високим значенням коефіцієнта множинної кореляції. Після отримання інформації про аргументи x_i за цією моделлю вираховують значення параметрів якості чавуну Y_{jk} , порівнюють їх із фактичними Y_{jp} і вираховують різницю $\Delta Y_{jk} = Y_{jk\text{пр}} - Y_{jp}$. Якщо $|\Delta S| \geq 0,05 \%$; $|\Delta S| \geq 0,005 \%$; $|\Delta t| \geq 5^\circ\text{C}$, то кутові коефіцієнти моделі (12) корегують алгоритмом Качмажа

$$b_{ij,(m+1)} = b_{ij,m} + \Delta Y_j \cdot x_{i,m} / \sum_{i=1}^n x_{i,m}^2 \quad (14)$$

де $b_{ij,(m+1)}$ - значення i -го коефіцієнта j -го рівняння регресії на $(m+1)$ ступені ідентифікації; $b_{ij,m}$ - значення того ж коефіцієнта на m - ступені ідентифікації. Результати прогнозування передаються в банк знань.

Результати перевірки адаптивних алгоритмів. З інформації про роботу доменної печі ДМК за декілька періодів по 10-15 діб визначили прогнозні значення температури чавуну та вмісту у ньому кремнію і сірки за ковзними рівняннями регресії за 20 випусків чавуну та з використанням алгоритму Качмажа. Середньоквадратичні відхилення прогнозних значень параметрів якості чавуну від фактичних знаходяться у границях: по вмісту кремнію у чавуні 0,071...0,085%; по вмісту сірки - 0,005...0,009%; по температурі чавуну 16...27°C.

Точність прогнозу не покращувалася, а іноді погіршувалася при включенні у рівняння залежності параметрів якості чавуну від таких аргументів, як $C_{\text{шл}}$, B_m , $(Al_2O_3)_{\text{ш}}$, $(MgO)_{\text{ш}}$. Це свідчить про невисоку достовірність інформації про параметри шихти. Спостерігалася висока точність прогнозу температури чавуну та вмісту у ньому кремнію і сірки за допомогою тільки комплексних показників.

Алгоритм прогнозування якості чавуну за недостовірною інформацією про склад колошникового газу. При відсутності інформації про склад колошникового газу необхідно додатково контролювати: температуру в шахті за допомогою спеціальних зондів $T_{\text{пг}}$; периферійну температуру шахти печі $T_{\text{ш}}$ за допомогою термопар, які установлюють у вогнетривкій кладці на декількох горизонтах; температуру фурмених вогнищ $T_{\text{фi}}$ [3]. В цьому випадку ковзні рівняння множинної регресії залежності параметрів якості чавуну $Y_{2,j}$ визначають від складу шлаку, $C_{\text{шл}}$, $T_{\text{ш}}$, температури фурмених вогнищ, температури $T_{\text{фi}}$, $T_{\text{пг}}$, витрати тепла з охолоджуючою водою і колошниковим газом q_1 , $q_{\text{кз}}$. За інформацією із ковзного масиву вираховують значення коефіцієнта парної кореляції залежності $Y_{2,j}$ від перелічених

аргументів і вибирають комплексний показник, що має максимальний за модулем коефіцієнт парної кореляції зі складом чи температурою чавуну. Цей показник використовують для визначення рівнянь множинної регресії (12).

Визначають значення коефіцієнтів рівнянь множинної регресії залежності $Y_{2,j}$ від комплексного показника (x_1) із максимальним модулем коефіцієнта кореляції та значення коефіцієнта множинної кореляції R_j цих залежностей. Якщо значення R_j перевищують величину 0,8, то їх порівнюють між собою і вибирають максимальне його значення R_{jmax} . Рівняння регресії з максимальним коефіцієнтом множинної кореляції R_{jmax} використовують для прогнозування якості чавуну та визначення регулюючих дій.

Список літератури:

1. Довгалюк Б.П. Автоматизована система керування технологічними процесами доменної плавки. Дніпродзержинськ: - ДДТУ, 2009.- 245 с.
2. Основы управления технологическими процессами. Под редакцией Н.С. Райбмана /С.А. Анисимов, В.Н. Дынькин, А.Д. Касавин и др.- М.: Наука, 1978.-440 с.
3. Довгалюк Б.П. Використання інформації про температуру в доменній печі в АСУ ТП. // Труды Международной конференции по управлению "Автоматика 2002".- Донецк, 2002.- с 78 - 83.

УДК 669.162.263:519.85

*Довгалюк Б.П.,
д.т.н., професор кафедри електроніки,
Жуков А.Ю.,
студент кафедри електроніки,
Шуляк М.О.,
студент кафедри електроніки.
Державний вищий навчальний заклад
«Дніпродзержинський державний технічний університет»,
м. Дніпродзержинськ, Україна
dowg_bor@mail.ru*

ПРО ДОЦІЛЬНІСТЬ КОНТРОЛЮ ВТРАТ ТЕПЛА З ОХОЛОДЖУВАЛЬНОЮ ВОДОЮ І КОЛОШНИКОВИМ ГАЗОМ

Аналіз ефективності функціонування АСК ТП доменних печей показує, що отримати бажані результати по прогнозуванню теплового стану печі ще не вдавалося. Одна із основних причина – не враховуються коливання втрат тепла з охолоджувальною водою і колошниковим газом [1].

Кількість тепла, що витрачається з охолоджувальною водою можна визначити:

$$Q = \sum_{i=1}^i G_i \Delta t_i c, \text{ кДж/хв} \quad (1)$$

де G_i - кількість води, що проходить через i -й холодильник печі, кг/хв ; Δt_i - різниця температури вихідної і вхідної води i -го холодильника, $^{\circ}\text{C}$; c - теплоємність води, $\text{кДж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$; n - кількість холодильників.

Кількість тепла, що витрачається з колошниковим газом

$$Q_{\text{кз}} = V_{\text{кз}} t_{\text{кз}} c_{\text{кз}}, \quad \text{кДж/хв}, \quad (2)$$

де $t_{\text{кз}}$ - температура колошникового газу, $^{\circ}\text{C}$; $c_{\text{кз}}$ - теплоємність колошникового газу, $\text{кДж}/(\text{м}^3\cdot^{\circ}\text{C})$; $V_{\text{кз}}$ - вихід колошникового газу, $\text{м}^3/\text{хв}$, його значення визначають

$$V_{\text{кз}} = V_{\text{скз}} + 0,01 \Delta H_2 V_{\text{скз}} \text{ м}^3/\text{хв}, \quad (3)$$

де $0,01 \Delta H_2 V_{\text{скз}}$ - кількість водяної пари в колошниковому газі, що утворилася в зоні непрямого відновлення, $\text{м}^3/\text{хв}$ [2, 3]; $V_{\text{скз}}$ - вихід сухого колошникового газу, $\text{м}^3/\text{хв}$.

Втрати тепла доцільно визначати на кг виплавляемого чавуну (P_m , кг/хв):

$$q = Q/P_m, \quad \text{кДж/кг}, \quad (4)$$

$$q_{\text{кз}} = Q_{\text{кз}}/P_m, \quad \text{кДж/кг}. \quad (5)$$

Продуктивність печі P_m можна визначити з інформації про кількість чавуну, що виплавляється із шихти однієї подачі ($Ч$) та кількість завантажених подач за годину:

$$P_m = Ч \times N / \sum_{i=1}^N t_{n,i}, \quad \text{кг/хв}, \quad (6)$$

де N - кількість подач шихти, які завантажені у піч за календарну годину; $t_{n,i}$ - час сходу шихти i -ї подачі, хв .

З метою визначення доцільності контролю втрат тепла дослідили можливі їх значення та вплив на тепловий стан плавки.

Витрату води по основних зонах для типових доменних печей об'ємом 2000 м^3 і 2700 м^3 прийнято із [4] (табл.1). Витрату тепла розраховували для перепаду температури Δt_i на 1°C . Продуктивність печі за годину P визначали через об'єм печі V_n та коефіцієнт використання корисного об'єму печі (КВКО , приймаючи його значення 0,7 та 0,8) за формулою

$$P = 1000 V_n / 24 \text{ КВКО}, \quad \text{кг/г} \quad (7)$$

Таблиця 1. Результати розрахунків для доменних печей об'ємом 2000 м^3 і 2700 м^3 .
Доменна піч 2000 м^3

Зони печі	Витрата води, т/г	Витрата тепла Q при $\Delta t=1^{\circ}\text{C}$ кДж/г	q , кДж/кг $\text{КВКО}=0,8$ $P=104166 \text{ кг/г}$	q , кДж/кг $\text{КВКО}=0,7$ $P=119047 \text{ кг/г}$
Нижня лещадь	72	301680	2,896	2,53
Верхня лещадь	74	310060	2,976	2,60
Горн	156	653640	6,27	5,49
Фурмена зона	168	770960	7,40	6,476
Фурмені прилади	594	2488860	23,89	20,906
Шлакові прилади	69	289110	2,775	2,428
Заплечики	433	1814270	17,47	15,24
Шлаковий стопор	9	37710	0,362	0,317
Шахта	970	4064300	38,83	34,14
Всього на піч	2545	10663550	102,37	89,57(90,2)

Доменна піч 2700 м³

Зони печі	Витрата води, т/г	Витрата тепла Q при $\Delta t=1^{\circ}\text{C}$ кДж/г	q , кДж/кг КВПО=0,8 $P=140625\text{кДж/г}$	q , кДж/кг КВПО=0,7 $P=160714\text{кДж/г}$
Горн + лещадь	435	1822650	12,96	11,34
Фурмена зона	210	879900	6,257	5,474
Фурмені прилади	855	3582450	25,475	22,29
Шлакові прилади	85	356150	2,53	2,26
Заплечики	545	2283550	16,238	14,208
Шахта	1190	4986100	35,456	31,025
Всього на піч	3320	13910800	98,92	86,556

Витрату тепла доцільно розділити на верхню і нижню частини печі. Верхня частина – це шахта. Витрата тепла в нижній частині печі 2000 м³ складається з витрати тепла на охолодження горну, фурменої зони, фурмених приладів та заплечиків. Отже, для КВПО=0,7 витрата тепла складає: $q_n = 5,49 + 6,476 + 20,906 + 15,24 = 48,112$ кДж/кг; для КВПО=0,8 витрата тепла складає: $q_n = 6,27 + 7,40 + 23,89 + 17,417 = 54,977$ кДж/кг.

Витрата тепла в нижній частині печі 2700 м³ складається з витрати тепла на охолодження горну + лещаді, фурменої зони, фурмених приладів та заплечиків і для КВПО=0,7 вона складає: $q_n = 11,34 + 5,474 + 22,29 + 14,208 = 53,312$ кДж/кг, а для КВПО=0,8 $q_n = 12,96 + 6,257 + 25,475 + 16,238 = 60,93$ кДж/кг.

Автори [4] вважають, що перепад температури води Δt в середньому не перевищує 6 - 8 °С, а для фурм має максимальну величину 12-14 °С. Для попередніх розрахунків приймаємо $\Delta t = 6$ °С, при якому витрати тепла мають значення: для нижньої частини печі: ДП 2000 м³- КВПО=0,7 $q_n = 48,112 \cdot 6 = 288,67$ кДж/кг, а для КВПО=0,8 $q_n = 54,977 \cdot 6 = 329,862$ кДж/кг; ДП 2700 м³- КВПО=0,7 $q_n = 53,312 \cdot 6 = 319,872$ кДж/кг, а для КВПО=0,8 $q_n = 60,93 \cdot 6 = 365,58$ кДж/кг.

Витрата тепла в шахті (q_b): ДП 2000 м³- КВПО=0,7 $q_b = 34,14 \cdot 6 = 204,84$ кДж/кг, а для КВПО=0,8 $q_b = 38,83 \cdot 6 = 232,98$ кДж/кг; ДП 2700 м³- КВПО=0,7 $q_b = 31,025 \cdot 6 = 186,15$ кДж/кг, а для КВПО=0,8 $q_b = 35,456 \cdot 6 = 212,736$ кДж/кг.

Для визначення можливих втрат тепла з колошниковим газом вихід сухого колошникового газу розраховували за формулою [2, 3]

$$V_{\tilde{n}\tilde{e}\tilde{a}} = \frac{100V_{\tilde{e}\tilde{a}}}{\alpha \times N_2} \cdot m^3/\text{хв}, \quad (8)$$

де α - об'ємне відношення дуття до азоту у дутті; $V_{\kappa\partial}$ – кількість вдуваного комбінованого дуття, м³/хв.

Для комбінованого дуття вологістю 15 г/м³, з вмістом 23% кисню і 9% природного газу значення $\alpha = 1,46$ [2]. Для колошникового газу з концентрацією CO=24%, CO₂=16%, H₂ = 6% визначаємо N₂ = 100 - CO - CO₂ - H₂ = 100 - 24 - 16 - 6 = 54%. Теплоємність такого газу складає 1,369 кДж/(м³·°С)

Для розрахунку приймаємо витрату комбінованого дуття: для ДП 2000 м³ $V_{\kappa\partial} = 3500$ м³/хв, а для ДП 2700 м³ $V_{\kappa\partial} = 4300$ м³/хв. Вихід сухого колошникового газу, розрахований за формулою (8) складає: для ДП 2000 м³

$V_{скз} = 4440 \text{ м}^3/\text{хв}$; для ДП $2700 \text{ м}^3 V_{скз} = 5454 \text{ м}^3/\text{хв}$. Продуктивність печей в $\text{кг}/\text{хв}$ розрахована діленням визначеної за формулою (7) продуктивності печей за годину на 60. Результати розрахунків наведено в таблиці 2.

Таблиця 2. Результати визначення втрат тепла з колошниковим газом

Об'єм печі, м^3	$V_{скз}$, $\text{м}^3/\text{хв}$	Q при $\Delta t=1^\circ\text{C}$ $\text{кДж}/\text{хв}$	КВПО	q, $\text{кДж}/\text{кг}$ при $\Delta t=1^\circ\text{C}$	q, $\text{кДж}/\text{кг}$ при $\Delta t=10^\circ\text{C}$	q, $\text{кДж}/\text{кг}$ при $\Delta t=50^\circ\text{C}$
2000	4440	6078	0,7	3,1	31	153
2000	4440	6078	0,8	3,5	35	175
2700	5454	7466	0,7	2,8	28	140
2700	5454	7488	0,8	3,2	32	160

На рис. 1 спостерігається майже функціональна залежність між вмістом сірки в чавуні та показником T_n^{7a} . Тіснота цієї залежності на протязі цього періоду підтверджується високим значенням ковзного коефіцієнта кореляції - модуль його значення знаходився у границях від 0,89 до 0,99. Із рисунку видно, що середньо годинне значення показника T_n^{7a} змінювалося на $\pm 40\text{-}200 \text{ кДж}/\text{кг}$, що суттєву зміну складу чавуну. Зміна перепаду температури води на $1\text{-}3^\circ\text{C}$ та температури колошникового газу на $10\text{-}20^\circ\text{C}$ викличе зміну втрати тепла на $250 \text{ кДж}/\text{кг.ч.}$ і більше, що вплине на тепловий стан плавки та якість чавуну. Отже, необхідно контролювати втрати тепла з колошниковим газом та з охолоджуючою водою, що значно підвищить достовірність прогнозування і стабілізації якості чавуну.

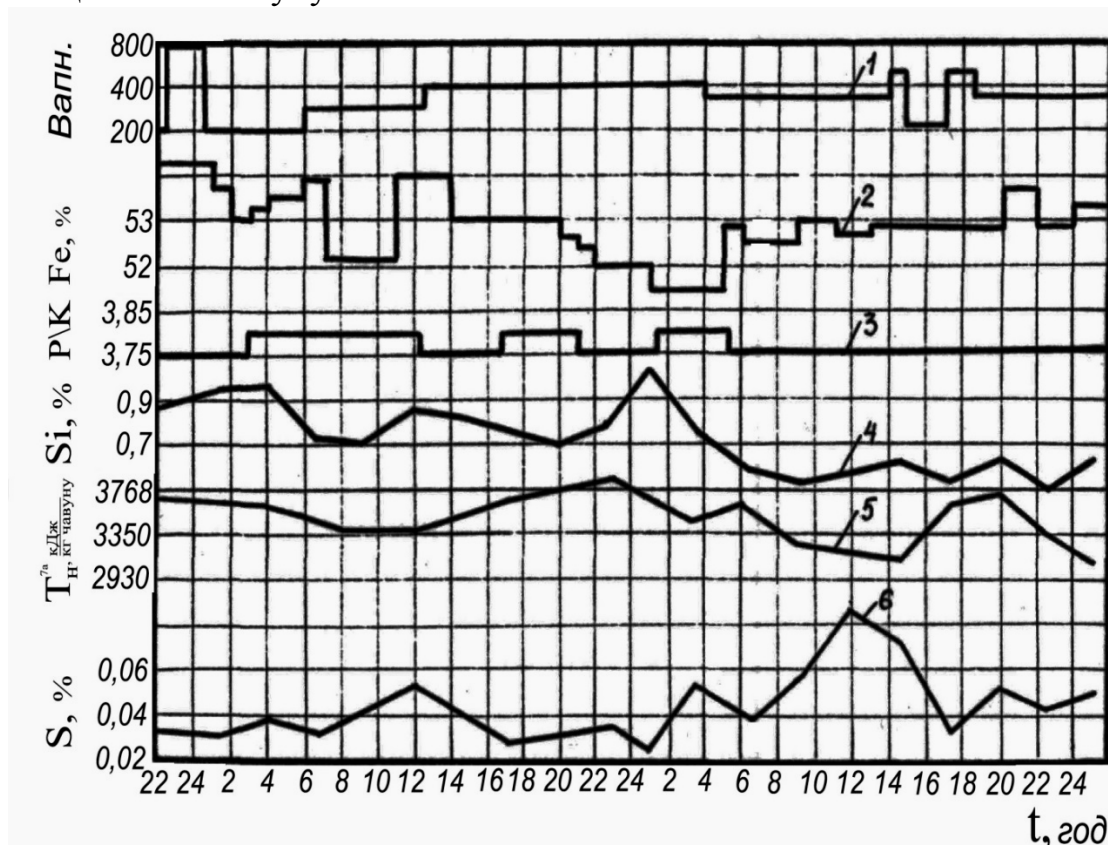


Рисунок 1. Графіки зміни в часі параметрів процесу:

1 – маса вапняку в подачі; 2- вміст заліза в рудній частині шихти; 3 – рудне навантаження на кокс; 4 – вміст кремнію в чавуні; 5 – прихід тепла в нижню частину печі T_n^{7a} ; 6- вміст сірки в чавуні

Зміна перепаду температури води на 1–3 °C та температури колошникового газу на 10-20 °C викличе зміну витрати тепла на 250 кДж/кг і більше, що значно вплине на тепловий стан плавки та якість чавуну. Це підтверджує необхідність безперервного контролю втрат тепла. Створені нові показники для оперативного контролю теплового стану дозволять значно підвищити достовірність прогнозування і стабілізації якості чавуну.

Список літератури:

1. Довгалюк Б.П. Умови ефективного використання АСУ ТП доменної печі. Тези доповідей 18 міжнор. Конф. з автоматичного управління, „Автоматика - 2011”, Том1.-Львів.
2. Довгалюк Б.П. Основные номограммы доменного процесса.- К.: Техніка, 1985.-56с.
3. Довгалюк Б.П. Автоматизована система керування технологічними процесами доменної плавки.– Дніпродзержинськ, ДДТУ. 2009.- 245с
4. Справочник. Доменное производство. М. Металлургиздат, 1963, С.266.

УДК 628.316.13

***Елатонцев Д.О.,**
аспірант*

Іванченко А.В.,

к.т.н., доцент кафедри хімічної технології неорганічних речовин,

Зінченко І.В.

студент

Дніпродзержинський державний технічний університет,

м. Дніпродзержинськ, Україна

ya.nah2015@yandex.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КРУПНОСТІ БУЛЬБАШОК ПОВІТРЯ НА ВЕЛИЧИНУ ВИЛУЧЕННЯ СМОЛ З ФЕНОЛЬНИХ СТІЧНИХ ВОД ПРИ РЕАГЕНТНІЙ ФЛОТАЦІЇ

Флотація – є основним процесом обробки фенольних стічних вод на стадії механічної очистки абсолютної більшості коксохімічних заводів. Вона дозволяє досягти потрібного значення концентрації кам'яновугільних смол для наступної стадії біологічної очистки за умови додавання відповідних реагентів (коагулянтів). Безреагентна флотація здатна забезпечити лише часткове вилучення цих речовин, як правило недостатнє для ефективного ведення процесу очистки (ГДК смол перед стадією біологічної очистки становить <25 мг/дм³) [1]. Це пояснюється тим, що кам'яновугільні смол містяться у фенольних водах переважно у вигляді емульсій, котрі характеризуються високою стабільністю по причині високого вмісту ароматичних полярних вуглеводнів (нафталін, фенантрен, флуорантен та ін.) [2]. До того ж, умови ведення технологічного процесу виробництва коксу (високі значення температури, тиску) сприяють утворенню та стабілізації емульсій

кам'яновугільних смол. Усе це значно ускладнює доведення вмісту цих речовин до необхідних норм, підвищуючи, тим самим, важливість ефективного протікання процесу флотації.

Підвищити глибину видалення смол зі стічних вод при флотації можливо тільки за рахунок коагуляції часточок колоїдного ступеня дисперсності. І досягається це при застосуванні реагентної флотації, зокрема при додаванні у стічну воду неорганічного електроліту, солей дво- або тривалентних металів. При оптимальних дозах й апаратурному оформленні процесу час флотації коливається в межах 10...30 хвилин. Одним із основних факторів, які визначають ефективність як звичайної, так і реагентної флотації, є геометричні розміри бульбашок повітря (а саме еквівалентний діаметр), які пропускаються через стічну воду. Зазвичай, даний параметр процесу не контролюється, а приймається як є. Наприклад, за умови ведення процесу шляхом дроселювання тиску повітря на вході у флотатор (напірна флотація), в залежності від стану обладнання, рівно ймовірно утворення як найдрібніших бульбашок повітря (від десятків до сотень мікрон), так і величезних – від одного міліметра до кількох сантиметрів і більше. У випадку пневматичного диспергування повітря через пористі перегородки або аератори можна підтримувати відносно сталий еквівалентний діаметр бульбашок. При занадто малому діаметрі бульбашок стічна вода добре насичується киснем але через незначну силу виштовхування бульбашок не досягається потрібної інтенсивності перемішування. В результаті добре знижуються ХПК і БПК, але значна частина забруднень залишається у рідині. При занадто великих розмірах бульбашок картина протилежна – через велику швидкість спливання бульбашок та їх малу питому поверхню вода не встигає насититись киснем повітря, органічні сполуки не встигають окислитись, але забруднення достатньо міцно зчіплюються з бульбашками та видаляються з рідини на поверхню у вигляді піни [3]. З усіх точок зору важливим науковим завданням є підбір оптимального розміру бульбашок повітря, але його числове значення потрібно буде встановити експериментально.

Виходячи з вищезазначеного, метою роботи є дослідження впливу крупності бульбашок повітря на величину вилучення смол з фенольних стічних вод при реагентній флотації і доведення концентрації останніх до нормативних значень.

Для вирішення поставленого завдання створено лабораторну флотаційну установку, на якій проведено серію випробувань двох реагентів – AlCl_3 і FeCl_3 на предмет ефективності з точки зору вилучення кам'яновугільних смол з фенольних стоків. Схема установки обробки фенольної стічної води методом реагентної флотації представлена на рис. 1.

Експеримент полягав у наступному. Фенольну стічну воду поділили на 18 проб ємністю 1 дм^3 . Для проведення досліджень відбирали 3 проби і у кожен реактор додавали оптимальну дозу реагенту AlCl_3 – 30 мг/дм^3 . Потім, за допомогою компресору, проводили аерацію води протягом 30 хвилин при інтенсивності подачі повітря $1 \text{ дм}^3/\text{хв}$. Через визначені проміжки часу

відбирали з верхніх шарів реакторів по 100 см³ сфлотованої стічної води для визначення залишкової концентрації смолистих речовин. Експеримент було точно відтворено при трьох різних діаметрах трубок аераторів, крізь які проводилась аерація води – пористе акваріумне каміння, 1,5 мм; 5,0 мм. Ті ж операції проводили для FeCl₃. Вміст кам'яновугільних смол у воді визначали за стандартною гравіметричною методикою [4], початкова їх концентрація у вихідній фенольній воді становила 265 мг/дм³.

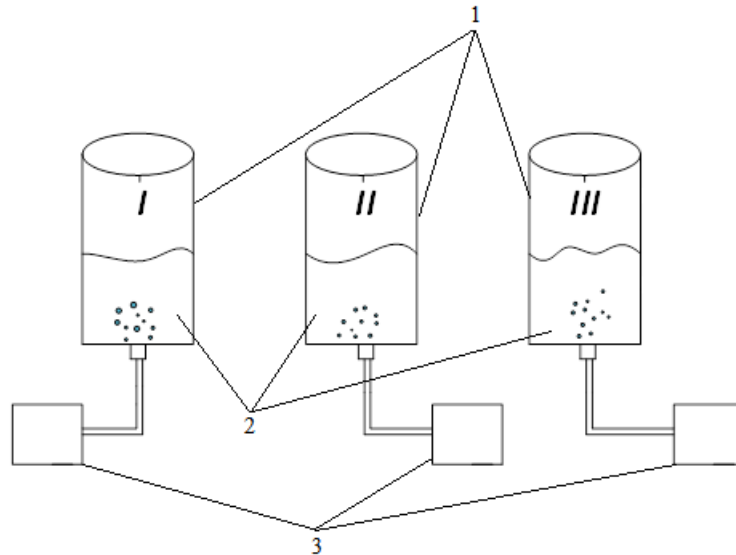


Рисунок 1 – Схема лабораторної установки обробки фенольної стічної води методом реагентної флотації: 1 – реактори (I, II, III); 2 – фенольна стічна вода; 3 – компресори

На рисунках 2 та 3 представлені експериментальні криві впливу еквівалентного діаметру бульбашок повітря на залишкову концентрацію кам'яновугільних смол для коагулянтів FeCl₃ і AlCl₃ при різній тривалості флотації.

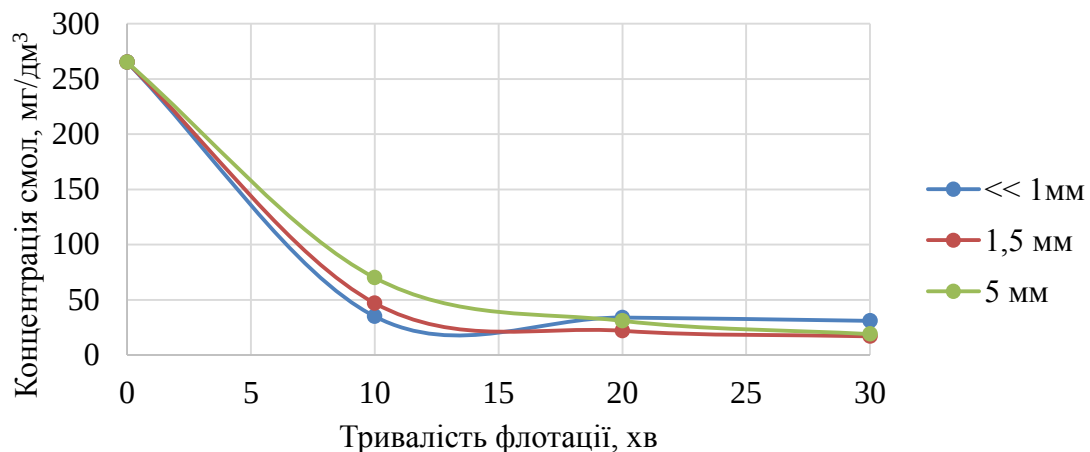


Рисунок 2 – Залежність концентрації смол від тривалості флотації при різних діаметрах бульбашок повітря з додаванням коагулянту FeCl₃

Як видно з рисунків 2 і 3, для флотації обома коагулянтами при часі флотації 30 хвилин, оптимальним виявився середній діаметр бульбашок повітря (1,5 м), що підтвердило наведені вище міркування. Дані умови проведення процесу забезпечили доведення вмісту кам'яновугільних смол до норм ГДК (вміст смол після флотації: FeCl₃ – 17 мг/дм³; AlCl₃ – 18 мг/дм³). Таким чином,

обидва реагенти виявились однаково високоефективними, але перевагу слід надати AlCl_3 , як менш корозійно-активному. Також при розмірі бульбашок повітря рівному 1,5 мм було зафіксоване зниження ХПК з 1600 до 190 мг/дм^3 для обох реагентів, проти 250 мг/дм^3 при двох інших режимах.

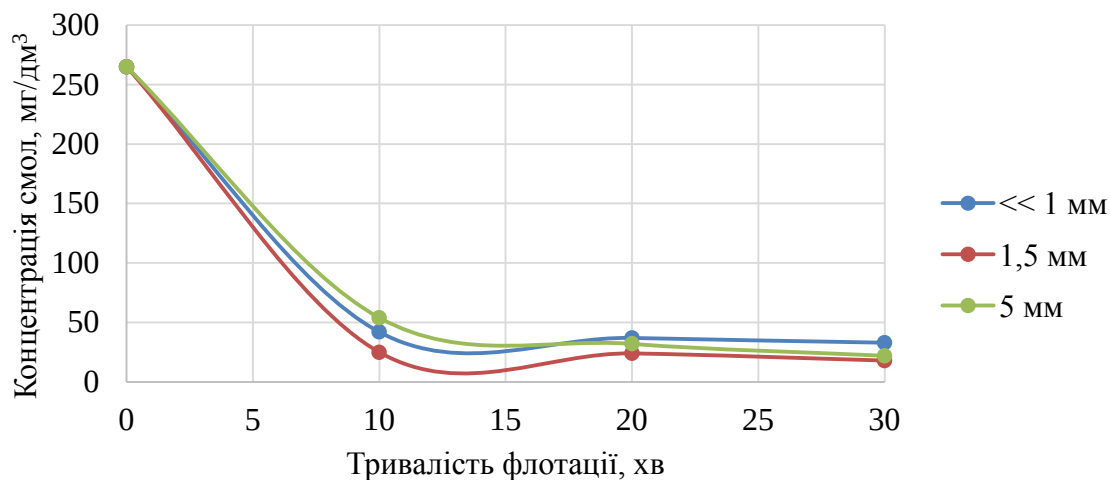


Рисунок 3 – Залежність концентрації смол від тривалості флотації при різних діаметрах бульбашок повітря з додаванням коагулянту AlCl_3

На основі обробки відомих теоретичних та отриманих експериментальних даних, рекомендуємо наступне удосконалення промислової технології очистки: обладнувати флотатори аераторами з діаметром отворів порядку 1-2 мм задля досягнення максимального ступеня очистки від дисперсних кам'яновугільних смол, за умови застосування реагентної флотації замість звичайної.

Публікація містить результати досліджень, проведених при грантовій підтримці Державного фонду фундаментальних досліджень за конкурсним проектом 584 (грант Президента України для підтримки наукових досліджень молодих учених на 2016 рік).

Список літератури:

1. Іванченко А.В. Дослідження технології вилучення смолистих речовин зі стічних вод коксохімічних підприємств методом реагентної флотації / Іванченко А.В., Єлатонцев Д.О., Волошин М.Д., Дупенко О.О. // Праці Одеського політехнічного університету, 2015. Вип. 1(45). – с. 158-163.
2. Справочник коксохимика. В 6-и томах. Том 3. Улавливание и переработка химических продуктов коксования / Под общ. ред. д-ра техн. наук Е.Т. Ковалева. – Харьков: Издательский дом «ИНЖЕК», 2009. – 432 с.
3. Megid M.H.A. Coagulation and Dissolved Air Flootation for Treatment of Oil-Water Emulsion / Megid M.H.A., Amer A.R.A., Elsayed K.H. // International Journal of Engineering Sciences, 2014, V. 3, No. 12. – pp. 120-129.
4. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. – М.: Химия, 1984. – 448 с.

Іванченко А.В.,

к.т.н., доцент кафедри хімічної технології неорганічних речовин,

Зубань Ю.О.

студент,

Єлатонцев Д.О.,

аспірант

Дніпродзержинський державний технічний університет,

м. Дніпродзержинськ, Україна

ivanche.anna@yandex.ru

ЗАСТОСУВАННЯ КОАГУЛЯНТІВ В ТЕХНОЛОГІЇ БІОМІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

У сучасних умовах за дефіциту добрив пошук альтернативних джерел забезпечення культурних рослин поживними речовинами є надзвичайно актуальним. У зв'язку із зазначеним доцільною є переробка на добриво різноманітних органогенних відходів, що утворюються в процесі суспільного виробництва, зокрема, осадів стічних вод (ОСВ).

В останні роки за рахунок різкого збільшення чисельності населення міст у всьому світі гостро стоїть проблема утилізації ОСВ та зниження, таким чином, екологічного навантаження на навколишнє середовище. Щорічно в Україні утворюється 25 — 30 млн. м³ ОСВ з вологістю $\approx 97\%$ або 0,7 — 1,0 млн. т за сухою речовиною. Переважна їх частина зневоднюється в природних умовах на мулових майданчиках, що займають до 40 тис. гектарів цінних земель і, у більшості випадків, не мають гідроізоляції та є джерелом забруднення ґрунтових вод та повітря. Кінцевий склад осадів залежить від ступеня очищення стічних вод і може значно змінюватися на різних очисних спорудах залежно від якості комунально-побутових, промислових та інших стоків [1]. ОСВ міських очисних споруд характеризуються значним вмістом органічної речовини, макро- і мікроелементів, біологічно активних речовин і є цінною сировиною для одержання біомінеральних добрив [2].

У технологіях одержання біомінеральних добрив з ОСВ основною проблемою є зменшення їх вологості.

Метою досліджень є встановлення впливу добавки коагулянтів на ущільнення активного мулу.

Динаміка ущільнення активного мулу при використанні коагулянтів $Al_2(OH)_5Cl$ та $FeCl_3$ представлена на рис. 1. В результаті експериментального дослідження встановлено, що найбільш ефективним коагулянтом для ущільнення осадів стічних вод є $FeCl_3$ дозою 60 мг/дм³ при часі контактування 30 хвилин.

Крім того, разом з ущільненням дані коагулянти вилучають аніони PO_4^{3-} з води і тим самим відбувається підвищення складової фосфатів у осадах, що в кінцевому рахунку позитивно впливає на якість біомінеральних добрив.

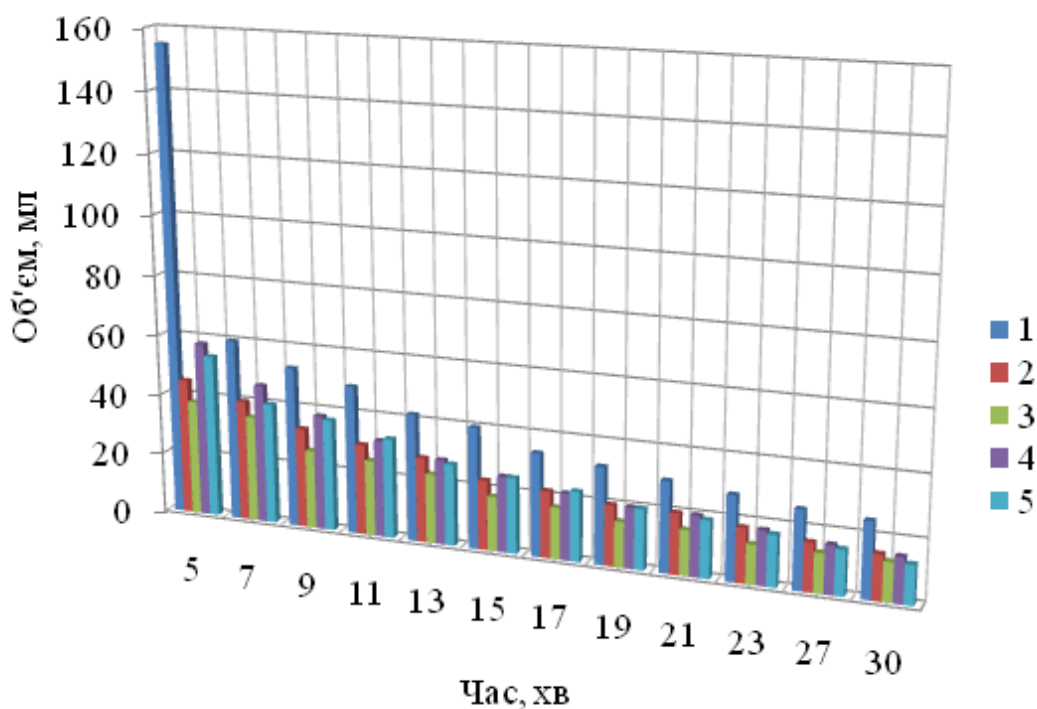


Рисунок 1 - Динаміка ущільнення активного мулу при використанні коагулянтів:
 1 – контрольна проба; 2 – $\text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl}$ дозою 40 мг/дм^3 ; 3 – $\text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl}$ дозою 60 мг/дм^3 ;
 4 – FeCl_3 дозою 40 мг/дм^3 ; 5 – FeCl_3 дозою 60 мг/дм^3

Виходячи із результатів експериментальних досліджень, рекомендовано обробляти надлишковий активний мул перед подачею до мулоущільнювача ферум хлоридом (III) дозою 60 мг/дм^3 . Така технологічна операція призведе до зменшення вологості осадів стічних вод, які використовуються як сировина для одержання біомінеральних добрив та дозволить підвищити загальний вміст фосфору у добриві.

Публікація містить результати досліджень, проведених при грантовій підтримці Державного фонду фундаментальних досліджень за конкурсним проектом 584 (грант Президента України для підтримки наукових досліджень молодих учених на 2016 рік).

Список літератури:

1. Технологія неорганічних речовин. Частина 3. Мінеральні добрива: навчальний посібник / М. Д. Волошин, Я. М. Черненко, А.В. Іванченко, М. А. Олійник. — Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2016. — 354 с.
2. Іванченко А.В. Інтенсифікація технології одержання біогазу та комплексних добрив з осадів міських стічних вод// А.В. Іванченко, О.Р. Белянська// Вісник НТУ «ХПІ». — 2015. — № 30 (1139). — С. 39–45.

*Капанжи С.О.,
викладач електротехнічних дисциплін,
Дніпродзержинський металургійний коледж,
м. Дніпродзержинськ, Україна
svetlanakapanzhi@mail.ru*

РОЗРОБКА МОДЕЛІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ НАСОСНОЮ СТАНЦІЄЮ ДРУГОГО ПІДЙОМУ

Насосні станції другого підйому зазвичай оснащуються кількома насосними агрегатами (НА), ввімкненими паралельно. В разі виходу із ладу того чи іншого НА його замінюють на інший, параметри якого відрізняються від попереднього. Проблема полягає у можливості забезпечення їхньої сумісної роботи. Особливо гостро вона постає для України, більшість насосних станцій якої оснащені ще радянськими НА з вичерпаним ресурсом безвідмовної роботи. Тому актуальною є розробка моделі системи подачі води в місто, яка дозволить провести розрахунок оптимальних варіантів рішення при забезпеченні сумісної роботи НА. Вибір оптимальних комбінацій та продуктивностей ввімкнених НА проводиться в роботах [1, 2], де за цільову функцію обираються затрати на електроенергію; накладаються обмеження на забезпечення потрібної подачі або не меншої ніж потрібна та враховується тривалість безперервної роботи насоса.

Метою роботи є підвищення ефективності керування насосною станцією за рахунок забезпечення сумісної роботи насосів та підтримання точного значення тиску чи подачі на виході насосної станції (НС).

Для досягнення мети необхідно розробити систему подачі води в місто, яка враховує гідроенергетичні особливості та паралельну роботу НА, а також вихідні технологічні параметри системи водопостачання.

Відповідно до норм водоспоживання населенням, підприємствами, пожежною системою та витрати води на інші потреби міста розраховується графік водоспоживання [4], за яким в кожну годину доби станція повинна забезпечити відповідне значення подачі для покриття потреб міста у воді. За характеристикою мережі водопостачання цьому значенню подачі відповідає певне значення тиску. Для забезпечення узгодженої роботи мережі водопостачання та НС подача з графіка водопостачання повинна бути рівною сумарній подачі НС при отриманому значенні тиску на її виході [5]. Для цього вдаються до регулювання продуктивності станції. Це може бути активне чи пасивне регулювання. Коли використовується дроселювання як найпростіший з точки зору можливості реалізації спосіб регулювання, невиправдано витрачається електрична енергія, оскільки двигуни при цьому працюють в номінальному режимі, а продуктивність їхньої роботи може суттєво відрізнятися від номінальної. Крім того такий спосіб регулювання призводить до швидкого вичерпання ресурсу обладнання та, відповідно, зменшення терміну його експлуатації. Використання додаткових пристосувань для

регулювання продуктивності НА також призводить до додаткових затрат і виправдовує себе в певних конкретних застосуваннях [4]. Найбільш економічним способом регулювання є регулювання продуктивності НА зміною його кількості обертів [5]. При кількості НА більше 2-х продуктивність станції можна регулювати і шляхом ввімкнення чи вимкнення певних НА [1, 2]. При цьому під питанням виявляється вибір: який же з НА в той чи інший момент ввімкнути чи вимкнути? При виконанні систем керування НС в якості критерію вибору використовують рівномірний знос ресурсу обладнання. Тобто ввімкнення чи вимкнення НА станції відбувається так, щоб вирівняти залишковий ресурс насосного устаткування (в основному самого насоса та електричного двигуна). Оскільки введення або виведення НА з роботи зумовлює ступеневу зміну продуктивності станції, яка, до речі, не завжди відповідає потрібному значенню продуктивності, то цей спосіб регулювання стає більш ефективним при забезпеченні частотного керування електричними двигунами НА, що залишилися в роботі [6]. Враховуючи те, що будь-яке регулювання призводить до зміни характеристики чи то НА, чи самої мережі водопостачання, задача досягнення рівності подачі з графіка водопостачання сумарній подачі НС при визначеному значенні тиску на її виході ускладнюється тим, що зі зміною значення подачі змінюється і значення тиску. Таким чином, для отримання значень подачі НА станції ($Q_1, Q_2, \dots, Q_n$, де n – кількість паралельно працюючих НА), сумарного значення подачі станції (Q) та тиску на її виході (H), при яких забезпечується сумісна робота НС і мережі водопостачання та покриваються потреби міста у воді, потрібно розв'язати систему рівнянь:

$$\left. \begin{aligned} H &= H_c + R_c Q, \\ Q &= Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n \\ H &= v^2_1 H_{0.1} - R_{b.1} Q_1, \\ H &= v^2_2 H_{0.2} - R_{b.2} Q_2, \\ &\dots\dots\dots \\ H &= v^2_n H_{0.n} - R_{b.n} Q_n. \end{aligned} \right\}, \quad (1)$$

де H_c – статичний напір, необхідний для підйому рідини на визначену висоту (геодезичний напір); R_c – гідродинамічний опір мережі водопостачання; v_n – відносна швидкість обертання робочого колеса n -го насоса; $H_{0.n}$ – тиск, що розвиває n -й насос при нульовій подачі; $R_{b.n}$ – внутрішній опір n -го насоса; Q_n – подача n -го НА.

На рисунку 1 представлено модель системи керування НА (СКНА).

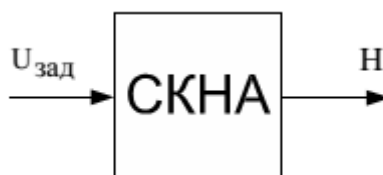


Рисунок 1 – Модель системи керування НА

Подача Q на виході кожного НА відповідає певному значенню задаючої напруги $U_{\text{зад}}$ та розраховується з математичної моделі системи перетворювач частоти – асинхронний двигун – відцентровий насос (ПЧ – АД – ВН). Якщо описану модель доповнити моделлю мережі водопостачання (МВ), то з урахуванням вентиляторного характеру навантаження АД, модель системи ПЧ – АД – ВН – МВ набуде вигляду, зображеного на рисунку 2:

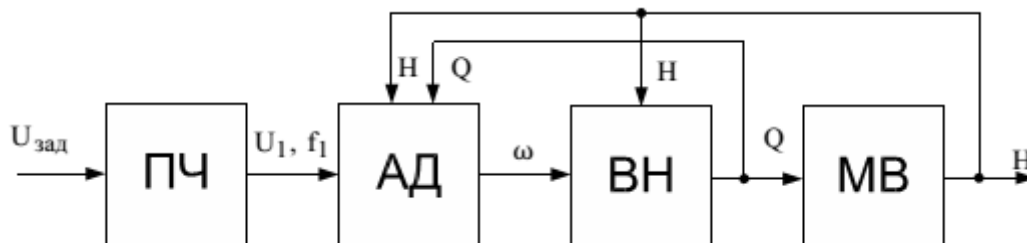


Рисунок 2 – Модель системи ПЧ – АД – ВН – МВ

Зворотній зв'язок на АД по тиску та подачі зумовлений навантаженням, в якості якого виступає ВН. Момент опору на валу двигуна [7]:

$$M_c = \frac{\rho g Q H}{\omega \eta_m}, \quad (2)$$

де ρ – густина рідини, кг/м³ (для води $\rho = 1000$ кг/м³); g – прискорення вільного падіння, $g = 9,81$ м/с²; Q – продуктивність турбомеханізму, м³/с; H – тиск, м; η – коефіцієнт корисної дії турбомеханізму при даному режимі його роботи; ω – кутова швидкість робочого органу насоса, рад/с.

Зворотній зв'язок на ВН по подачі зумовлений рівнянням насоса, яке пов'язує тиск на його виході з продуктивністю та відносною швидкістю обертання, яке для насосів з пологими характеристиками має вигляд:

$$H = v^2 H_0 - R_b Q. \quad (3)$$

Відповідно до (3) структурна схема насоса, на вхід якої подається відносна швидкість обертання робочого органу, а на виході знімається продуктивність представлена на рис. 3:

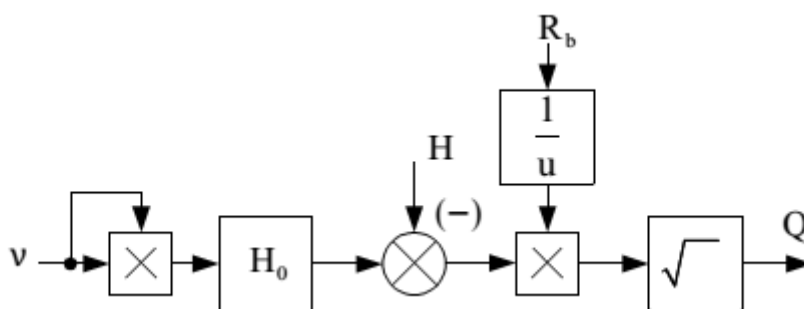


Рисунок 3 – Структурна схема ВН

Взявши за основу структурну схему, зображену на рисунку 2, можна побудувати багатозв'язну систему подачі води в мережу. На рисунку 4 представлено систему керування станцією другого підйому, яка складається з трьох НА. Сумісна робота трьох НА-тів забезпечується промисловим контролером (ПК), вихідними сигналами якого є сигнали завдання кожного ПЧ, вхідними ж є потрібне значення подачі в кожну годину доби та інша інформація, необхідна для реалізації обчислень системи (1). Відповідно до

програми контролера відбувається розрахунок та видаються команди на ввімкнення чи вимкнення НА та значення їх продуктивностей.

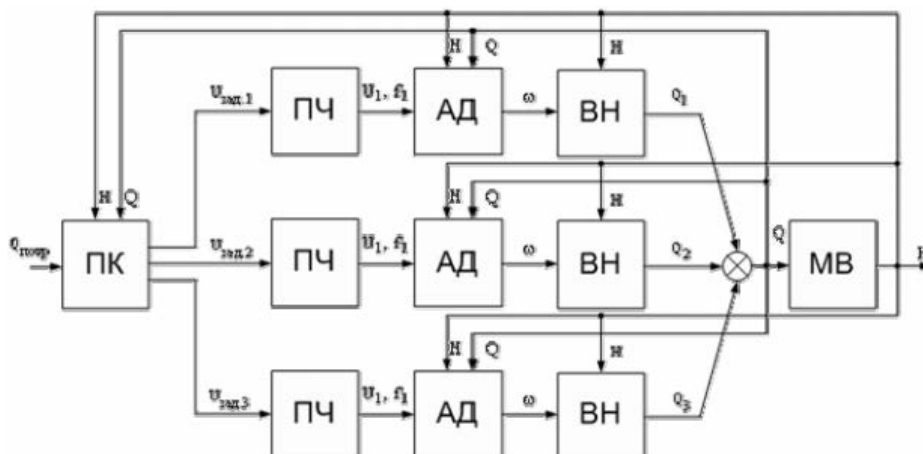


Рисунок 4 – Система керування станцією другого підйому, яка складається з трьох НА

Отже, розроблено модель системи керування насосною станцією другого підйому, яка передбачає можливість сумісної роботи насосних агрегатів станції при підтриманні на її виході потрібного значення тиску чи продуктивності. Використання розробленої моделі дозволить здійснити попередній вибір оптимальних або близьких до них варіантів рішення продуктивностей кожного з НА по певному критерію, наприклад, по споживанню станцією електричної енергії. Вибір того чи іншого варіанту рішення відбувається для сумісно працюючих НА з урахуванням вентиляторного характеру навантаження на приводний двигун НА при виконанні закону частотного керування $U/f_2 = \text{const}$.

Список літератури:

1. Искендеров А. А. Задачи выбора оптимальных режимов работы НС// Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2004. – №5. – с. 62–64.
2. Мошноріз М. М., Горячев Г. В. Оптимізація режимів роботи насосної станції водопостачання // Тези доповідей "Всеукраїнської конференції молодих вчених". Електромеханічні системи, методи моделювання та оптимізації.- Кременчук. – 2006. – С. 35.
3. Попович М.Г., Печеник М.В., Кіселичник О.І. Екстремальні енергозберігаючі електромеханічні системи автоматичного керування насосними установками // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Тематичний збірник наукових праць "Проблеми автоматизованого електроприводу. Теорія і практика". Харків: НТУ "ХПІ". – 2002. – №12. – С. 37 – 41
4. Черкасский В. М. Насосы, вентиляторы, компрессоры. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 416с.
5. Лезнов Б. С. Экономия электроэнергии в насосных установках. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 144 с.

*Качанов Д.М.
магістр*

*Качанова Ю.А.
магістр*

*Клименко І.В.
аспірант*

Волошин М.Д.

*д.т.н., професор кафедри хімічної технології неорганічних речовин
Дніпродзержинський державний технічний університет,
м. Дніпродзержинськ, Україна.
kachanov2010@i.ua*

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ І ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ В УКРАЇНІ

Складності пов'язані з постачанням та здорожчанням природного газу, а також інших традиційних джерел енергії в Україні змушують більш активно займатися дослідженнями та виробництвом альтернативних видів палива та впроваджувати їх використання у якомога більшому обсязі, а погіршення екологічної ситуації та ускладнення утилізації промислових та побутових відходів стимулює приймати рішення на користь біологічно чистого альтернативного палива - біогазу.

Мета статті: розгляд використання біогазу як альтернативне джерело енергії, та пропозиції щодо його використання.

Україна щорічно споживає біля 200 млн. т. умовного палива і належить до енергодефіцитних країн, тому що покриває свої потреби в енергії на 53% (в основному за рахунок кам'яного вугілля) і імпортує 75% необхідного обсягу природного газу та 85% сирової нафти і нафтопродуктів. Така структура паливно-енергетичного комплексу спричиняє значну залежність економіки України від країн-експортерів нафти і газу, що може бути загрозою для її енергетичної і національної безпеки. Тому вона просто повинна використовувати біопаливо, що дасть можливість поліпшити екологічну ситуацію, посилити енергетичну незалежність України і створити перспективу для розвитку сільського господарства [1].

Важливими та перспективними напрямками вирішення проблеми виробництва біопалива в Україні є підтримка його виробництва та споживання шляхом пільгового оподаткування, забезпечення привабливого інвестиційного клімату державою.

Підтримка розвитку біопалива в Україні повинна базуватися на наступних чинниках [3,5] :

- гармонізація законодавства України по біопаливу із законодавством ЄС;
- підготовка та впровадження стратегії розвитку ринку біопалива України;
- введення програми просування використання біопалива в транспорті;
- введення фінансових стимулів і інвестиційно-інноваційної підтримки в сфері виробництва біопалив;

- виробництво біодизеля на власні потреби в сільському господарстві;
- особливі податкові рамки при виробництві біопалива для власних потреб.

Ускладнення постачання природного газу змушує підприємства замислюватись над використанням альтернативних видів палива, а саме біогазу. Україна відноситься до країн з високим енергетичним потенціалом і темпами зростання біоенергетики. Згідно з даними офіційних енергетичних балансів України за 2010-2014 рр. сектор біоенергетики зростав в середньому на 42% в рік, що призвело до заміщення близько 3 млрд. м³ природного газу в 2014 р. Але цих темпів зростання недостатньо для досягнення цілей, поставлених національним планом дій з відновлюваної енергетики, для виконання яких біоенергетиці необхідно замінити 7,2 млрд. м³/рік природного газу в 2020 р. Для цього темп зростання сектора біоенергетики в наступні роки повинен бути ще вище [4].

Біогаз - це суміш метану і вуглекислого газу, що утворюється в процесі анаеробного зброджування в спеціальних реакторах - метантенках, влаштованих і керованих таким чином, щоб забезпечити максимальне виділення метану. Енергія, що отримується при спалюванні біогазу, може досягати від 60 до 90% тієї, якою володіє вихідний матеріал. Біогаз можна виробляти всюди, де є органічні відходи. Особливо вигідні біогазові установки саме для підприємств сільськогосподарської продукції, адже після них залишається велика кількість біовідходів.

Наприклад, від однієї середньої потужності птахофабрики з 40 тис. курей несучок чи 10 млн. курчат бройлерів надходить від 35 до 83 тис. т/рік посліду. Для України, котра має великі перспективи в розвитку сільського господарства, це можливість одночасно розвинути агропромисловий та енергетичний сектори. Виробляючи власну електроенергію з біогазу, підприємство економить на витратах, так як відпадає потреба у витратах на поставку сировини, а також зникають ризики, пов'язані з поставками. В цьому випадку можна заздалегідь прогнозувати, скільки і коли буде отримано відходів для переробки. Це тим більш актуально для районів, в яких часто відбуваються збої в енергопостачанні, пов'язані з технічними проблемами транспортування, обривами і втратами в електромережах, при передачі на великі відстані або з причини повної відсутності центрального енергопостачання у віддалених районах. У таких випадках виділяти державні кошти, як це найчастіше відбувається, для того, щоб прокласти електро- і газотранспортні мережі коштовно і недоцільно, якщо для виробництва енергії є можливість використовувати біовідходи [2].

До того ж підприємство звільняється від сплати екологічного податку за розміщення відходів. Відповідно до п.246.2 ст. 246 Податкового кодексу України, ставка податку за розміщення відходів для гною і посліду, які відносяться до IV класу небезпеки відходів, встановлюється на рівні 3,17 грн за 1 тону [5,9]. Після виробництва електроенергії та використання її на власні потреби у підприємства залишається ще електроенергія, яку воно може

використовувати на власний розсуд. Наприклад, продавати державі і отримувати з цього додатковий дохід. Якби велика кількість середніх домогосподарств та сільськогосподарських підприємств використовували біогазові установки, держава могла б закуповувати залишки електроенергії за відносно невелику ціну і таким чином забезпечувати країну енергією вітчизняного виробництва. Це б покращило енергетичний стан в країні.

Станом на 2012 рік в Україні працює 5 біогазові установки [6]:

- 1) свиноферма комбінату "Запоріжсталь", Запоріжжя;
- 2) свиноферма корпорації "Агро-овен", Оленівка, Дніпропетровська область;
- 3) аграрна компанія "Еліта", Терезине, Київська область;
- 4) ферма ВРХ "УМК", В. Крупіль, Київська область;
- 5) МХП, птахофабрика «Оріль - Лідер», Єлизаветівка, Дніпропетровська область.

В якості сировини для виробництва біогазу можуть використовуватися як органічні агропромислові чи побутові відходи, так і рослинна сировина - силос кукурудзи, трав'яний силос, зерно і силос злакових культур. Найбільш придатними для виробництва біогазу видами відходів агро-промислового комплексу (АПК) є:

- гній свиней та ВРХ, послід птиці;
- бадилля овочевих культур;
- некондиційний урожай злакових та овочевих культур, цукрових буряків, кукурудзи;
- мучка, дробина, дрібне зерно, зародок;
- вичавки фруктові та овочеві;
- сироватка і маслянка;
- тверді побутові відходи;
- активний мул.

Суттєвий негативний вплив на довкілля здійснюють звалища і полігони твердих побутових відходів (ТПВ). Закриття полігонів і сміттєзвалищ та їх використання для будівництва сучасних систем збору й утилізації біогазу матиме позитивний екологічний та соціальний ефект. Науковці розглядають полігони ТПВ як джерела відновлюваних газових родовищ. Завдяки тому, що звалища ТПВ містять значну кількість органічних відходів, у товщі звалища в умовах обмеженого доступу кисню, органічні речовини під дією природних метаноутворюючих бактерій піддаються процесу анаеробної ферментації з утворенням біогазу.

Враховуючи технічну та економічну доцільність, а також поточну структуру та кількість підприємств в АПК України (ферми ВРХ та свиноферми, птахофабрики, цукрові заводи, спиртові заводи, пивні заводи), обсяг ринку біогазових установок оцінюється приблизно в 1600 установок. Загальна встановлена потужність БГУ може скласти близько 820 МВт електричних і 1100 МВт теплових [7]. При цьому вважається доцільним використання рослинної сировини (імовірно силосу кукурудзи) сумісно з гнойовими

відходами тваринницьких підприємств, що обґрунтовано як з технологічної, так і з економічної точок зору. Частку силосу пропонується використовувати у пропорції 3/4 зеленої маси та 1/4 гній свиней, або великої рогатої худоби (ВРХ). Для цукрових заводів використання силосу кукурудзи обґрунтовано доцільністю роботи біогазової установки протягом всього року, а не тільки сезону цукроваріння, коли утворюються відходи. При подальшому розвитку АПК України, нарощуванні загального виробництва продукції та укрупненні окремих потужностей виробництв очікується збільшення потенційного ринку біогазових установок (БГУ) в 1,5-2 рази [8].

Залишки від процесу бродіння з біогазових установок використовуються в якості добрив у сільському господарстві. Зброджена маса є цінним матеріалом для добрива та мало чим поступається мінеральним добривам або компосту. Цінність такої маси визначається наявністю в ній біогенних елементів. В хімічному плані вони є набагато менш агресивними, ніж сирий гній, вміст азоту в них є вищим, а запах менш інтенсивним.

В перерахунку на суху речовину в збродженій масі з ТПВ міститься 0,6-0,7 %N; 0,8 % K₂O; 0,5-0,6 % P₂O₅, до 7-9 % СаО. Поживний склад залишків бродіння можуть сильно коливатися, в залежності від субстратів, які використовуються. Позитивний ефект від застосування збродженої в біогазових реакторах маси на сільськогосподарських полях проявляється в поліпшенні структури ґрунтів, регенерації та підвищення їх родючості за рахунок внесення поживних речовин органічного походження.[10].

Виробництво та використання альтернативних джерел енергії, а саме біогазу є важливим і актуальним завданням у наш час. В Україні наявний потенціал енергозбереження та ресурсів біомаси для отримання даного виду альтернативного палива. Досліджено, що для виробництва біогазу найбільш придатною сировиною може слугувати зелена маса рослин, гній свиней та ВРХ, активний мул, та відходи з полігонів ТБО. Як показує зарубіжний досвід, розвиток галузі біопалива можливий лише за умов активного залучення держави до стимулювання й визначення основних засад розвитку відновлювальної екологічної енергії. Уряд України сприяє залученню інвестицій у будівництво об'єктів біоенергетики шляхом надання ряду преференцій її виробникам. До таких переваг відноситься і вищий тариф на електроенергію, що виробляється з альтернативних джерел, – так званий «зелений тариф». Але поряд з цим існує багато перепон, які ускладнюють розвиток виробництва біогазу в Україні, деякі з них:

- складність застосування податкових пільг при ввезенні біоенергетичного обладнання;
- відсутність цільового фінансування проектів БГУ українського виробництва;
- необґрунтовані вимоги щодо частки місцевої складової обладнання, матеріалів і послуг у загальній вартості проектів.

Список літератури:

1. Мельничук М.Д. Альтернативна енергетика: [навч. посібник для студ. вищ. навч. закл.] / М.Д. Мельничук, В.О. Дубровін, В.Г. Мироненко, І.П. Григорюк, В.М. Поліщук, Г.А. Голуб, В.С. Таргоня, С.В. Драгнєв, І.В. Свистунова, С.М. Кухарець. – К: «Аграр Медіа Груп», 2011. – 244 с
2. Півняк Г.Г. Альтернативна енергетика в Україні : монографія / Г. Г. Півняк, Ф.П. Шкрабець // Нац. гірн. Ун-т. Д.: НГУ, 2013. – 109 с.
3. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 р. № 145-р.
4. Калетнік Г.М. Енергозабезпечення України та можливості за діяння потенційних джерел відтворювальної енергії / Г.М. Калетнік // Вісник аграрної науки. – 2008. – № 10. – С. 52-55.
5. Державна фіскальна служба України, Розділ VIII Екологічний податок [Електронний ресурс] / Режим доступу : <http://sfs.gov.ua/nk/rozdil-viii--ekologichniypoda/>
6. Развитие биогазовых технологий в Украине и Германии http://esco.co.ua/journal/industry/2013_10/art327.pdf
7. Гелету́ха Г. Г. Перспективи виробництва і використання біогазу в Україні /Г.Г. Гелету́ха., П.П. Кучерук, Ю.Б Матвеєєв, // Аналітична записка. - №4, від 31.05.2013.
8. Державне агенство з ефективності та енергозбереження України. Розділ альтернативна енергетика [Електронний ресурс]/ Режим доступу :<http://saee.gov.ua/ae/bioenergy>
9. Кузнецова А., Біогаз та "зелені тарифи" в Україні [Електронний ресурс]/ Режим доступу: http://www.ier.com.ua/ua/publications/consultancy_work?pid=1501
- 10 .Журнал «Виробництво і використання біогазу в Україні»,травень 2012, с 34, [Електронний ресурс] / Режим доступу до журналу: http://ua-energy.org/upload/files/Biogas_ukr.pdf

УДК 658.26

Клімов Р.О.

к.т.н., доцент кафедри Теплоенергетики

Ліхойда О.П.

магістр кафедри Теплоенергетики

Дніпродзержинський державний технічний університет,

м. Дніпродзержинськ, Україна

klroma@ukr.net

ПРИГОТУВАННЯ СТАБІЛЬНИХ РІДКИХ ПАЛИВ

Водомазутні емульсії представляють собою велику кількість дрібних крапель води які знаходяться в несучому середовищі (мазуті). Середовища в яких мазут є дисперсною речовиною практично не зустрічаються. Чим менший

розмір дисперсного середовища (води) буде мати емульсія, тим краще її стійкість до розшарування. Для досягнення однорідного складу та якомога меншого розміру часток емульсії використовують різні класи апаратів. У багатьох галузях промисловості, де реалізуються процеси емульгування, диспергування і гомогенізації гетерогенних систем широкого поширення набули апарати змішувального типу, або апарати, засновані на принципі дискретно-імпульсного введення енергії (гідродинамічні апарати роторно-пульсаційного або роторно-імпульсного типу) [1-3]. Однією з останніх розробок є пристрій, в якому використовується плоский вихровий апарат для змішування [3].

Для досягнення нестабільностей та подальшого дроблення часток дисперсної фази будемо використовувати різке скидання тиску. Внаслідок цього порушується рівноважний стан та виникає майже миттєве закипання легкокиплячого компонента емульсії (води). Як відомо будь яке емульсійне середовище складається з часток різних розмірів дисперсної фази. Ці частки при такому різкому скиданні тиску формують на своїй поверхні, а саме в місці розташування поверхнево-активної речовини парові зародки, які потім можуть бути злиті до деякого визначеного розміру парового прошарку. Цей паровий прошарок, якщо використовувати водомазутні палива, буде сформований з закипаючої води. Швидкість та відповідні прискорення руху границі розділу парової фази та несучого середовища для часток різних розмірів будуть значно відрізнятися як за величиною, так і за зміною в часі. З тієї безлічі часток, які розподілені в емульсійному середовищі, та у відповідності до характерних відстаней цього розташування, з великою ймовірністю біля достатньо великих часток буде розташована мала за розміром частка, яка буде відігравати роль джерела сили, що призводить до руйнування як парового прошарку, так і самої частки дисперсної речовини. Саме процес закипання відносно невеликого розміру часток легкокиплячої рідини в порівнянні з основною масою, а отже і поява парових зародків та подальше їх зростання, буде формувати цю силу. Відмінності в часі формування парових зародків в різних точках об'єму середовища будуть лише посилювати динамічну дію при закипанні.

Розроблена установка (рис. 1) реалізує раціональні в енергетичному плані пристрої для закипання пересичених рідин в ємності сумісно з вихровим апаратом. В ній реалізуються термічне і гідродинамічне дроблення розподіленої фази, які доповнюють один іншого.

Цей пристрій призначений для отримання водомазутних палив з певним розміром роздроблених часток води. Він складається з живильного колектора і патрубку, ємності 1 (рис. 1), апарату для змішування 2, насоса 3, теплообмінника 4, скидного клапана 5 і манометра 6. Водомазутне середовище подається тангенціально в апарат для змішування з тиском до 8 бар і відповідною температурою до 150 °С. Вихровий апарат забезпечує рівномірний розподіл поверхнево-активних речовин, що вводяться через патрубок по всьому об'єму апарату без рециркуляції.

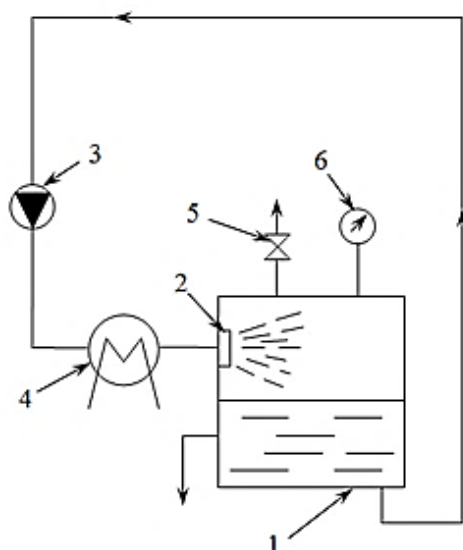


Рисунок 1 – Пристрій для гідротермічного емульгування

Емульсійне середовище проходить через теплообмінник 4 (рис. 1), де нагрівається до температури $130 \div 150$ °С. Для виключення передчасного закипання середовища тиск в системі підтримується насосом 3 на рівні $5 \div 8$ бар, що більше ніж тиск насичення води для даних температур. Тиск контролюється за допомогою манометра 6. Після цього емульсійне середовище надходить в вихровий апарат 2, де до нього підмішують необхідну кількість поверхнево-активних речовин. Основний процес дроблення дисперсної фази емульсії відбувається в ємності 1. Для цього тиск в даній ємності за допомогою скидного клапана 5 різко знижується до атмосферного.

Тим самим, ініціюються процеси закипання легкокиплячої фази емульсії і подальше дроблення дисперсних часток. Вихровий апарат також може бути використаний для процесів дроблення часток дисперсної фази і одержання стійкої до розшарування емульсії.

В установці дроблення дисперсної фази може також здійснюватися через значну швидкість витікання емульсійного середовища в об'єм ємності 1. При цьому витікання може відбуватися як в газовий об'єм ємності, так і в об'єм рідини. Витікання середовища з певною швидкістю (з відповідним прискоренням) може також привести до появи нестабільностей, які приведуть до подрібнення дисперсної фази.

В розробленому пристрої реалізуються відразу кілька режимів дроблення, які можна здійснювати як одночасно, так і окремо один від іншого. Так перший з них відбувається в вихровому апараті який розподіляє поверхнево-активні речовини, потім частки подрібнюються при витіканні в ємність і далі внаслідок зниження тиску в самій ємності.

Як показали дослідження розроблений пристрій дозволяє об'єднати в собі комплекс найбільш раціональних в енергетичному плані методів дроблення дисперсної фази водомазутного середовища, реалізованих в трьох точках пристрою, і розподілу в ній поверхнево-активних речовин, що дозволяє регулювати ступінь диспергування.

Список літератури:

1. Шурчкова Ю.А. Новый класс аппаратов для диспергирования жидкостей путем дискретно – импульсного ввода энергии // Пром. теплотехника. – 1998. – Т.20. – №3. – С.14 – 18.
2. Басок Б.И. Оборудование для получения и обработки высоковязких дисперсных сред / Б.И.Басок, А.П.Гартвиг // Пром. теплотехника. – 1996. – Т.18. – №1. – С.50 – 56.
3. Павленко А.М. Энергетические характеристики вихревого аппарата / А.М.Павленко, О.А.Крюковская // Системные технологии. Региональный

УДК 62

Косий Д.В.

студент

Національний університет харчових технологій

м. Київ, Україна

kookoojamboo@gmail.com

ВИБІР ПРОДУЦЕНТА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОТИХОЛЕРНОЇ ПЕРОРАЛЬНОЇ ВАКЦИНИ

Проблема холери доволі відчутна в плані масштабності та кількості смертей, що спонукає до певних дій, які б перешкоджали її поширенню. Коли хвороба вже почала прогресувати, хворим проводять курс регідrataції і ремінералізації. Якщо ці заходи проводити вчасно, то людина має великі шанси вилікуватись, але якщо ігнорувати основні симптоми хвороби і завчасно не лікуватись, то смертність може сягати 50%. Простіший і безпечніший шлях боротьби – вакцинація населення, особливо в тих районах світу, де стан екології не задовільний і шанс зараження дуже високий. Але, більш стратегічним є вживання заходів для покращення загального стану водойм і санітарії [1]. З 1820-х років холеру, як і в інші географічні райони за межами Індії, занесли й в Україну. Захворювання на холеру було зафіксовано на теренах нашої країни протягом усіх 7 пандемій. Тому розвиток технологій і виробництв, які б матеріально забезпечували проведення вакцинації розвивались у всьому світі, а також і в Україні. Саме український вчений, учень Мечникова, Володимир Ааронович Хавкін у 1892 році створив першу в світі вакцину проти холери, за створення та практичне застосування якої, був удостоєний премії Паризької академії[1].

На сьогоднішній день, виробництво вакцини проти холери налагоджене у багатьох країнах, адже ця хвороба має статус особливо-небезпечної. Також ще одним фактором, який говорить про необхідність протихолерної вакцини – є масова резистентність штамів холерного вібріону до майже всіх відомих антибіотиків.[2] Тому, виробництво і вдосконалення технології протихолерної вакцини є дуже важливим і перспективним напрямом в біотехнології, оскільки кожного року сотні тисяч людей страждають через низьку якість та недостатню забезпеченість медичними препаратами, особливо вакцинами.

Для отримання О-антигену, який є основою протихолерних вакцин і служить фактором для утворення антитіл і як наслідок протихолерного імунітету в організмі людини, використовують різні штами мікроорганізму *Vibrio cholerae*: *V.cholerae* KM 206, *V.cholerae* KM 68, *V.cholerae* KM 26 та інші, але для них не було проведено масштабування процесу культивування, а також

у них не відома концентрація О-антигену, тому для об'єктивного вибору продуцента використано наступні штами *V.cholerae* (табл.1)[3].

Таблиця 1 - Особливості одержання поверхневого антигену холерного вібріону за допомогою *V.cholerae* КМ 263, *V.cholerae* КМ 262, *V.cholerae* М 377

Біологічний агент	Склад поживного середовища (г/л)	Концентрація цільового продукту (мг/л)	Тривалість процесу (год)	Особливості технологічного процесу	Використана література
<i>Vibrio cholerae</i> М 377	Казеїновий гідролізат - 7 Na ₂ HPO ₄ - 0,6 NaCl - 5 Пептон - 10	50	9	Аерація – 2,2-3,1мМоль О ₂ /л×хв. Подача попередника біосинтезу – глюкози: в перші 2 год росту 1,2-1,5 мл/хв, далі до 6 год зростання - 0,6-0,7 мл/хв, далі до 9 год росту - 0,4-0,5 мл/хв залежно від рН середовища; t=37°C, рН = 7,6-8,0	Алешина Ю.А. Получение препаратов О-антигенов <i>Vbrio cholerae</i> для производства холерных химических вакцин : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Саратов, 2013. – 22 с.
<i>Vibrio cholerae</i> КМ 262	Казеїновий гідролізат - 7 Na ₂ HPO ₄ - 0,6 NaCl - 5 Пептон - 10	16	9	Режими аерації – 2,2-3,1мМоль О ₂ /л×хв. Подача попередника біосинтезу – глюкози: в перші 2 год росту 1,2-1,5 мл/хв, далі до 6 год зростання - 0,6-0,7 мл/хв, далі до 9 год росту - 0,4-0,5 мл/хв залежно від рН середовища; t=37°C, рН = 7,6-8,0.	Пат. 2425868 РФ. Авирулентный штамм бактерий <i>Vibrio cholerae</i> КМ 262 биовара El Тор серовара Огава - продуцент протективного О1 антигена / Стрельникова -Ааб Е.Н., Ливанова Л.Ф., Горяев А.А., Заднова С.П., Смирнова Н.И. – Опубл. 10.08.2011.
<i>Vibrio cholerae</i> КМ 263	Казеїновий гідролізат - 7 Na ₂ HPO ₄ - 0,6 NaCl - 5 Пептон - 10	0, 4	9	Режими аерації – 2,2-3,1мМоль О ₂ /л×хв. Подача попередника біосинтезу – глюкози: в перші 2 год росту 1,2-1,5 мл/хв, далі до 6 год зростання - 0,6-0,7 мл/хв, далі до 9 год росту - 0,4-0,5 мл/хв залежно від рН середовища; t=37°C, рН = 7,6-8,0.	Пат. 2425867 РФ. Авирулентный штамм бактерий <i>Vibrio cholerae</i> КМ 263 биовара El Тор серовара Инаба - продуцент протективного О1 антигена / Стрельникова-Ааб Е.Н., Ливанова Л.Ф., Заднова С.П., Смирнова Н.И. – Опубл. 08.10.2011.

Проаналізувавши характеристики даних продуцентів, можна зробити висновок, що за особливостями проведення процесу культивування вони не

відрізняються, а тому основною характеристикою являється концентрація цільового продукту, яка є найбільшою (50 мг/л) у штаму *V.cholerae* КМ 263. Але, для більш конкретного висновку можна оцінити вартість середовища (табл.2) і, відповідно, вартість одного міліграма О-антигену, отриманого на даному середовищі (табл.3). Так як, усі аналізовані штами ростуть на однаковому середовищі, таблиця містить дані про ціну лише одного середовища, а не їх порівняння для кожного продуцента[4].

Таблиця 2 - Вартість компонентів поживного середовища для культивування *V.cholera* КМ 263, *V.cholerae* КМ 262, *V.cholerae* М 377

Біологічний агент	Концентрація компонента поживного середовища г/л	Ціна компонента поживного середовища грн/кг	Вартість компонента (грн) для приготування 1 л середовища	Джерело інформації
<i>Vibrio cholera</i> КМ 263, КМ 262, М 377;	Казеїновий гідролізат – 7	6200	43,4	Казеїновий гідролізат [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://himstatus.com.ua/prices
	Na ₂ HPO ₄ – 0,6	100	0,06	Натій гідрофосфат [Електронний ре-сурс]. – Режим дос-тупу: http://silur.prom.ua/
	NaCl – 5	31	0,16	Сіль поварена [Елек-тронний ресурс]. – Режим доступу: http://fluger.uaprom.net/
	Пептон – 10	1490	14,9	Пептон сухий фермен-тативний [Електрон-ний ресурс]. – Режим доступу: http://harkov.flagma.ua/pepton-suhoy-fermenta-tivny-o1386025.html
	Вартість 1 л середовища = 58,52 грн			

Примітка.* – ціни наведено станом на 11 березня 2015 року.

Таблиця 3 - Умовна вартість 1 мг цільового продукту (О-антигену) при культивуванні *V.cholera* КМ 263, *V.cholerae* КМ 262, *V.cholerae* М 377

Біологічний агент	Вартість 1 л поживного середовища, грн	Концентрація цільового продукту мг/л	Умовна вартість 1 мг цільового продукту грн/мг	Тривалість культивування, год	Концентрація цільового продукту (мг/л) синтезованого за год
<i>V.cholerae</i> КМ 263	58,52	50	1,17	9	5,56
<i>V.cholerae</i> КМ 262	58,52	16	3,66	9	1,78
<i>V.cholerae</i> М 377	58,52	0, 4	146,3	9	0,044

Отже, 1 мг О-антигену, при використанні для його отримання штаму *V.cholerae* КМ263, коштує 1,17 грн, що є найменшим показником і підтверджує рентабельність даного штаму, як продуцента холерного антигену на фоні інших штамів холерного вібріону. Також, перевагою штаму КМ263 є те, що з його геному видалений *ctxA* ген, який відповідає за утворення холерного токсину В,

потрапляння в кров якого зумовлює важку діарею та інші основні симптоми холери. Тому відсутність продукції даного ентеротоксину дає змогу здешевити виробництво за рахунок зменшення затрат на забезпечення безпеки персоналу.

Список літератури:

1. Інфекційні хвороби / За ред.: О.А.Голубовська, М.А.Андрейчин, А.В.Шкруба та ін. – Київ: ВСВ «Медицина», 2012. – 724 с.
2. Miwand B., Muyembe J., Tshapenda G. Antimicrobial Drug Resistance of *Vibrio cholerae*, Democratic Republic of the Congo // *Emerging Infectious Disease journal.* – 2015. – 21, N 5. – P. 120 – 129.
3. Пат. 2425868 РФ. Авирулентный штамм бактерий *Vibrio cholerae* KM262 биовара El Tor серовара Огава – продуцент протективного О1 антигена / Стрельникова-Ааб Е.Н., Ливанова Л.Ф., Горяев А.А., Заднова С.П., Смирнова Н.И. – Опубл. 10.08.2011.
4. Алешина Ю.А. Получение препаратов О-антигенов *Vbrio cholerae* для производства холерных химических вакцин : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Саратов, 2013. – 22 с.

УДК 62

Косий Д.В.

Студент, 4 курс

Потемська О.І.

Науковий співробітник

Інститут продовольчих ресурсів НААН України

м. Київ, Україна

kookoojamboo@gmail.com

РОЗГЛЯД МЕТОДІВ ВИДІЛЕННЯ ЕКЗОПОЛІСАХАРИДІВ, ОТРИМАНИХ ПРИ КУЛЬТИВУВАННІ *STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS*, ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ СОБІВАРТОСТІ ЦІЛЬОВОГО ПРОДУКТУ

Молочнокислі бактерії продукують полімери, що є важливими у визначенні текстури, реологічних та органолептичних властивостей кисломолочних продуктів. Такі екзополісахариди мають надзвичайно цінні технологічні переваги, оскільки в розчинах поведуться як згущувачі, стабілізатори, емульгатори, гелеутворюючі та водозв'язуючі агенти. Так, ЕПС здатні попереджати перелом гелю, зменшувати синерезис, і таким чином, збільшувати в'язкість продукту. Завдяки таким властивостям ЕПС розглядаються як альтернатива до стабілізаторів рослинного та тваринного походження (крохмаль, пектин, гуарова камедь, желатин та казеїн), котрі використовуються у харчовій промисловості [1].

Кількість продукованих ЕПС є штамоспецифічною ознакою. Так, представники виду *S.thermophilus* можуть продукувати від 45 до 340 мг ЕПС/дм³, *L.delbrueckii ssp. bulgaricus* - 55-150 мг/ дм³ [2].

Властивість продукувати ЕПС як у монокультурі, так і в асоціації з іншими мікроорганізмами доведена для багатьох видів молочнокислих бактерій, зокрема: *S. thermophilus*, *L.delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Lactococcus lactis ssp. cremoris*, *L. casei*, *L. acidophilus*. Кількість продукованих ЕПС є штамоспецифічною ознакою. Так, представники виду *S.thermophilus* можуть продукувати від 45 до 340 мг ЕПС/дм³, *Lb.delbrueckii ssp. bulgaricus* - 55-150 мг/ дм³ [2, 3].

S. thermophilus продукує різні типи ЕПС, які різняться структурою, довжиною ланцюга та молекулярною масою. Основними компонентами ЕПС у всіх випадках є глюкоза та галактоза [2].

На сьогоднішній день досить важливим питанням є виробництво ЕПС, умови виділення та матеріали, які при цьому застосовуються, що найбільше впливає на вартість процесу.

Для одержання екзополісахаридів використовували *S. thermophilus*. Культивування бактерій здійснювали на рідкому середовищі такого складу (г/л): пептон – 15; триптон – 10; дріжджовий екстракт – 10; глюкоза – 10; Твін-80 – 1. Культивування *S. thermophilus* проводили в колбах без перемішування за 43 °С упродовж (8±2) год. Виділення здійснювалось в кілька стадій, спочатку, проводили осадження білків додаванням 40 % трихлороцтової кислоти (1:1) та центрифугування при 7000 об/хв протягом 20 хвилин, потім для відділення екзополісахариду до супернатанту додавали ацетон (1:1) і центрифугували при 7000 об/хв протягом 20 хв (контроль) [4], у дослідному методі для депротейнізації використовувався 20 % розчин хлориду натрію (1:1), для осадження екзополісахариду - 96% розчин етанолу, з аналогічними режимами центрифугування та використовували для аналізування [5].

При виділенні контрольним способом використовували 40% розчин трихлороцтової кислоти, ціна за кілограм якої становить 330 грн [6], а також ацетон, ціна за літр якого становить 450 грн [7]. У запропонованому методі виділення для депротейнізації використовували 20% розчин хлориду натрію в тій же кількості, але ціна за кілограм даного реактиву становить 161 грн [8]; для осадження екзополісахариду використовували 96 % розчин етанолу в тій же кількості, але ціна його становить 150 грн [9].

Після культивування *S. thermophilus* і відділення екзополісахариду, визначали його кількість. Кількість екзополісахариду виражалася в г/л. Отримане значення становило 0,18 г/л, що перевищує значення отримане після визначення кількості екзополісахариду за контрольним методом (0,12 г/л).

Таким чином вдалося не лише виділити більшу кількість екзополісахариду, а й на 39,9 % знизити вартість реактивів для проведення процесу виділення.

Завдяки заміні 40% розчину трихлороцтової кислоти на 20% розчин хлориду натрію, а також заміні органічного розчинника для осадження ацетону на етанол, – вдалося виділити більшу кількість екзополісахариду (0,18 г/л, проти 0,12 г/л контрольним методом) і при цьому зменшити вартість використаних реактивів на 39,9 % порівняно з контрольним методом.

Список літератури:

1. Hassan A.N., Frank J.F., Smidt K.A., and Shalabi S.I.. Rheological properties of yogurt made with encapsulated nonropy lactic cultures// Journal of dairy science. - 1996. - № 79. – P. 2091-2097.
2. Broadbent J. R., McMahon D. J., Welker D. L. et al. Biochemistry, genetics, and applications of exopolysaccharide production in Streptococcus thermophilus: A review//Journal of dairy science. – 2003. - № 86. – P. 407-423.
3. Bouzar F., Cerning J., and Desmazeaud M. Exopolysaccharide production in milk by Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus CNRZ 1187 and by two colonial variants// Journal of dairy science. – 1996. - № 79. – P. 205-211
4. EP0889135 A1. CA2235177A1, CA2235177C, US5965127. Exocellular polysaccharide produced by Streptococcus thermophilus / Lemoine J., Neeser J. – Publ. 07.01.1999.
5. Захарова И.Я., Косенко Л.В. Методы изучения микробных полисахаридов. – Киев: Наукова думка, 1982. - 201
6. Кислота трихлоруксусная, Львов [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://prom.ua/p3618718-kislota-trihloruksusnaya.html>
7. Ацетон 99,8+% (диметилкетон, пропанон-2) для синтеза (фасовка от 0,1л), производитель «Dow Chemical» Германия канистра 10 л., Днепропетровск [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://prom.ua/p166767566-atseton-998-dimetilketon.html#var>
8. Хлорид натрия, Днепропетровск [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://prom.ua/p44909051-hlorid-natriya.html>
9. Спирт этиловый ректификованный канистра 10 л., Днепропетровск [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://prom.ua/p166767805-spirt-etilovuj-rektifikovannyj.html#var>

УДК 669.18

Лобурь В.М.,

студент гр. МЧМ-11-1

Чупринов Е.В.,

*ассистент кафедры металлургических технологий
ГВУЗ «Криворожский национальный университет»,*

м. Кривой Рог, Украина

itchupa@gmail.com

ИЗУЧЕНИЕ СТОЙКОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОВША МНЛЗ

Металлоприемник машины непрерывной разливки стали (МНЛЗ) является важным технологическим элементом, который обеспечивает не только защиту футеровки промежуточного ковша, но и отвечает за перераспределение потоков жидкой стали в его объеме. Эффективность конструкции металлоприемника определяется двумя основными характеристиками: гидродинамикой потоков и

его стойкостью.

В ходе комплексной работы по повышению серийности разливки для условий ПАО «АрселорМиттал Кривой Рог» были проведены лабораторные исследования, целью которых являлось определение особенностей изнашивания металлоприемника. В ходе постоянного усовершенствования технологии непрерывной разливки стали в условиях КЦ ПАО «АМКР» специалистами компании на протяжении нескольких лет испытывались разные типы металлоприемников: Vesuvius, Calderys, типа «turbostop» и др. На текущий момент используются металлоприемники типов «колодец» и «ведро».

В данной работе представлены результаты моделирования с использованием ведроподобного металлоприемника. Моделирование происходило на холодной модели. В качестве объекта моделирования использовалась карамельная конструкция заданной формы (рис. 1), в качестве металла - вода. Для соответствия исследования реальным условиям использовали критерии подобия Рейнольдса и Фруда.

Продолжительность эксперимента составляла 8 часов. Каждые 2 часа подачу воды останавливали и изучали внешний вид модели металлоприемника.

Через 2 часа после начала эксперимента на модели были замечены незначительные трещины в области боковых стенок. Днище металлоприемника осталось целым, хотя и было зафиксировано снижение его толщины (рис. 2.).

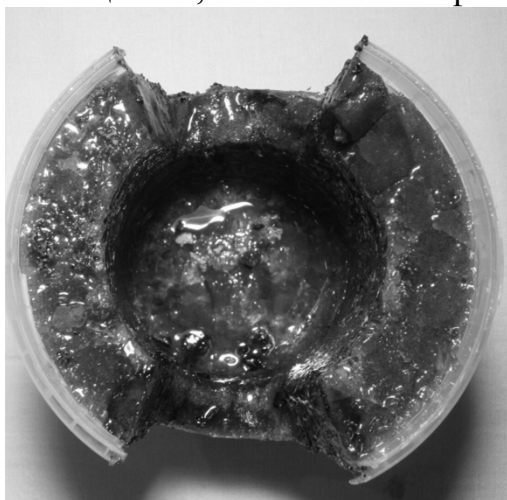


Рисунок 1 – Состояние модели перед экспериментом

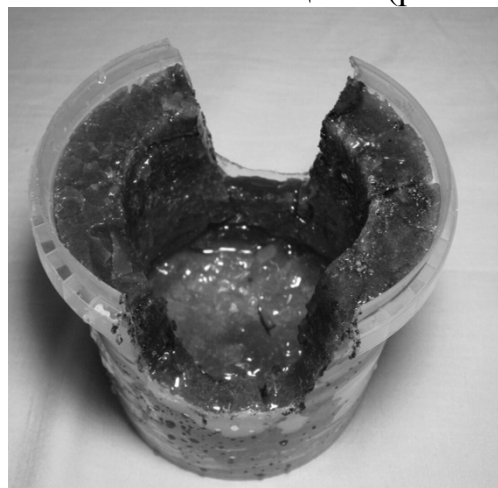


Рисунок 2 – Состояние модели после 2 часов эксперимента

Дальнейшее моделирование показало, что некоторые области металлоприемника изнашиваются намного быстрее, чем другие. Так, анализ состояния модели спустя 4 часа после начала эксперимента показал, что повышенная степень износа наблюдается в области выпускных отверстий и днища (рис. 3). Последующий ход процесса (рис. 4) показал дальнейшее значительно разрушение днища и размывание выпускных окон.

Исследования показали, что при выборе металлоприемника ведроподобного типа не обходимо учитывать повышенную изнашиваемость днища и выпускных окон. Также, целесообразным является дальнейшая доработка толщины стены и днища с целью повышения стойкости и длительности эксплуатации.

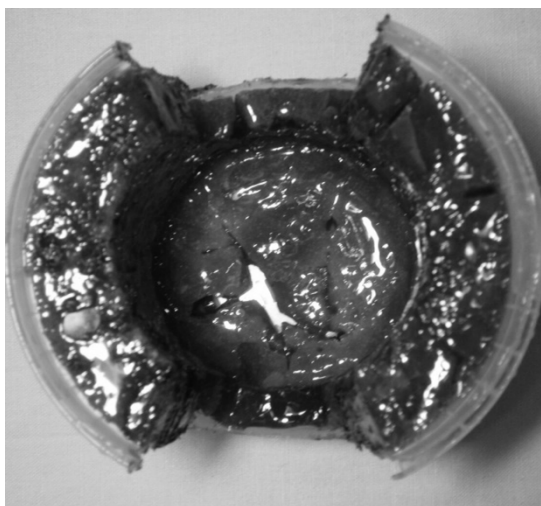


Рисунок 3 – Состояние модели после 4 часов эксперимента

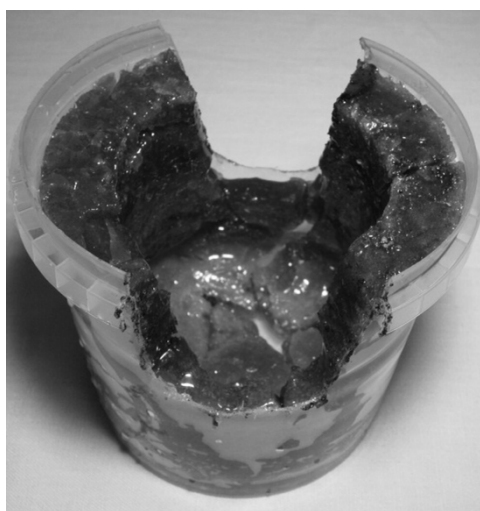


Рисунок 4 – Состояние модели после 6 и 8 часов эксперимента

УДК 621.382

Мартинюк І.М.

магістр кафедри мікро- та наноелектроніки

Матюшин В.М.

Доктор фізико-математичних наук,

професор кафедри мікро- та наноелектроніки

Державний вищий навчальний заклад

«Запорізький національний технічний університет»,

м.Запоріжжя, Україна

martyniukighor@gmail.com

ГЕНЕРАЦІЯ ДЕФЕКТІВ В ГЕРМАНІЇ ПІД ДІЄЮ АТОМАРНОГО ВОДНЮ

При рекомбінації атомарного водню на поверхні твердого тіла виділяється значна енергія $\sim 4,5\text{eV}$ на один акт рекомбінації. Ця енергія може призводити до виникнення багатьох ефектів на поверхні кристалів. В даний час виявлено

радикалорекомбінаційну люмінесценцію, хемовольтові ефекти, радикалорекомбінаційну емісію, радикалорекомбінаційний розігрів твердих тіл, радикалорекомбінаційне розпорошення, хемостимульовану дифузію. Але енергія, яка виділяється при рекомбінації атома водню в молекулу може стимулювати і інші процеси, такі як виникнення дефектів. Для виявлення і вивчення цього ефекту присвячена ця стаття.

Атомарний водень отримували дисоціацією молекулярного водню в плазмі ВЧ-розряду, молекулярний водень - електролізом з розчину 20% КОН в дистильованій воді. Далі водень пропускався через форбалон для уловлювання крапель КОН, осушувальну колонку, заповнену силікагелем, після чого він надходив у реакційну камеру.

Для виявлення процесу дифектоутворення використовувались такі методи. Для зняття кривих пропускання використовувався інфрачервоний спектрометр ІКС-21. Зміни стану поверхні спостерігалися за допомогою мікроскопа БІОЛАМ-М з фотографічною системою при збільшенні $\times 350$.

Для дослідження морфології поверхні і характеру змін на поверхні зразків, оброблених атомарним воднем, була розроблена методика, заснована на реєстрації дифузно відбитого від поверхні зразка світла.

Просторовий розподіл інтенсивності відбитого світла визначається відношенням розмірів нерівностей поверхні до довжини хвилі λ падаючого випромінювання. Якщо нерівності малі в порівнянні з λ , то має місце дзеркальне відбиття світла. Коли ж розташовані безладно нерівності поверхні в порівнянні з λ перевищують її, то має місце віддзеркалення світла дифузно.

На практиці, як правило, спостерігається змішане відображення світла, при якому частина падаючого випромінювання відбивається дзеркально, а частина - дифузно.

Просторовий розподіл дифузно відбитого світла наближено описується законом Ламберта [1], з якого випливає, що

$$I(\Theta) = I_0 \cos \Theta, \quad (1)$$

де I_0 – інтенсивність розсіяного світла по перпендикуляру до поверхні;
 $I(\Theta)$ – інтенсивність розсіяного світла під кутом Θ до поверхні.

Дослідження спектрів пропускання зразків показали, що вплив атомарного водню на кристали германію призводить до генерації вакансій в приповерхневих областях зразків. Для подальшого вивчення процесу дефектоутворення досліджувалися криві спектра пропускання в ІЧ області спектра в діапазоні довжин хвиль $7 \div 11$ мкм, що відповідає діапазону енергії $0,12 \div 0,18$ еВ.

Як відомо вакансії в забороненій зоні германію дають рівень 0,15 еВ [2].

Для оцінки поглинання в області енергії 0,15 еВ використовувався відносний коефіцієнт поглинання k - відношення сигналу від еталону до сигналу від досліджуваного зразка (тобто для еталона $k = 1$). Криві поглинання зразків германію до обробки і після обробки в Н протягом різного часу показані на рис.1. Як видно з цих кривих, вплив атомарного водню призводить до

збільшення поглинання в ІЧ-області в діапазоні енергій $0,14 \div 0,16$ еВ. У процесі впливу Н коефіцієнт поглинання лінійно збільшувався: при $t = 30$ хв $k = 1,06$ (крива 2); при $t = 60$ хв $k = 1,12$ (крива 3); при 3-х годинній обробці $k = 1,34$ (крива 4). Це говорить про збільшення концентрації вакансій в приповерхневих областях германію зі збільшенням часу обробки в Н.

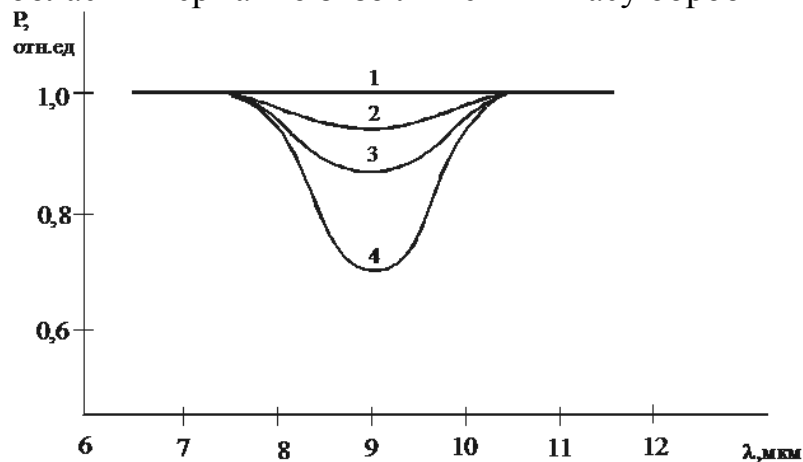


Рисунок 1 – Криві поглинання кристалів германію, оброблених в атомарному водні за різний час: 1 - не оброблений зразок; 2 - час обробки 30 хв; 3 - - - - 60 хв; 4 - - - - 180 хв.

Таким чином, проведені дослідження спектрів поглинання підтверджують протікання процесу генерації вакансій під дією енергії, що виділяється при рекомбінації атомів водню, який стимулюється наявністю домішки на поверхні кристала - каталізатора.

Обробка кристалів германію в Н приводила до повільного, але постійного збільшення висоти мікрорельєфу поверхні (рис.2), що зв'язується з постійно протікаючим процесом генерації поверхневих вакансій і об'єднанням їх в комплекси, що виходять на поверхню.

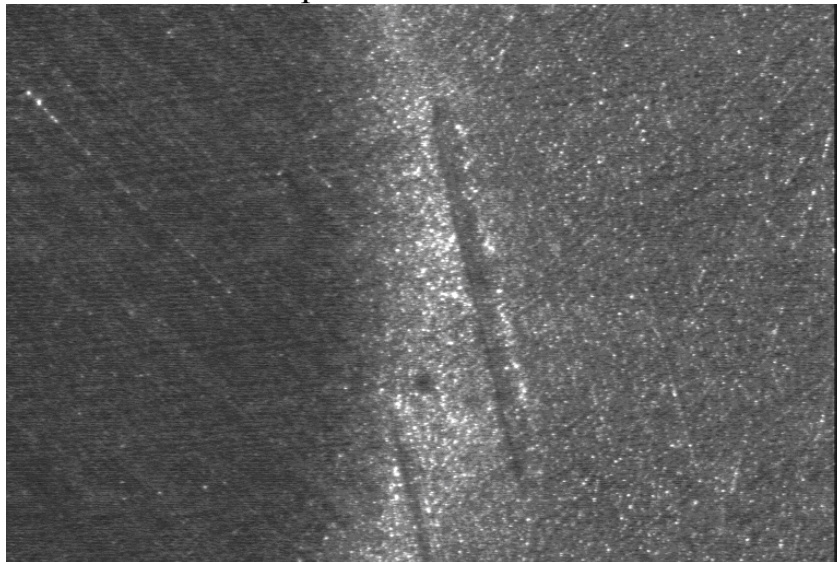


Рисунок 2 – Поверхня ділянки зразка оброблена в атомарному водні 60 хв (збільшення $\times 350$)

Дослідження поверхні кристалів методом дифузно розсіяного світла показали, що збільшення шорсткості поверхні може служити доказом того, що в процесі впливу атомарного водню генеруються дефекти по Шотткі (поверхневі вакансії). Поверхневі вакансії можуть втягуватися в приповерхневі шари і дифундувати в обсяг кристала, або об'єднуватися на поверхні,

утворюючи при цьому мікронерівності, що і призводить до збільшення мікрорельєфу.

На етапі впливу Н переважаючим є процес розпилення германію. Переважно видаляються атоми, що знаходяться на вершинах мікронерівностей (як слабше пов'язані з поверхнею). Мікрорельєф згладжується, що і проводить до зменшення R, тобто на цьому етапі протікає процес хімічної полірування поверхні.

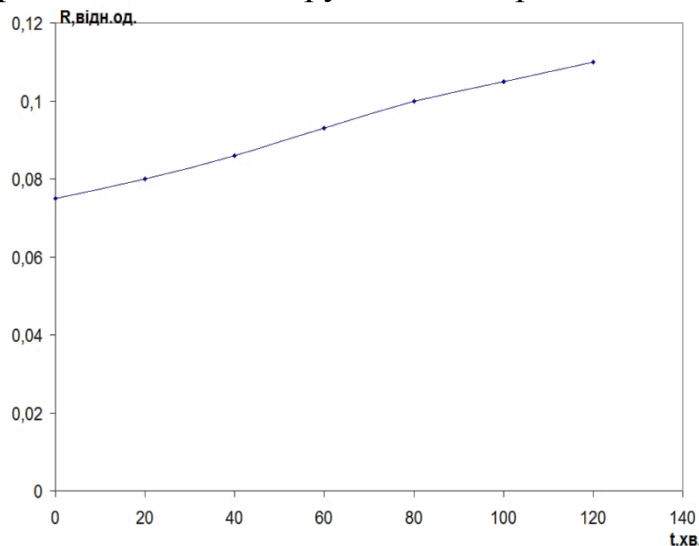


Рисунок 3 – Залежність дифузно відбитого світла від поверхні кристалів германію від часу обробки в атомарному водні

Для дослідження зміни стану поверхні германію була отримана залежність $R(t)$, представлена на рис.3.

Час виділення енергії хімічної взаємодії атомів водню $\tau \sim 10^{-10}$ с (час обмінної взаємодії)[3], тому механізм виділення і дисипації енергії укладається в уявлення про Θ -спалах. Оскільки температура в області Θ -спалаху досить велика (порядка температури плавлення матеріалу), то це призводить до збільшення інтенсивності процесу дефектоутворення.

Підвищена дефектність і висока локальна температура в області рекомбінації ускладнюють відвід тепла. При цьому зростає роль багатодифузійних процесів.

Вакансії з поверхні дифундують в об'єм з коефіцієнтом дифузії для германію [1]:

$$D_V = 87 \exp\left(-\frac{0,93}{kT}\right) \quad (2)$$

Внаслідок аномально високої концентрації вакансій в приповерхневих областях можна вважати, що довжина вільного пробігу міжвузільних атомів буде незначною, так як вони при зустрічі з вакансіями будуть локалізуватися в них. Домішкові атоми можуть делокалізуватися в "активній зоні" і перейти в міжвузілья. Однак процес локалізації на вакансії все ж буде істотним, і його інтенсивність збільшується в міру віддалення атомів від поверхні.

Список літератури:

1. Волькенштейн Ф.Ф., Горбань О.М., Соколов В.А. Радикалорекомбінаційна люмінесценція напівпровідників. – М.: Наука, 1976. – 278 с.
2. Гуревич М.М. Фотометрія. – Л.: Наука, 1983. – 310 с.
3. Болтакс Б.И. Дифузія і точкові дефекти в напівпровідниках. – Л.: Наука, 1972. – 384 с.
4. Стоунхем А.М. Теорія дефектів в твердих тілах. Ч.ІІ.- М.: Світ, 1998. – 360 с.

Моцар В.С.,

студент

Волошина І.М.,

к.т.н., доцент кафедри біотехнології і мікробіології

Національний університет харчових технологій,

м. Київ, Україна

i_woloschina@yahoo.com

ЦИКЛОДЕКСТРИНИ В СИСТЕМАХ ДОСТАВКИ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

В останні роки швидкими темпами розвиваються нанотехнології, які знаходять все більш широке застосування в медицині і фармацевтиці, зокрема при розробці способів векторної (спрямованої) доставки лікарських речовин [6]. Система доставки ліків - це спеціально розроблений механізм інтродукції фармакологічного агента з метою підвищення його терапевтичної ефективності. Про перспективи цього порівняно нового напрямку в медицині свідчить той факт, що в усьому світі тисячі досліджених біологічно активних сполук не доходять до клінічних випробувань з різних причин – внаслідок поганої розчинності у воді і низькою біодоступності, високої токсичності, передчасної деструкції та ін.

В даний час актуальною проблемою є забезпечення належної біодоступності нових або вже існуючих лікарських засобів (ЛЗ), адже загальновідомо, що їх недостатня терапевтична ефективність *in vivo*, яка часто не корелює з багатообіцяючими результатами *in vitro*, є наслідком поганої розчинності або проникної здатності активних фармацевтичних інгредієнтів через фізіологічні бар'єри [6]. Особливо це стосується рослинних біологічно активних речовин (БАР) ліпофільної природи (ефірних і жирних олій, терпеноїдів, жиророзчинних вітамінів, каротиноїдів, стероїдів), а також більш полярних, але важкорозчинних у воді, сполук (флавоноїдів, основ алкалоїдів, серцевих глікозидів, кумаринів, іридоїдів тощо) [4].

Для цього використовують інноваційно новий метод стабілізації і доставки ліків за допомогою природних олігосахаридів – циклодекстринів.

Вперше циклодекстрини були виявлені М. Вілльєром (М. А. Villiers) в 1891 р [5], який досліджував продукти метаболізму бактерій *Clostridium butyricum*, і дав перший опис цих кристалічних вуглеводів під назвою «целлюлозин» (cellulosine). Найбільший внесок у дослідження циклодекстринов вніс пізніше (1903- 1911 рр.) австрійський мікробіолог і хімік Шардінгер, який ретельно досліджував термофільну мікрофлору молока та інших харчових продуктів. З числа виділених і охарактеризованих штамів бактерій, один володів помітною амілолітичною дією і утворював два види кристалічних декстринів. Цей штам був описаний Шардінгером вперше і згодом названий ним *Bacillus macerans*. Шардінгер дав основну хімічну характеристику отриманих ним «кристалічних

декстринів», вважав ці сполуки тотожними «целлюлозину», але рекомендував відмовитися від цієї назви [1,3].

Протягом наступних десятиліть ряд дослідників вивчали властивості ЦД з метою визначення їх молекулярної структури [4]. Досліджуватися ЦД почали лише у 70-х роках, коли в Угорщині були спростовані припущення про їх токсичність. Після чого циклодекстрини почали застосовувати в харчовій та косметичній галузях, а в Японії були виділені нові продуценти ЦДТ-ази та розроблялися нові технології виробництва ЦД [3]. В результаті цих відкриттів почалися інтенсивні дослідження, спрямовані на розробку промислового виробництва ЦД і на можливість їх широкого застосування. В даний час ці дві країни займають провідне становище відносно наукових публікацій та зареєстрованих патентів. У цих двох країнах налагоджено промислове виробництво ЦД, що дозволяє їх широко використовувати. На сьогодні Японія стала найбільшим виробником циклодекстринів в світі з річним споживанням близько 1800 тонн, 80% з яких йде на потреби харчової промисловості, трохи більше 10% використовується в косметологічній промисловості і менше 5% знайшли застосування у фармацевтичній і аграрній галузях [1].

Циклодекстрини – вуглеводи, циклічні олігомери глюкози, які одержують ферментативним шляхом з крохмалю, так як хімічний синтез дуже складний і економічно не вигідний. Біохімічний синтез циклодекстринів здійснюється з крохмалю виключно за допомогою ферменту циклодекстринглюканотрансферази (ЦГТ-ази), який здійснює гідроліз лінійних і циклічних полі-1,4- α -глюканів, циклізацію і конденсацію оліго-1,4- α -глюканів з утворенням α -, β -, γ -циклодекстринів (ЦД), що містять відповідно 6, 7 і 8 залишків α -D-глюкози. Як правило, при гідролізі крохмалю, амілози або амілопектину ЦГТ-азою утворюється суміш всіх трьох ЦД в різних співвідношеннях. Тому ЦГТ-ази підрозділяються на α -, β -, γ - специфічні, залежно від того, який вид ЦД переважно синтезується в процесі утворення [2]. Синтезовані ЦГТ-азами циклодекстрини, внаслідок унікальної будови (гідрофільна поверхня і гідрофобна внутрішньо-молекулярна порожнина), у рідкому або твердому стані здатні утворювати комплекси включень з різними органічними і неорганічними молекулами. Ці сполуки виявляють нові фізико-хімічні властивості, не характерні для речовин окремо та здатні проявляти такі зміни, як стійкість до нагрівання і окислення, збільшення розчинності і т.д. [2,5].

Цікавий механізм утворення включень циклодекстринів з лікарськими речовинами. Такий тип включення називається «господар – гість». У вільному стані порожнина циклодекстрину заповнена водою, яка витісняється гідрофобними з'єднаннями. Гідрофобна молекула орієнтується так, щоб контакт між її гідрофобною частиною і молекулярною порожниною циклодекстрину був максимальний. Гідрофільна частина молекули що включається залишається поза порожниною циклодекстрину, забезпечуючи контакт з гідроксильними групами циклодекстрину, що пояснює наявність водневих зв'язків. Таким чином, взаємодія циклодекстрину з лікарськими речовинами відбувається за

рахунок гідрофобної взаємодії, ван-дер-ваальсових сил і утворення водневих зв'язків [1,4].

Включення молекул лікарської речовини в молекулу циклодекстрину є по суті молекулярною капсуляцією, що призводить до значних змін фізико-хімічних, і навіть біологічних властивостей молекули лікарської речовини, а саме: збільшення стабільності молекул, зниженню летючості, поліпшенню їх розчинності і біодоступності, що, в кінцевому результаті, призводить до збільшення терапевтичної ефективності [7].

Комплекси циклодекстринів з біологічно активними молекулами, завдяки інтересу фармацевтичних компаній, являють собою одні з найбільш інтенсивно досліджуваних об'єктів хімії з'єднань включення за останні роки. Перспективи застосування комплексів включення в медицині, в основному, пов'язані зі зміною біофармацевтичних і фізичних властивостей лікарських речовин. При комплексоутворенні відбувається маскування неприємного запаху і смаку, зміна агрегатного стану, підвищення розчинності у воді ліпофільних речовин, біодоступності і фармакологічної активності, спостерігається пролонгування терапевтичної дії і ослаблення небажаних побічних ефектів лікарських речовин. У комплексі включення підвищується стійкість речовин до впливу факторів навколишнього середовища: температури, світла, окиснювачів [6].

Унікальна структура та фізико-хімічні властивості ЦД забезпечують їм низку переваг в системах доставки ліків, а саме:

- молекули ЦД володіють потенційними реакційними сайтами для різноманітної хімічної модифікації;
- ЦД з різними обсягами порожнини здатні інкапсулювати гостьові молекули різних розмірів;
- є біодеградабельними речовинами;
- здатні сприяти розчиненню важкорозчинних у воді препаратів та підвищувати їх біодоступність;
- здатні зменшувати подразнюючу дію препаратів на слизові оболонки;
- знижують токсичність, маскують неприємний присмак та запах, що дуже важливо при розробленні лікарських засобів для дітей;
- поєднання ЦД з їх модифікованими похідними та іншими носіями в системах доставки ліків дозволяє регулювати швидкість і ступінь вивільнення препаратів та робить їх більш стійкими до впливу деструктивних факторів, а саме окисненню, ферментативному розщепленню, надлишковій гігроскопічності, тощо;
- підвищують стабільність ЛЗ і збільшують їх термін зберігання.

Список літератури:

1. Омельченко И.А.; Ярных Т.Г., Борщевский Г.И.; Борщевская М.И. Использование циклодекстринов в фармацевтической технологии// Ліки України. – 2015. – №1. – С 54–57
2. Федорова П.Ю. Гильванова Е.А., Усанов Н.Г. Сравнение кинетических свойств различных циклодекстринглю-канотрансфераз // Известия Самарского

научного центра Российской академии наук. – 2011. – Т.13, № 5(3). – С. 203–206.

3. А. В. Астахова, Н. Б. Демина. Современные технологии лекарственных форм: получение. Исследование и применение комплексов включения лекарственных веществ с циклодекстринами (обзор)// Химико-фармацевтический журнал. – 2004. – №2. – 46-49

4. Загоруйко Г.Є. Харчові добавки у складі лікарських препаратів// Вісник проблем біології і медицини. – 2012. – №1. – С 54-60.

5. Варламов В.П. Ферментные системы и технологии получения циклодекстринов // В мире науки. – 2006. – № 11. – С. 80–82.

6. П.Ю. Федорова, Р.К. Адресон, Е.К. Алехин, Н.Г. Усанов. Природные циклические олигосахариды – циклодекстрины в системах доставки лекарств// Медицинский вестник Башкортостана.– 2011. – №4. – С. 125–131.

7. Н.О. Ветютнева, М.В. Римар. Дослідження механізмів взаємодії ібупрофену з β -циклодекстрином напівемпіричними методами квантово-хімічних розрахунків.//Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2013. – №2. – 83-86

УДК 666.297

Пурдик А.В.

здобувач каф. ХТКС, нач. лаб. ТОВ «Керамейя»

Хоменко О.С.

к.т.н., доцент кафедри ХТКС

Бабкова В.О.

студентка гр. 5-С-58

Федосов О.І.

студент гр. 4-ТС, ТК-61

Державний вищий навчальний заклад

«Український державний хіміко-технологічний університет»,

м. Дніпропетровськ, Україна

elenahtks@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ПРИГОТУВАННЯ АНГОВНИХ ШЛІКЕРІВ ДЛЯ ЩІЛЬНОСПЕЧЕНОЇ БУДІВЕЛЬНОЇ КЕРАМІКИ

Розширення асортименту та підвищення декоративних показників будівельної цегли, в тому числі й клінкерної, можливе за рахунок нанесення білого чи кольорового ангобного шару на одну з її поверхонь [1].

Ангобування клінкерної кераміки має ряд особливостей у порівнянні з лицьовими виробами. Насамперед, найбільша складність полягає у погодженні усадочних процесів ангобного покриття, виготовленого на основі тугоплавкої сировини, та керамічного клінкерного черепка, виготовленого на основі глинистої сировини різного мінерального складу у композиції з опіснюючими та спікаючими матеріалами [2]. Аналіз науково-технічної літератури показав,

що сучасні досягнення в галузі ангобних покриттів для клінкерної кераміки є недостатньо повними. При цьому актуальними є як розробка складів ангобів, так і вдосконалення технології їх виготовлення.

Враховуючи зазначене, метою досліджень явилось розробити склади ангобних покриттів на основі доступних сировинних матеріалів, що використовується при виробництві щільноспеченої будівельної кераміки, дослідити процеси, що виникають під час помелу та випалу і встановити вплив глинистих компонентів та спікаючих добавок на якість ангобних покриттів. В якості спікаючих розглядали композиційні суміші на основі природних та синтетичних плавнів. Склади ангобів наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Дослідні склади ангобних покриттів, мас.%

Найменування компоненту	№1ф	№2ф
Глинистий компонент	52	36
Пегматит	20	20
Пісок кварцовий	14	14
Спікаюча добавка №1	14	–
Спікаюча добавка №2	–	14

Зазначені компоненти обрані з урахуванням їх традиційної ролі у складах керамічних мас [3]. Так, глинисті матеріали є основними складовими ангобних покриттів і призначені для формування основної структури покриття. Під час помелу глини є суспендуючим компонентом, що запобігає осадженню кам'янистих часток. Пегматит виконує подвійну дію – опіснювача, як і кварцовий пісок, під час нанесення та сушіння покриття, та плавня – під час випалу зразків. Для посилення спікання покриття вирішено було, окрім пегматиту, додавати комплексні спікаючі добавки, які інтенсифікують появу рідкої фази при більш низьких температурах, ніж пегматит, та стимулюють плавлення самого пегматиту.

Дослідні ангоби готували наступним чином. Здійснили перерахунок шихтового складу на 150 г сухої речовини, компоненти зважили згідно рецепту та завантажили до фарфорового барабану ємкістю 2л. У барабан додали 150г води (тобто забезпечили вологість ангобу $W=50\%$), мелючі тіла ~350г та поставили на валки для помелу ангобних шлікерів. Періодично контролювали тонкість помелу для того, щоб встановити здатність шлікерів до розмелювання. Ступінь помелу визначали за залишком на ситі №0063 [4], результати досліджень наведені на рис. 1.

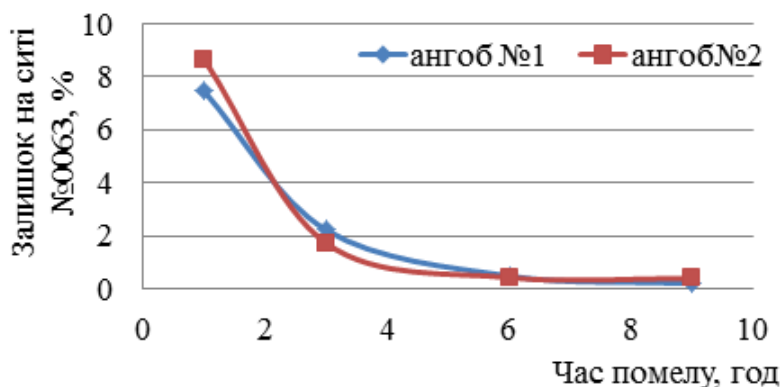
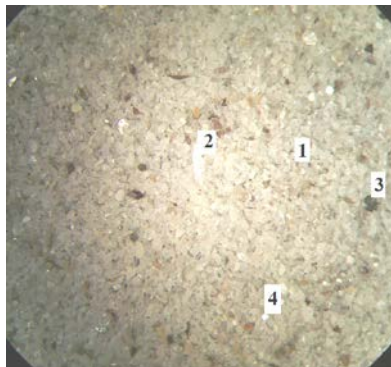


Рисунок 1 – Вплив часу помелу на розмелюваність ангобних шлікерів

З наведених даних видно, що найбільш інтенсивний помел ангобної композиційної суміші здійснюється у перші 2–3 години, коли відбувається активне руйнування крупних кам'янистих часток. Із збільшенням дисперсності часток ефективність помелу знижується, що пов'язано із високим вмістом глинистих матеріалів у складі ангобу, які зменшують співудари мелючих тіл та кам'янистих часток. В технології санітарної кераміки шлікери з вмістом глини більше 50% готують окремим помелом глинистих та опіснюючих компонентів [3], що дозволяє скоротити терміни помелу та підвищити його ефективність. Але при приготуванні ангобу, враховуючи його потрібність у невеликих об'ємах, таку технологію застосовувати недоцільно. Час помелу до рекомендованого в науковій літературі залишку на ситі у 0,5% становив 5,5 годин.

Залишок представлений (рис. 2) переважно зернами кварцу, залізистих включень та слюди. Зменшити кількість залізовміщуючих мінералів можна шляхом використання більш вільних від домішок сировинних матеріалів.

Ангобні шлікери наносили методом поливу на керамічні зразки клінкерної цегли. Візуальний аналіз якості сухого покриття показав, що ангоби мають добру криючу здатність та адгезію до керамічного черепка. Відсутні тріщини, сколи та інші дефекти, як за візуальними аналізом, так і під мікроскопом (рис. 3).



1 – зерна кварцу, 2 – пластиночки слюди, 3 – зерна залізистих мінералів,
4 – зерна польового шпату

Рисунок 2 – Мінералогічний склад залишку на ситі №0063 дослідних ангобних покриттів

Керамічні зразки випалювали у лабораторній печі з електронагрівачами при температурі 1100°C. Мікроструктура поверхні ангобованих керамічних після випалу зразків наведена на рис. 3.

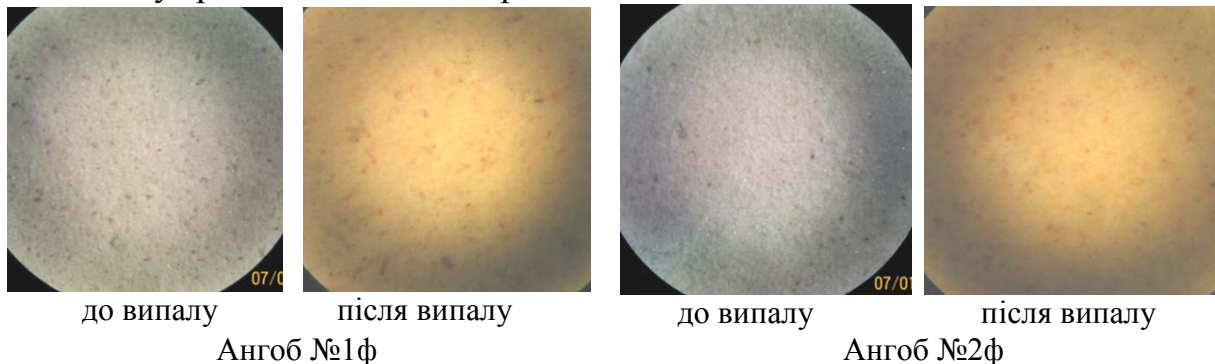


Рисунок 3 – Мікроструктура дослідних ангобних покриттів до та після випалу, оптичний мікроскоп МБС-10, збільшення x56 разів

З наведених даних видно, що після випалу отримано якісні покриття, без мікротріщин, сколів та інших дефектів. Обидві спікаючі добавки впливають на спікання ангобного покриття позитивно – покриття мають достатню твердість та добре зчеплені з керамічною основою, що підтверджено випробуваннями на термо - та морозостійкість .

Список літератури

1. Алексеев, Е.В. Ангобирование – эффективный способ декорирования керамических изделий строительного назначения [Текст] / Е.В. Алексеев, В.В. Коледа, Е.С. Михайлюта, Ю.А. Янцевич // Сб. научных трудов ГВУЗ «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры. – Днепропетровск: ПГАСА. – 2010. – С. 36–43.
2. Ходаковська, Т.В. Керамічний клінкер для облицювання фасадів і брукування доріг з використанням польовошпатвмісної сировини [Текст] / Т.В. Ходаковська, І.В. Огороднік, Н.Д. Дмитренко // Будівельні матеріали, виробы та санітарна техніка. – 2006, Вип. 22. – С. 60–67.
3. Мороз, И. И. Технология фарфоро-фаянсовых изделий [Текст] / И. И. Мороз. – М.: Стройиздат, 1984. – 334 с.
4. Практикум по технологии керамики [Текст]: учебное пособие / Под ред. И.Я. Гузмана. – М.: – М.: «Стройматериалы». – 2004. – 195 с.

УДК 665.3

Руденко М.Р.

студент кафедри ХТВМС

Філінська Т.Г.

к.т.н., асистент кафедри ХТВМС

Філінська А.О.

старший викладач кафедри ХТВМС

Черваков О.В.

д.т.н., професор кафедри ХТВМС

Державний вищий навчальний заклад

«Український державний хіміко-технологічний університет»,

м. Дніпропетровськ, Україна

mrudenko00@gmail.com

ОДЕРЖАННЯ ОЛІЇ З НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ МЕТОДОМ ЕКСТРАКЦІЇ

Сучасні тенденції формування здорового раціону харчування, а також використання олійної сировини в косметичній галузі диктують необхідність створення нових продуктів з підвищеною біологічною і фізіологічною цінністю. З цією метою доцільно використовувати природну олійну сировину, що містить збалансований комплекс жирних кислот. Перспективними джерелами біологічно активних ліпідів можуть бути нетрадиційні види олійної сировини для України, такі як кісточки абрикосів, слив та інше.

В ядрах з абрикосових кісточок міститься до 55% ліпідів [1]. Завдяки великому вмісту в абрикосовій олії олеїнової (до 70%) та лінолевої (до 30%) жирних кислот, вітамінів Е, F, макро- і мікроелементів вона широко використовується в медицині і косметичній промисловості.

На теперішній час в Україні накопичується велика кількість відходів фруктових кісточок з консервних заводів, що потребують утилізації. Серед способів раціонального використання такої вторинної сировини перспективним є перероблення з одержанням низки продуктів харчового та технічного призначення. Насамперед, абрикосова олія з ядер кісточок, подрібнена скорлупа, як скрабуючий засіб і активоване вугілля зі скорлупи, як сорбуючий агент [2].

Існуючі способи одержання абрикосової олії холодним пресуванням не дозволяють повністю виділити її з ядра, а гаряче пресування призводить до денатурації білково-ліпідного комплексу. Найбільш досконалий спосіб вилучення ліпідів – екстракційний.

На кафедрі хімічної технології високомолекулярних сполук ДВНЗ УДХТУ досліджено процес екстракції абрикосової олії способом безперервного зрошення в апараті Соклета і настоюванням з періодичним перемішуванням. Як розчинник для процесу екстракції використано гексан, етанол та ізопропанол.

Результати досліджень наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Вплив типу розчинника і способу екстракції на вихід абрикосової олії (тривалість екстракції – 24 год)

Розчинник	Метод екстракції	Вихід олії, %	Число омилення олії, мг КОН/г
Гексан	Настоювання при 15°C	22,04	–
	Безперервне зрошування при температурі кипіння розчинника (68°C)	40,84	158
Ізопропанол	Настоювання при 15°C	44,70	–
	Безперервне зрошування при температурі кипіння розчинника (82°C)	49,02	177
Етанол	Настоювання при 15°C	12,86	–
	Безперервне зрошування при температурі кипіння розчинника (78°C)	15,84	186

Слід враховувати, що гексан є вуглеводневим неполярним розчинником, має високі екстракційні властивості по відношенню до тригліцеридів і лише частково екстрагує фосфоліпіди та інші нетригліцеридні компоненти. Спирти, навпаки, є полярними розчинниками і екстрагують більше нетригліцеридних компонентів та неомильних речовин.

Можна зробити висновок, що при раціональному використанні відходів з консервних заводів можна розширити не лише асортимент харчових рослинних олій, а і додатково одержати супутні продукти технічного призначення.

Список літератури:

1. Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров (типовые и принципиальные технологические схемы, оборудование и его эксплуатация, технология производственных процессов, технологические инструкции) [Текст] : в 5-ти т.; общ. науч. ред. А. Г. Сергеев. Т. I. – Л.: ВНИИЖ, 1975. – 715 с.

2. Хакимов, Н. Технология очистки урансодержащих шахтных и дренажных вод [Текст] / Н. Хакимов [и др.] // Известия Академии Наук Республики Таджикистан. – 2009. – №2 (135). – С. 63-71.

УДК 628.33

Ткачова Ю.В.,

магістрант

Омельченко М.П.,

к.т.н., доцент кафедри теплогазоводопостачення,

водовідведення та вентиляції,

Державний вищий навчальний заклад

«Донбаська національна академія будівництва і архітектури»,

м. Краматорськ, Донецька обл., Україна

mpomelko@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ВОЛОКНИСТОЇ КОНТАКТНОЇ КАМЕРИ УТВОРЕННЯ ПЛАСТІВЦІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПРИРОДНИХ ВОД

При проясненні природних вод поверхневих джерел, які містять тонкодисперсні завислі домішки, використовуються процеси об'ємної та контактної коагуляції. При включенні в технологію відстійників для прискорення седиментації вказаних домішок після обробки води коагулянтами вона повинна пройти камери утворення пластівців. Традиційні технології передбачають об'ємну коагуляцію в таких спорудах гідравлічного чи механічного типу. Такі камери мають значний об'єм (оскільки передбачають перебування в них води протягом 20-30 хвилин), процес в них залежить від температури, лужності і рН води. Більш раціональним є використання камер з контактною коагуляцією, яка відбувається миттєво, не залежить від показників води.

Запропоновані конструкції контактних камер утворення пластівців [1] передбачають використання зернистих насадок з гравію. Такі споруди не мають недоліків об'ємних камер, та мають свої – значний гідравлічний опір завантаження та здатність замулюватись.

Нами запропонований новий вид контактного середовища – волокнисті насадки, які позбавлені наведених недоліків. Розробки інноваційних технологій з використанням волокнистих насадок в технологіях очищення природних і стічних вод ведуться в Донбаській національній академії будівництва і архітектури (Макіївському інженерно-будівельному інституті протягом останніх 35 років [2].

Технології базуються на використанні властивостей структурованих належним чином у формі йоржів синтетичних волокон. В результаті наших досліджень [3] виявлені два типи волокон – поліефірні (лавсан) та поліамідні (капрон), які найкраще відповідають умовам використання в технологіях прояснення води.

Волокнисте середовище створюється розміщенням йоржів із гнучкими осьовими нитками на спеціальних твердих каркасах або набираються з фіранок з поздовжніми у вертикальному напрямку йоржами. Діаметр йоржів становить 50...60 мм, перетин волокнистого середовища не повинен мати просвітів.

Такий заповнювач контактного середовища характеризується незвичайно високою поруватістю (перевищує 99 %), значною питомою поверхнею (до 10000 квадратних метрів на один кубометр), мінімальні втрати напору (не більше 5 см на один метр товщини). Контактна коагуляція забезпечує також зменшення доз і витрат реагентів.

Запропоновано використовувати волокнисті насадки для заповнення простору контактних камер утворення пластівців [4]. Провести дослідження моделі камери утворення пластівців на воді річки Сіверський Донець.

Дослідження з очищення води проведені на пілотній установці в лабораторії Слов'янської фільтрувальної станції (Донецька область). Схема установки наведена на рис. 1.

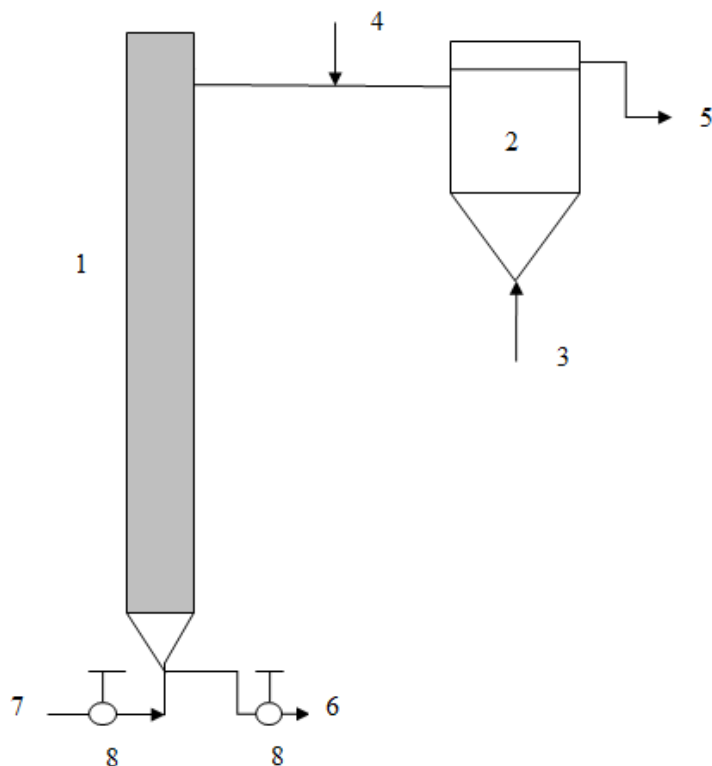


Рисунок 1 – Схема пілотної установки (моделі) з волокнистою насадкою

- 1 – прозора колонка з йоржем,
- 2 – бак вхідної води, 3 – підведення води після замулення,
- 4 – введення реагенту, 5 – перелив,
- 6 – відведення фільтрату в мірний бак, 7 – підведення стисненого повітря, 8 – запірні пристрої

Реальна природна вода ріки Сіверський Донець із закаламутненням глиною подавалася на прозору колонку з волокнистим йоржем, при цьому попередньо у воду вводився розчин сірчаноокислого алюмінію. Закаламутнення було необхідне, оскільки каламутність річкової води в період досліджень була низькою (період до повені). Профільтрована вода зливалася в мірну посудину для виміру швидкості фільтрування. Для чищення замуленого волокнистого

середовища знизу підводилося стиснене повітря від системи фільтрувальної станції.

У дослідах використовувався йорж із лавсану довжиною 2м, коагулянт із концентрацією 1%. Відбиралися проби вихідної води й фільтрату, визначалася їхня мутність. Встановлена була проектна швидкість фільтрування 8 м/год, що відповідала швидкості плину висхідного потоку води в камерах утворення пластівців з завислим шаром (прототип) 2,2 мм/с. Температура води в дослідах складала 3°C.

Передбачалося, що у волокнистому середовищі буде відбуватися затримування й нагромадження завислих забруднень, які будуть укрупнюватися в порах насадки, а потім укрупненими виноситися гідродинамічними силами потоків води. Потрібно було визначити період часу, достатній для попередньої кольматації волокнистого середовища пластівцями коагулянту з забрудненнями.

На рис. 2 наведені фото двох станів колонки – на початку досліду (до фільтрування) і при його завершенні (в замуленому стані).

При даній швидкості фільтрування і дозі коагулянта 50 г/м³ отримані наступні результати (див. табл. 1).

Таблиця 1– Результати дослідів на пілотній установці з волокнистою насадкою

Тривалість досліду, годин	Мутність вихідної води, мг/дм ³	Мутність фільтрату, мг/дм ³
0	470	–
0,5	480	5
1,0	460	35
1,5	470	30
2,0	470	30
2,5	475	30
3,0	490	25
3,5	480	30
4,0	480	25
4,5	460	25
5,0	470	20
5,5	470	20
6,0	470	40
7,0	460	110
8,0	460	215
9,0	475	305
10,0	480	310

Таким чином, результати досліду показують, що протягом 5,5 годин каламутність фільтрату трималася на одному рівні і забезпечувалась затримувальна дія фільтрувального середовища. Після шостої години від початку досліду відбувся прорив завислих речовин у фільтрат, а з дев'ятої години досягнутий межовий стан кольматації волокнистого середовища. Візуально спостерігалось винесення у фільтрат пластівців розміром близько 0,5 мм.



Рисунок 2 – Вигляд фільтрувальної колонки з лавсановим йоржом
а- в висхідному стані, б- в замуленому стані

Седиментаційний аналіз фільтрату з пластівцями показав, що у його складі переважають частки з гідралічною крупністю 1...2 мм/с.

Результати дослідження моделі контактної волокнистої камери утворення пластівців довели ефективність роботи такої споруди з можливістю отримання пластівців достатньої гідралічної крупності.

Список літератури:

1. Найманов А.Я., Никиша С.Б., Насонкина Н.Г., Омельченко Н.П. и др. Водоснабжение. – Макеевка, 2006. – 654 с.
2. Куликов Н.И. Очистка сточных вод сообществами свободноплавающих и прикрепленных микроорганизмов и гидробионтов. Докторская диссертация. М., ВНИИ ВОДГЕО, 1988.
3. Омельченко Н.П. Волокнистые насадки для систем очистки воды. [Текст] /Н.П.Омельченко, Л.И. Коваленко. // Проблемы экологии. - Донецк, ДонНТУ.- 2011. -№1-2. - С.12-17.
4. Омельченко Н.П. Контактные камеры хлопьеобразования с волокнистой насадкой. [Текст] /Н.П.Омельченко, Л.И. Коваленко. // Вісник ДонНАБА, Випуск 2014-5(109), С.19-23.

УДК 372.8

Устименко Ю.В.,
Викладач електротехнічних дисциплін,
Дніпродзержинський металургійний коледж,
м. Дніпродзержинськ, Україна
juliajvu_ustimenko@mail.ru

НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА - МОДЕЛЬ САМОВДОСКОНАЛЕННЯ, САМОПІЗНАННЯ СТУДЕНТІВ

У всіх ВНЗ активно впроваджується кредитно-модульна система освіти, що здійснюється на засадах єдиного стандарту ECTS. Ця система передбачає

підвищити якість знань студентів за рахунок самостійної роботи протягом семестру. Науково-дослідна робота студентів є однією з найважливіших форм навчального процесу. Наукові лабораторії і гуртки, студентські наукові товариства і конференції, — усе це дозволяє студенту почати повноцінну наукову працю, знайти однодумців, з якими можна порадитися і поділитися результатами своїх досліджень.

Так чи інакше, дослідницькою роботою займаються всі студенти Дніпродзержинського металургійного коледжу. Написання рефератів, курсових, дипломних робіт неможливо без проведення будь-яких, нехай найпростіших досліджень. Але систематична науково-дослідна робота, займатися якою студента не зобов'язує навчальний план, охоплює лише окремих.

Майбутній фахівець, витрачаючи свій власний час, розвиває такі важливі якості, як творче мислення, відповідальність і вміння відстоювати свою точку зору, здійснювати аналіз, узагальнення, систематизацію фактів. З боку викладача необхідна увага та підтримка, без якої студент не захоче займатися «нудною наукою» [1].

З метою надання студентам допомоги в організації і проведенні науково-дослідницької роботи на електротехнічному відділенні, в тому числі підготовки до написання курсових і дипломних робіт і наступної їх професійної діяльності на виробництві, у навчальних планах спеціальності передбачено участь у гуртковій роботі.

Мета:

- ознайомити студентів з основними категоріями наукових досліджень у науці;
- сформувати вміння здійснювати пошук необхідної наукової та науково - методичної літератури для успішного здійснення наукових досліджень;
- ознайомити студентів з методами наукових та науково-педагогічних досліджень, методикою їх проведення;
- навчити правильно, грамотно оформляти отримані результати пошукової роботи.

Предметом означеної наукової діяльності є вивчення нових досягнень сучасної науки стосовно ведення науково-інженерних досліджень, вміння їх аналізувати, узагальнювати і в подальшому використовувати у практичній діяльності. Викладач за допомогою лекцій, бесід, практичних та лабораторних занять доносить до студентів набуті ним знання. Широко практикується проведення практичних занять безпосередньо в бібліотеці та читальній залі, де студенти знайомляться з різноманітними каталогами, набувають досвіду самостійного пошуку джерел та їх опрацювання [2].

Відомі два провідних види науково-дослідної роботи студентів:

1. Навчальна науково-дослідна робота студентів, передбачена діючими навчальними планами. До цього виду відносять курсові роботи, які виконуються протягом усього терміну навчання у ВНЗ, а також дипломну роботу, яку виконують на четвертому курсі.

Під час виконання курсових робіт студент робить перші кроки самостійного наукового пошуку. Він учиться працювати з науковою та довідниковою літературою, здобуває навички критичного добору й аналізу необхідної інформації в дійсно творчий процес. Так, підвищуючи з кожним семестром вимоги до курсової роботи, викладачі сприяють розвитку студента, як дослідника, здійснюючи це практично непомітно і ненав'язливо для нього самого.

Виконання дипломної роботи має на меті подальший розвиток творчої і пізнавальної здатності студента, і як заключний етап навчання студента у ВНЗ спрямовано на закріплення і розширення теоретичних знань і поглиблене вивчення обраної теми. У даному випадку, крім аналізу літератури, у дипломну роботу може бути включений власний практичний досвід з даного питання, що збільшує наукову цінність роботи.

2. Дослідницька робота поза вимогами навчальних планів.

Як зазначалося вище, така форма є найбільш ефективною для розвитку дослідницьких і наукових здібностей у студентів. Це легко пояснити: якщо студент за рахунок вільного часу готовий займатися питаннями будь-якої дисципліни, то знімається одна з головних проблем викладача, а саме — мотивація студента до занять. Студент уже настільки підготовлений, що працювати з ним можна не як з учнем, а як з молодшим колегою. Студент стежить за новинками літератури, намагається бути в курсі змін, що відбуваються в обраній ним проблемі, а головне — процес осмислення науки не припиняється за межами навчального закладу і підготовки до практичних занять та іспитів. Навіть під час відпочинку в глибині свідомості не припиняється процес самовдосконалення.

Основними формами НДРС, яка виконується у позанавчальний час є:

- предметні гуртки;
- проблемні гуртки;
- проблемні студентські лабораторії;
- участь у наукових та науково-практичних конференціях;
- участь в регіональних та всеукраїнських конкурсах студентських творчих робіт, олімпіадах.

Технічний гурток є найпершим кроком у НДРС, і завдання перед його учасниками ставляться нескладні. Найчастіше — це підготовка доповідей і рефератів, що потім заслуховуються на засіданнях гуртка, наукових конференціях чи конкурсах. Гурток може поєднувати членів групи, курсу, відділення.

Проблемний гурток може поєднувати в собі студентів різних відділень і курсів. За основу може бути поставлена проблема, якою займається науковий керівник гуртка, чи будь-яка інша за його вибором. Перевагою даної форми НДРС є можливість ґрунтовнішого розгляду обраної теми і в різних ракурсах (з точки зору педагогіки, психології, методики, вікової фізіології, нових інформаційних технологій). Це додає роботі засіданням гуртка значної різнобічності та залучає до нього нових членів. Крім того, це сприяє зміцненню

зв'язків між студентами різного віку і спеціальностей, підтримує почуття єдиного колективу.

Проблемні студентські лабораторії (ПСЛ) відносяться до наступного ступеню складності НДРС. У них беруть участь переважно старшокурсники. Лабораторія не є школою наукової праці, заняття в ній передбачають визначений запас знань і навичок. Робота в такій лабораторії передбачає не стільки вивчення й аналіз літератури, скільки постановку експерименту, створення чогось нового. ПСЛ не такі чисельні як наукові та проблемні гуртки, тут постійно відбувається відбір студентів, коли зі здібних вибираються творчо обдаровані, здатні креативно мислити, створювати і втілювати у практику нові ідеї, форми та методи навчання та виховання. Ще однією відмінністю ПСЛ від гуртка є вміння студента працювати в колективі.

Під час участі у конференціях молоді дослідники отримують можливість виступити зі своєю роботою перед широкою аудиторією. Це змушує студентів ретельніше проробляти майбутній виступ, звернути увагу на ораторські здібності, спланувати подачу результатів дослідження та ін. Крім того, кожен може порівняти, як його робота виглядає на загальному рівні і зробити відповідні висновки. Це є корисним результатом наукової конференції, тому що на ранньому етапі багато студентів вважають власні судження непогрішними, а свою роботу — найглибшою і найціннішою в науковому плані.

Отже, НДРС є однією з форм навчального процесу, у якій найбільше вдало поєднуються навчання і практика. У рамках наукової праці студент спочатку здобуває перші навички дослідницької роботи (початковий етап, тобто наукові і проблемні гуртки), потім починає втілювати здобуті теоретичні знання у дослідженнях, так чи інакше пов'язаних із практикою (другий етап — різні студентські конкурси), а наприкінці цього тривалого процесу можлива участь у наукових конференціях різного рівня (третій етап) [3].

НДРС завжди знаходиться в центрі уваги керівників вищого навчального закладу. Розмаїття форм НДРС дає можливість кожному студенту знайти заняття до душі, і участь у ній необхідна для найбільш гармонійної, ґрунтовної освіти та здобуття досвіду науково-дослідної роботи, яка є важливим чинником підготовки молодого фахівця і вченого. Виграють усі: сам студент здобуває навички, що знадобляться йому протягом усього життя: самостійність суджень, уміння концентрувати увагу, постійно збагачувати власний запас знань, мати різносторонній погляд на проблеми, що виникатимуть, просто вміти цілеспрямовано і вдумливо працювати. Суспільство отримує професійно зрілого фахівця, який, володіючи перерахованими вище якостями, зможе ефективно вирішувати завдання, що стоятимуть перед ним.

Оволодіння технологією організації науково-дослідної роботи та її виконанням не тільки сприяє забезпеченню глибини засвоєння навчального матеріалу, а й підвищує рівень інформаційної культури студентів, істотно змінюється роль студента, який стає активним учасником навчально-виховного процесу. Тут же підвищується роль викладача як лідера, організатора.

Визначальним критерієм ефективності НДР студентів є досягнення предметного результату діяльності – участь в олімпіадах, в конференціях, статті, реферати, курсові, дипломні роботи. Студент переживає соціально-ціннісне ставлення до НДР, що реалізується в аналізі, оцінці виконаної ним роботи. Цінним є самоствердження, самореалізація індивідуальності, що усвідомлюється й пізнається в зіставленні, порівнянні з іншими студентами (які не брали участі і НДР).

Кожен викладач вищого навчального закладу повинен приділяти НДРС не менше уваги, ніж аудиторним заняттям, незважаючи на те, що це забирає багато часу і сил. Адже найбільша нагорода для нього — це дійсно освічена, всебічно розвинена і вдячна людина, що завжди буде пам'ятати уроки, здобуті в юності.

Отже, науково-дослідна робота студентів є невід'ємною складовою цілісної системи освітнього середовища ВНЗ, забезпечення ефективного впливу якого здійснюється за умови спрямування усіх його компонентів на творчу професійну підготовку майбутнього працівника. Науково-дослідна робота у ВНЗ – це своєрідна унікальна модель самовдосконалення, самопізнання, а відтак – підвищення інтелектуальної, комунікаційної, інформаційної, духовної культури техніка-електрика [2].

Список літератури:

1. Логіка науково-педагогічного дослідження: Методичні рекомендації /Розробили В. О. Тимчишин, Л. П. Тимчишин, В. А. Полішук. – Тернопіль, 1994.
2. Науково-дослідна робота в закладах освіти: Методичний посібник /Укл. Ю. О. Туранов, В. І. Уруський. – Тернопіль: АСТОН, 2001. – 140с.
3. Гончаренко С. У. Педагогічні дослідження: Методичні поради молодим науковцям. – К., 1995. – 45с.

УДК 669.162.16

Чухан К.В.,
студентка гр. МЧМ-12-1
Чупринов Е.В.,
асистент кафедри металургических технологий
ГВУЗ «Криворожский национальный университет»
г. Кривой Рог, Украина
itchupa@gmail.com

ИЗУЧЕНИЕ ДВУХСЛОЙНОГО СПЕКАНИЯ АГЛОШИХТЫ С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Двухслойная загрузка шихты в агломерационном процессе является инструментом, позволяющим нивелировать проблемы с получением агломерата низкого качества в верхних горизонтах слоя. Как известно, причиной этому есть определенное распределение максимальных температур, при котором,

агломерат хорошего качества получается лишь на определенном слое, так как выше него необходимые температуры не развиваются, а ниже наблюдается зона переоплавления [1].

Для понимания процессов, проходящих в спекаемом слое, необходимо изучение его теплотехнических показателей. Для универсализации результатов, была выбрана методика расчета, изложенная в работах [2, 3], а базой служили исключительно физико-химические показатели шихтовых материалов. Таким образом, полученные зависимости могут быть с легкостью изменены под шихтовые условия любого конкретного предприятия.

В ходе работы были проанализированы различные показатели, оказывающие влияние на тепловые процессы нижнего слоя при спекании.

Анализ полученных результатов (рис. 1) показывает, что наибольшее количество тепла вносится в шихту при использовании смеси топлива, состоящего из коксовой мелочи и антрацитового штыба в количестве 28–29 кг/т агломерата и 15-17 кг/т агломерата соответственно. Таким образом, наши математические расчеты еще раз подтвердили ряд промышленных данных о том, что наиболее оптимальным для агломерационного процесса является использование смеси топлив с долей антрацитового штыба от 20 до 40 % [4].

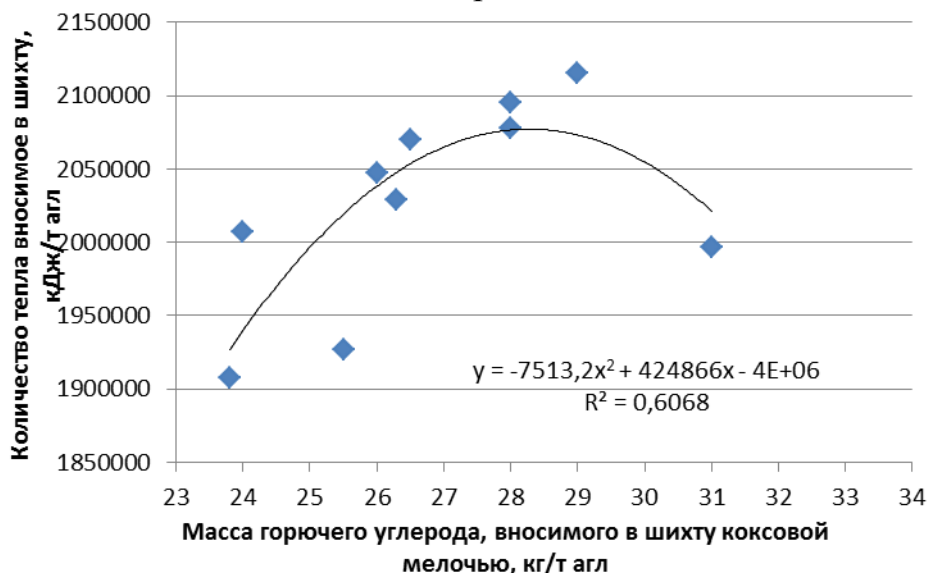


Рисунок 1 – Зависимость количества тепла вносимого в шихту от массы горючего углерода, вносимого в шихту коксовой мелочью

Интересны также и данные касательно зависимости между теплоемкостью шихты (рис. 2) и количеством тепла, которое эта шихта может принять. Примечательно, что в данном случае существует оптимум, ниже которого дополнительное тепло не может быть принято шихтой. Таким образом, легко обнаруживаются «узкие» места в технологии подготовки шихты, так как работа с условиями, не соответствующими оптимальным, приводит к перерасходу топлива.

Очевидным является рост количества тепла, вносимого в шихту при увеличении температуры ее нагрева (рис. 3). Стоит отметить, что в данном случае оптимальной величины на графике нет, но она определяется исходя из технико-экономических показателей работы машины и физических свойств

гигроскопической влаги: нагрев шихты до температур, превышающих 52°C нецелесообразен, так как уже именно при этой температуре отсутствует конденсация пара на нижних слоях шихты.

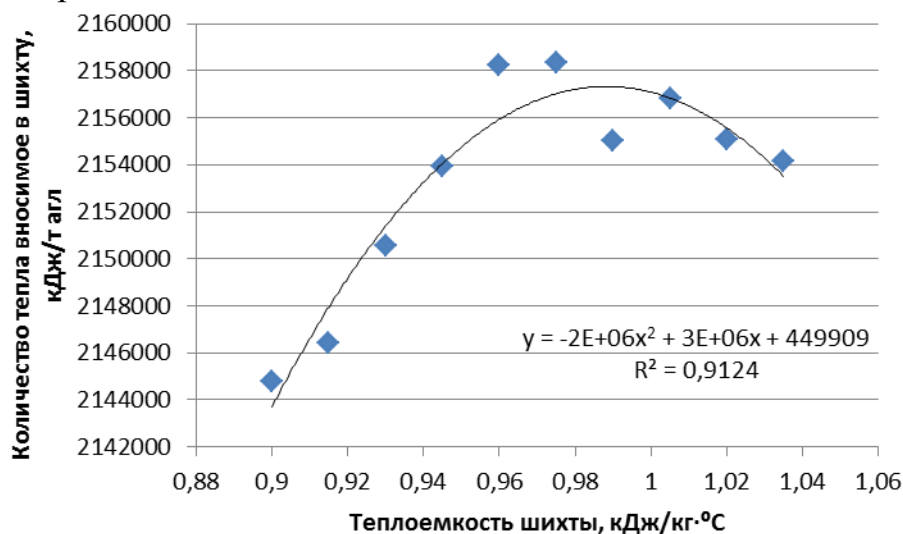


Рисунок 2 – Зависимость количества тепла вносимого в шихту от теплоемкости шихты

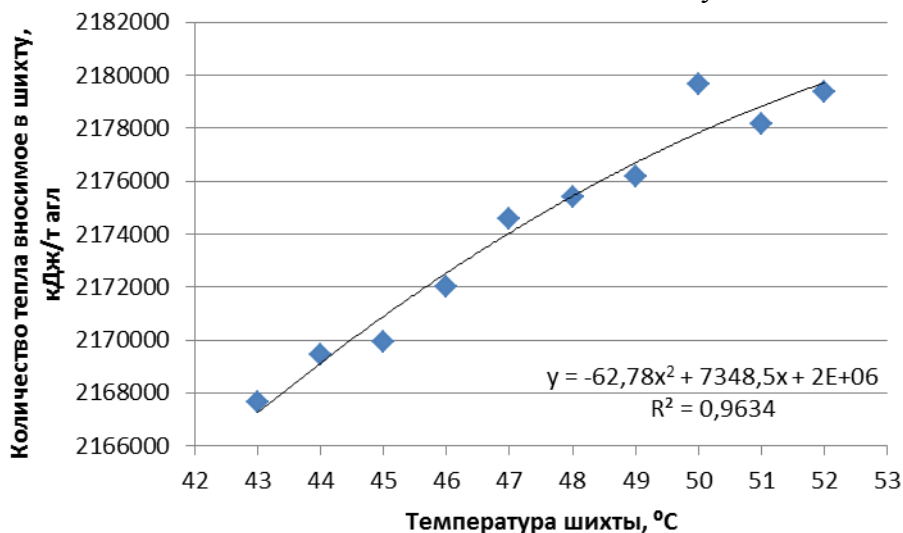


Рисунок 3 – Зависимость количества тепла вносимого в шихту от температуры шихты

Проведенный анализ показал, что результаты, полученные исключительно математическим путём идентичны с производственными данными. Таким образом, изучение агломерационного процесса с помощью математических моделей довольно эффективно и целесообразно.

Список литературы:

1. Лисиенко В.Г., Щелоков Я.М., Ладыгичев М.Г. Топливо. Рациональное сжигание, управление и технологическое использование. Справочник в 3-х книгах. Книга 2 / Москва: Теплотехник, 2003. - 833 с.
2. Журавлев Ф.М. Теория и технология подготовки металлургического сырья к доменной плавке. Методическое пособие для выполнения курсовой работы. – Кривой Рог, НметАУ, 2004. – С. 24.
3. Определение оптимального содержания углерода в агломерационной шихте при двухшихтном спекании с использованием ЭВМ / А.Е.Лебедев, В.Н. Чесак, Н.В. Чесноков, Н.Г. Макеев. // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. – 1973. – №10. – С. 36-39.

4. Влияние гранулометрического состава различных видов топлива на прочность агломерата / Г.Г. Ефименко, А.Г. Покотиллов, С.П. Ефимов, А.А. Арделян. // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. – 1976. – №7. – С. 23-27.

УДК 621.45.038.72

Шаповалов Д.О.

*аспірант кафедри «Обладнання хімічних виробництв»
shapovalov.d.o@gmail.com*

Зибайло С.М.

*к.т.н., старший науковий співробітник кафедри
«Хімії та технології переробки еластомерів»*

Птіцин С.Г.

*к.т.н., доцент кафедри «Обладнання хімічних виробництв»
Державний вищий навчальний заклад
«Український державний хіміко-технологічний університет»,
м. Дніпропетровськ, Україна*

ЗАХИСНІ ПОКРИТТЯ НА ОСНОВІ ЕПОКСИДОВАНОГО СКРАПУ НАТУРАЛЬНОГО КАУЧУКУ

В наш час проблема захисту технологічного обладнання хімічних виробництв від корозії не втрачає свою актуальність. Втрати металу від корозії можуть досягати до 10-12 % річного виробництва сталі. Існує велика кількість методів антикорозійного захисту обладнання. Найбільш поширеним засобом антикорозійного захисту металевого технологічного обладнання є бар'єрний метод. Сутність методу полягає в нанесенні захисних покриттів на основі неорганічних або органічних матеріалів. Найбільшого поширення в якості захисних покриттів набули полімерні плівки. Вони володіють високими захисними властивостями, прості в нанесенні, мають низьку вартість, їх можливо відновлювати в процесі експлуатації [1,2].

Одним з типів полімерів, що використовуються в якості захисних покриттів є епоксидовані натуральні каучуки (ЕНК) [3-5]. Епоксидування натурального каучуку покращує його адгезію до металічних, керамічних, текстильних виробів [6]; надає високу стійкість до дії масел навіть при незначному (до 4 моль. %) вмісту епоксидних груп [7]; знижує газопроникність, тобто дає вищий опір старінню, збільшує стійкість до агресивних середовищ [8]; знижує температуру склування (T_g), збільшує термостійкість і надає покращене тертя на мокрому покритті і тертя опору [9]. Ці характеристики дозволяють застосовувати ЕНК для захисту металічних поверхонь при їх експлуатації або зберіганні.

З метою зменшення витрат на вихідну продукцію авторами [10] запропоновано використовувати скрап, тобто відходи виробництва натурального каучуку, що не відповідають встановленим на нього стандартам

[11], для епоксидування. Прикладом скрапу є: чашкові згустки (cup lumps), коагулум (field coagulum), низькомолекулярний каучук (low-molecular weight scrap). Скрап майже не використовується промисловістю і коштує в три рази менше, ніж найвищі сорти каучуку [12]. В результаті епоксидування за методом [13] отримано розчин скрапу з оксирановими і карбоксильними (результат побічних реакцій) групами в ксилолі. Наявність цих груп була підтверджена ІК-спектроскопією. Високі адгезійні властивості в даному випадку обумовлені сильною взаємодією на кордоні полімер-метал з утворенням міцних і стабільних хімічних зв'язків за схемою (рисунок 1) [14,15].

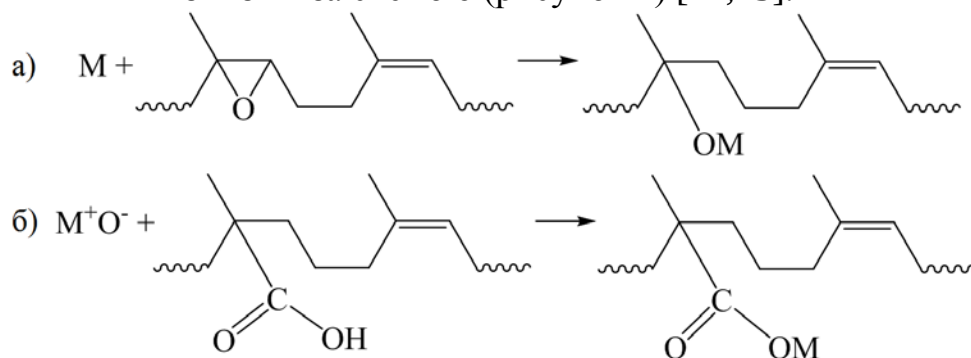


Рисунок 1 – Реакції металу з:

а) епоксидними групами скрапу; б) карбоксильними групами скрапу.

Для оцінки адгезії отриманих покриттів застосовувався метод решітчастих надрізів за [16]. Поверхня вуглецевої сталі марки Ст.3 оброблялася на наждачному колі до 6-го класу шорсткості по і знежирювалась нефрасом. Захисне покриття наносилося методом мокання в 12% мас. розчин епоксидованого скрапу з подальшою сушкою протягом 24 годин при кімнатній температурі. В якості порівняння використовувався 10% мас. розчин вихідного низькомолекулярного каучуку. На поверхні металу з'явилася окси-плівка, що свідчить про протікання реакцій на поверхні металу з оксидними та кислотними групами. Товщина плівок з вихідного каучуку, до і після епоксидування, на поверхні металу знизилася з 60 до 20 мкм, а адгезія покращилася з 2 до 1 балу. Розрахункова витрата продукту на плівки склала 22,5 г/м².

Досліджувався вплив різних середовищ на стійкість покриттів на сталевій поверхні. Експозиція становила місяць і три місяці. Плівки с епоксидованого скрапу у порівнянні з вихідним скрапом показали високу стійкість до води, масла, механічного впливу, лугів. Плівки виявилися слабо стійкими до дії сильних кислот та розчинників.

Таким чином, встановлена можливість використання продуктів епоксидування для отримання покриттів на металевих поверхнях стійких до дії води, масел і розчинників. Запропоновано технологію отримання таких покриттів шляхом мокання в розчин епоксидованого натурального каучуку. Оцінена адгезійна міцність таких покриттів.

Список література

1. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов Учебное пособие. — М.: ООО ТИД "Альянс", 2006. - 472 с.

2. Органические защитные покрытия, Сб. статей. пер. с англ., М.—Л., 1959
3. Пат. 5789512 США, МПК С 08 С 19/06, С 08 F 8/08. Method for the epoxidation of unsaturated polymers / Mingxin Fan, Gary W. Ceska, James Horgan. (США) – №772313; заявл. 23.12.96; опубл 04.08.98 – 3с.
4. Kwo Han Kiu Study of adhesion properties of natural rubber, epoxidized natural rubber, and ethylene-propylene diene terpolymer-based adhesives: Thesis ... Master of Science: 02.00.06. – Malaysia: Universiti Sains, 2007. – 172 p.
5. Пат. 5034470 А США, МПК С 08 F 8/08. Process for the preparation of epoxidized synthetic cis-1,4-polyisoprene / Joseph F. Geiser, Dane K. Parker, Richard G. Bauer, Kenneth F. Castner. (США) – № 576,913; заявл. 04.09.90; опубл 23.06.91 – 6с.
6. Jacobi M. M., C. P. Neto, C. G. Schneider, et al. Study of the Epoxidation of Polydiene Rubbers I // Kautschuk und Gummi Kunststoffe. – 2002. – № 55(11). – p. 590-595.
7. Shang-Ming Wang, Raymond Chien-Chao Tsianc. Epoxidation of Partially Hydrogenated Styrene-Butadiene Block Copolymers Using Peracetic Acid in a Cyclohexane/Water Heterogeneous System // Journal of Polymer Science: Part A: Polymer Chemistry. – 1996. – № 34. – P.1483-1491.
8. Sara Gnecco, Amalia Pooley, Marcela Krause. Epoxidation. of low-molecular-weight Euphorbia lactiflua natural rubber with “in situ” formed performic acid // Polymer bulletin. – 1996.– № 37(5). – p. 609-615.
9. Kwo Han Kiu Study of adhesion properties of natural rubber, epoxidized natural rubber, and ethylene-propylene diene terpolymer-based adhesives: Thesis ... Master of Science: 02.00.06. – Malaysia: Universiti Sains, 2007. – 172 p.
10. Д.О. Шаповалов, В.В. Ведь, С.М. Зибайло, В.Л. Юшко. Епоксидування натурального каучуку в середовищі вода – ксилол // Вопросы химии и химической технологии. – 2014. – №3.– С. 102–106.
11. ДСТУ ISO 2000:2008. Каучук сирий натуральний. Настанови щодо складання технічних умов на технічний каучук. – Введ. 01.01.2011. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 3 с.
12. Official Website of Sabah Rubber Industry Boarb (2015). Available at: http://www.ligs.sabah.gov.my/?page_id=60&lang=en. (accessed 5 November 2015).
13. Заявка №a2014.09.104, МПК C08 C19/06. Спосіб епоксидування полідієнів / Д.О. Шаповалов, В.Л. Юшко, С.М. Зибайло 2014.
14. Ниязашвили, Г.А. Адгезивы и клеевые композиции для крепления эластомеров к металлам в процессе вулканизации [Текст] /Г.А. Ниязашвили, О.В. Лакиза – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1991. – 76 с.
15. Эбич, Ю.Р. Физико-химические аспекты формирования адгезионных металлополимерных систем [Текст] / Эбич, Ю.В. Емельянов, С.Н. Зыбайло //Геотехническая механика: Сб. научн. тр. – 2002. – Вып. 31. – С.193-200/
16. ГОСТ 15140-78. Материалы лакокрасочные, методы определения адгезии. – введен 01.01.1979. – М. Госстандарт, 1978. – 8 с.

Секція 11

Медичні науки

УДК: 616.12+612.67

*Горобець О. В.,
Магістрант кафедри біотехнології і мікробіології
Красінько В. О.,
к.т.н, доцент кафедри біотехнології і мікробіології
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна
kesha095@mail.ru*

ПОШИРЕНІСТЬ ЗАЛЕЖНО-ВІКОВИХ ХВОРОБ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЇХ ПРОФІЛАКТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ

Старіння – процес поступового пригнічення основних функцій організму (регенераційних, репродуктивних та ін.), внаслідок якого організм втрачає здатність підтримувати гомеостаз, протистояти стресам, хворобам і травмам [1]. Старіння призводить до численних негативних змін в організмі, у тому числі до розвитку хронічних запальних процесів та порушення функцій імунної системи, розвитку патологій серцево-судинної системи, нейрологічних захворювань та порушень обміну речовин [2]. Втрата функцій робить неминучими залежно-вікові патології, які є причинами смерті.

Серцево-судинні захворювання, серед яких ішемічна хвороба серця та інсульт є найпоширенішими, останнім часом визнаються провідною причиною смерті в світі [3].

Значною мірою тягар серцево-судинних захворювань може бути пов'язаний з невеликою кількістю складових способу життя – дієтою, фізичною активністю, курінням та вживанням алкоголю. Окрім цих поведінкових аспектів, регіональні та соціальні особливості дієтичних звичок також можуть впливати на розвиток захворювань серця [4].

Атеросклероз і його основні ускладнення нині залишаються основними причинами смертності людей середньої і старшої вікових груп в розвинених країнах і в Україні. Порушення параметрів ліпідного обміну є основним у патогенезі атеросклеротичного ураження судинної стінки [5].

Гіперхолестеринемія є основним фактором ризику захворювань, пов'язаних з віком (атеросклероз, ожиріння, і серцево-судинні захворювання), а також це є фактором ризику деменції різних захворювань мозку, в тому числі його найбільш поширеною форми – хвороби Альцгеймера [6].

Також в даний час артеріальна гіпертензія залишається найпоширенішим серцево-судинним захворюванням, яке є вагомим фактором ризику розвитку важких, нерідко фатальних ускладнень [7].

Ще одним з найпоширеніших захворювань є цукровий діабет. В 70...80 % випадків виявляється поєднання гіпертонічної хвороби та цукрового діабету другого типу, що є прогностично дуже несприятливим.

Співіснування артеріальної гіпертензії та цукрового діабету підвищує ризик серцевих та цереброваскулярних ускладнень у середньому в 5 – 6 разів порівняно з хворими лише на артеріальну гіпертензію [8].

Інсулінорезистентність призводить до гіперінсулінемії, гіперглікемії, дисліпідемії та ендотеліальної дисфункції – основі розвитку атеросклерозу, артеріальної гіпертензії і цукрового діабету 2 типу.

Dai D. F. із співавт. у своїй роботі [9] показали, що поширеність високого артеріального тиску, інсульту, ішемічної хвороби серця, серцевої недостатності, різко зростає з віком і у чоловіків і жінок (рис. 1). Крім того, на людей похилого віку (> 60 років) припадає понад 80 % пацієнтів з ішемічною хворобою серця, більше 75 % хворих із застійною серцевою недостатністю, і більш ніж у 70 % пацієнтів з фібриляцією передсердь [9].

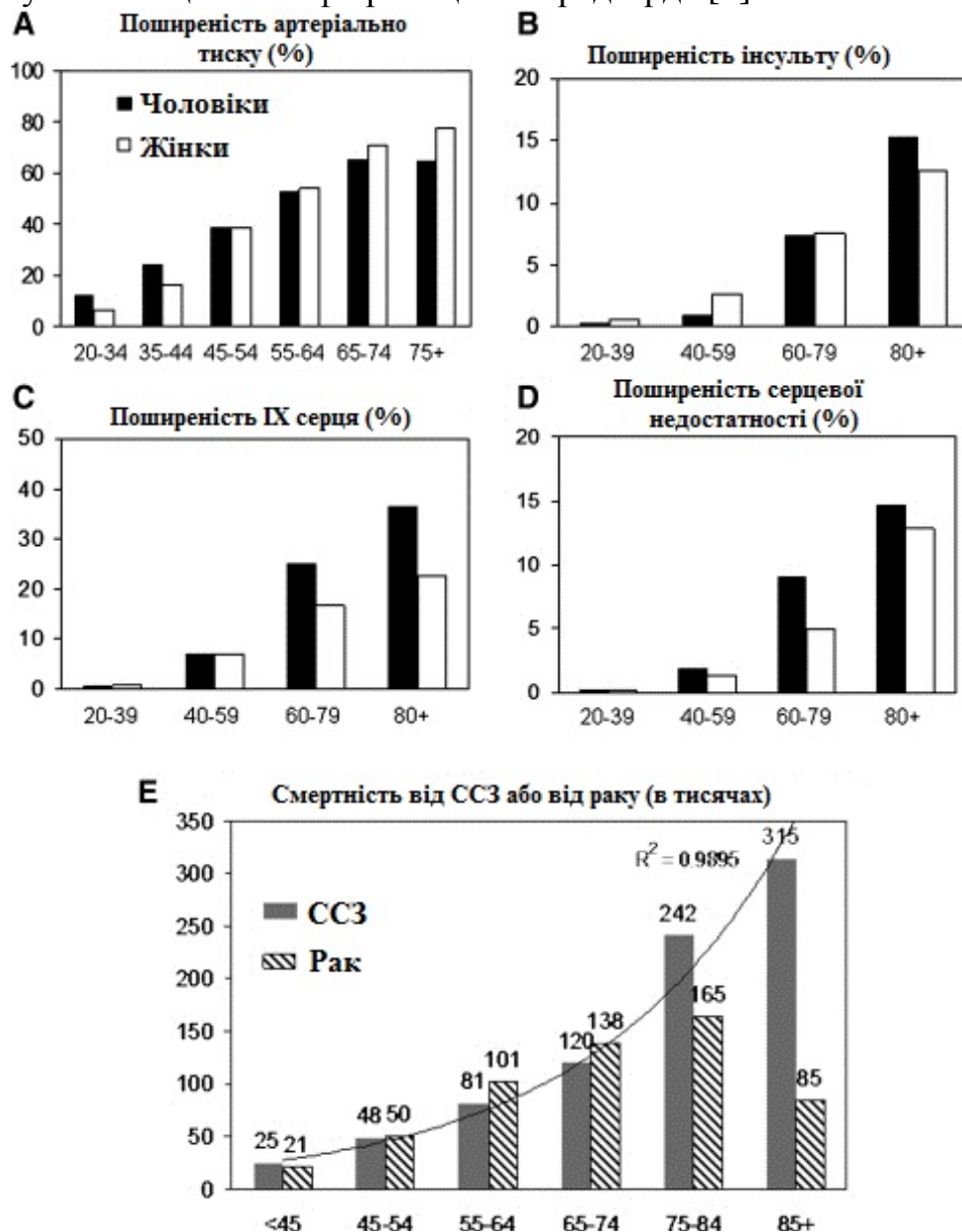


Рисунок 1 – Поширеність різних серцево-судинних захворювань з віком. Поширеність високого кров'яного тиску (А), інсульт (В), ішемічної хвороби серця (С) і серцевої недостатності (D). Існує експоненціальне зростання смертності від серцево-судинних захворювань у літніх людей (Е) [9].

В Україні в останні роки кількість дорослих, які мають хвороби системи кровообігу, перевищила третину населення. Найпоширенішим захворюванням є артеріальна гіпертензія. Аналіз тенденцій показав невтішну динаміку поступового постійного зростання поширеності хвороб системи кровообігу. Найпоширенішими стали: ішемічна хвороба серця, гіпертонічна хвороба та інсульти [10].

Профілактика серцево-судинних захворювань і зниження ризику розвитку серцево-судинних ускладнень є пріоритетним напрямком медичної науки. Це обумовлено тим, що захворювання системи кровообігу переважають у структурі загальної смертності в більшості країн світу, тому питання профілактики цієї патології – один з найважливіших у сучасній медицині [11].

Зрозуміло, що найбільш раціональна профілактика цих захворювань, що мають характер епідемії – це раціональна дієта і фізичне тренування, однак з різноманітних причин багато людей не можуть скористатися цими методами. У цьому випадку на допомогу приходять фармакологічні засоби, які перешкоджають або запобігають розвитку хронічного системного низькоінтенсивного запалення і інсулінорезистентності [12].

Найважливішим завданням сучасної геронтології є розробка засобів подовження тривалості життя. Харчові добавки та фармакологічні препарати, які, як передбачається теоретично, можуть продовжувати життя, в англійській літературі прийнято називати «anti-aging drugs», в російськомовній літературі прийнято термін «геропротектори» [13].

Як відображається в рекомендаціях Європейського товариства кардіологів та інших наукових товариств із серцево-судинної профілактики, крім нормалізації способу життя величезне і все зростаюче значення має медикаментозна терапія. У цей арсенал входять антигіпертензивні препарати, ліпідознижуючі засоби (в основному статини), β -адреноблокатори, препарати, що пригнічують активність ренін-ангіотензинової системи, бігуаніди і антиагреганти. Призначення антиагрегантних або антитромботичних препаратів визнано обов'язковою ланкою профілактики і терапії більшості серцево-судинних захворювань [11].

На відміну від геріатричних засобів, призначених для лікування захворювань у людей похилого віку або поліпшення якості їх життя, геропротектори можуть і, мабуть, повинні застосовуватися в молодому і зрілому віці. У зв'язку з цим постає питання про безпеку їх тривалого застосування, що включає не тільки безпосередні побічні і токсичні ефекти, але і віддалені наслідки, включаючи розвиток новоутворень. Цей аспект є особливо актуальним, оскільки саме постаріння населення, тобто збільшення в його структурі частки осіб похилого віку, обумовлює значну частину спостережуваного в нашому столітті приросту захворюваності на злоякісні новоутворення. Тому під час розроблення заходів, спрямованих на збільшення тривалості життя людини, необхідно враховувати можливий ризик збільшення при цьому частоти виникнення пухлин. Це особливо важливо ще й тому, що в популярній і, часом, науковій літературі широко пропагуються різноманітні

засоби для продовження життя і «омолодження», без будь-якого серйозного обґрунтування і доказів їх ефективності та безпеки [14].

Отже, захворювання пов'язані зі старінням в більшості випадків необхідно розглядати як результат комплексної симптоматики, викликаной комплексом пов'язаних між собою захворювань, тому такі люди потребують комплексної терапії для лікування. Необхідність усувати відразу усі симптоми та причини виникнення таких захворювань, нормалізувати та оптимізувати роботу організму людей похилого віку є і стотним стимулом для пошуку дієвих комплексів ліків різного спрямування, застосування яких має давати максимальний позитивний ефект і мінімум побічних.

Список літератури:

1. Москалев А. А. Генетика и эпигенетика старения и долголетия // Экологическая генетика. – 2013. – Т. 11, № 1. – С. 3 – 11.
2. Caruso C., Lio D., Cavallone L., Franceschi C. Aging, longevity, inflammation, and cancer // Ann. N. Y. Acad. Sci. – 2004. – № 1028. – P. 1–13.
3. Nansseu J. R., Noubiap J. J. Aspirin for primary prevention of cardiovascular disease // Thromb. J. – 2015 // Електронний ресурс: Режим доступу: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26640414>
4. Nascimento B. R., Brant L. C., Moraes D. N., Ribeiro A. L. Global health and cardiovascular disease // Heart. – 2014. – V. 100., № 22 – P. 1743–1749.
5. Паньків В. І. Новые возможности коррекции гиперхолестеринемии у больных сахарным диабетом // Лікарська справа. – 2014. – № 5/6. – С. 56 – 67.
6. Zhang G., Li M., Xu Y., Peng L. et al. Antioxidation Effect of Simvastatin in Aorta and Hippocampus: A Rabbit Model Fed High-Cholesterol Diet // Oxid. Med. Cell Longev. – 2016 // Електронний ресурс: Режим доступу: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26798426>
7. Мелехова А. В., Рязанцева Е. Е. Ацетилсалициловая кислота для первичной профилактики у пациентов с артериальной гипертензией // Рос. кардиолог. журнал. – 2013. – № 5. – С. 81 – 87.
8. Ковальова О. М., Демиденко Г. В., Амбросова Т. М. Терапевтичний потенціал метформіну: вплив на вуглеводний, ліпідний та цитокіновий профіль у хворих із поєднаною патологією // Проблеми ендокринної патології. – 2012. – № 3. – С. 35 – 41.
9. Dai D. F., Chen T., Johnson S. C. et al. Cardiac aging: from molecular mechanisms to significance in human health and disease // Antioxid Redox Signal. – 2012. – V.16, (12). – P. 1492 – 526.
10. Корнацький В. М. Проблеми хвороб системи кровообігу та шляхи її мінімізації в Україні // Електронний ресурс: Режим доступу: <http://kardiolog.in.ua/5-07-2013/173-problema-hvorob-sustemu-krovoobigy?format=pdf>
11. Огляд Ацетилсалициловая кислота – ключевая позиция в первичной и вторичной профилактике сердечно-сосудистых заболеваний и их осложнений // Артериальная гипертензия. – 2015. – Т. 39, № 1. – С. 22 – 28.

12. Шаенко З. А., Расин М. С. Эффективность и безопасность метформина и пиоглитазона у пациентов с ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом 2-го типа // Международный эндокринологический журнал. – 2015. – Т. 66, № 2. – С. 66 – 69.

13. Вайсерман О.М. Гормезис та його можлива роль у геронтологічних дослідженнях // Український морфологічний альманах. – 2010. – Т.8, № 1. – С. 124 – 129.

14. Анисимов В. Н., Забежинский М. А., Попович И. Г. Геропротекторы – прошлое, настоящее, будущее // Medix anti-aging. – 2008. – Т. 4, № 4. – С. 4 – 9.

УДК: 612.67.68

Горобець О. В.,
Магістрант кафедри біотехнології і мікробіології
Красінко В. О.,
к.т.н, доцент кафедри біотехнології і мікробіології
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна
kesha095@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВА ПОЄДНАННЯ ГЕРОПРОТЕКТОРНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЇ ПРОФІЛАКТИКИ ВІКОВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

За середньою тривалістю життя (СТЖ) Україна займає 115 місце у світі та перше місце за показниками смертності. За показниками СТЖ Україна більш ніж на 10 років відстає від розвинених країн світу. Порівняльні значення СТЖ в Україні та інших країнах світу подано в табл. 1. Згідно з цими даними, СТЖ чоловіків та жінок в Україні відрізняється від країн-сусідів. У Польщі цей показник вищий, а в Росії – нижчий, проте ця різниця порівняно невелика.

Таблиця 1 – Значення середньої тривалості життя в Україні та інших країнах світу

СТЖ	Україна	Росія	Польща	Індія	Фінляндія	США	Японія
Загальна	70,9	69,3	76,9	66,4	80,8	78,8	83,7
Чоловіки	65,8	63,4	72,6	64,7	77,7	76,4	80,2
Жінки	75,7	75,2	81,1	68,2	83,8	81,1	87,2

В Індії тривалість життя найнижча у світі, у Японії – найвища, а у Фінляндії – найвища серед країн Європи (табл. 1) [1,2].

Щодо гендерної різниці в СТЖ в Україні, то згідно з даними за 2013 рік, СТЖ у чоловіків – 65,8, у жінок – 75,7. Тобто жінки живуть майже на 10 років більш, ніж чоловіки [2].

Загальний аналіз свідчить про наявність незадовільного стану здоров'я української нації, що відображається в невисокій СТЖ. Таким чином, пошук дієвих засобів подовження тривалості життя (ТЖ) і профілактики залежно-вікових захворювань є надзвичайно актуальним для України.

Погіршення функціонування різних систем і органів з віком добре доведена. Численні порушення в обміні речовин, серцево-судинній та імунній системах призводять до розвитку специфічних захворювань пов'язаних зі

старінням, які є основною причиною смерті людей старших вікових груп [3]. Це рак, атеросклероз, гіпертонія, інсульти, серцева недостатність, діабет типу II, нейродегенеративні захворювання та ін. Їх розвиток у більш ранньому віці розглядається як прояв прискореного старіння, а більш пізній стає основою успішного старіння – довголіття [4].

Серцево-судинні захворювання (ССЗ), з яких ішемічна хвороба серця та інсульт є найпоширенішими, на сьогоднішній день є провідною причиною смерті в більшості розвинених країн і швидко стає провідною причиною смерті в світі. За оцінками ВООЗ, щорічна смертність у світі від ССЗ наблизиться до 25 млн до 2030 року, з яких близько 80 % буде спостерігатися в країнах, що розвиваються [5].

Як відображається в рекомендаціях Європейського товариства кардіологів та інших наукових товариств із серцево-судинної профілактики, крім нормалізації способу життя величезне і все зростаюче значення має медикаментозна терапія. У цей арсенал входять антигіпертензивні препарати, ліпідознижуючі засоби (в основному статини), препарати, що пригнічують активність ренін-ангіотензинової системи, і антиагреганти. Призначення антиагрегантних або антитромботичних препаратів визнано обов'язковою ланкою профілактики і терапії більшості ССЗ [6]. Перспективним завданням сучасної фармакології в геріатрії є обґрунтування ефективних і безпечних підходів до індивідуального раціонального медикаментозного лікування з урахуванням вікових особливостей старіючого організму, який часто страждає на різні захворювання.

Тому доцільним є розглянути найбільш часто вживані лікарські засоби для терапії різних залежно-вікових хвороб.

Метформін. Препарат сповільнює всмоктування глюкози в кишечнику і до певної міри знижує апетит (анорексигенна дія), а також активує процеси фібринолізу й знижує агрегаційні властивості тромбоцитів шляхом пригнічення активності інгібітора тканинного плазміногену I типу [7].

Під впливом метформіну базальний рівень інсуліну не змінюється або навіть зменшується. Зв'язуюючись із фосфоліпідами клітинних мембран, препарат сприяє зниженню продукції глюкози печінкою і збільшенню поглинання глюкози периферійними тканинами.

Завдяки цьому під дією метформіну відбувається зменшення інсулінорезистентності. Крім того, важливим ефектом препарату є зниження концентрації вільних жирних кислот у плазмі крові та поліпшення інших показників ліпідного спектру (зокрема, зниження рівня тригліцеридів).

Механізм дії метформіну на пухлинні клітини до кінця не вивчений, виділяють два можливих механізми: прямий інсулінозалежний і непрямий інсулінозалежний шлях [8].

Аспірин. Антитромбоцитарний ефект аспірину полягає у незворотному інгібуванні циклооксигенази (ЦОГ-1) в тромбоцитах, каталізатора синтезу ейкозаноїдів – метаболітів арахідонової кислоти. Пригнічення активності ЦОГ-1 супроводжується зниженням утворення і концентрації тромбоксану A2

(TxA₂) в тромбоцитах, відповідального за виділення серотоніну, аденозину дифосфату та інших тромбоцитарних факторів, тим самим запобігаючи активації і агрегації тромбоцитів, а також вазоконстрикції.

Доведено, що запальні зміни атеросклеротичної бляшки є однією з причин її уразливості, що підвищує ризик розвитку атеротромботичних ускладнень. Одним з механізмів протизапальної дії АСК є інгібування синтезу простагландинів. Аспірин також викликає утворення ліпоксинів – ендогенних медіаторів, які мають протизапальну активність. [6].

Симвастатин. Належить до класу статинів (інша назва інгібітори ГМГ КоА редуктази) – це основний клас препаратів, який використовується для лікування дисліпідемій. В основі механізму дії лежить часткова оборотна блокада фермента ГМГ-КоА-редуктази, відповідального за синтез холестерину. Зниження внутрішньоклітинної концентрації холестерину приводить до відновлення/підвищення функції клітинних рецепторів до ліпопротеїдів низької щільності (ЛПНЩ), що забезпечує збільшення сироваткового кліренсу і зниження рівня холестерину ЛПНЩ у сироватці у середньому на 25...40 %. На тлі терапії статинами спостерігається помірне підвищення холестерину ліпопротеїдів високої щільності (на 5...15 %) і зниження рівня тригліцеридів – на 10...40 % [9].

Нижче наведено результати досліджень впливу фармацевтичних препаратів на перебіг захворювань, у тому числі залежно-вікових, з використанням різноманітних біологічних моделей (нематоди, дрозофіли, миші і т.п.), які сильно відрізняються одна від одної.

Аспірин, як відомо, має здатність знижувати захворюваність і смертність від ішемічної хвороби серця, що є основою для профілактики судинних ускладнень атеросклерозу. Kraus S. та інші [10] у своїй роботі припускають, що низька доза аспірину зменшує ранній атеросклероз у мишей.

У роботі Danilov A. et al. [11] досліджували вплив 10 нестероїдних протизапальних препаратів при концентраціях 0,05, 0,5 і 1 мкМ на ТЖ, якість життя (рухова активність), плодючість і стресостійкість (окисний стрес, тепловий шок і голодування) мушок *Drosophila*. Результати показали, що всі вивчені нестероїдні протизапальні препарати збільшили медіану ТЖ (на 4...19 % у самців і 2...33 % у самиць), а також максимальну ТЖ (90 перцентиль) (на 2...20 % у самців і 2...13 % у самиць). Одним з найбільш ефективних нестероїдних протизапальних препаратів в даному дослідженні, який збільшив ТЖ на 33 % у самиць, є аспірин. Найактивнішими концентраціями були 0,05 мкМ для самців і 1 мкМ – для самиць [11].

Крім того, нестероїдні протизапальні препарати затримують залежно-вікові зниження рухової активності. Цей ефект може бути пов'язаний з нейропротекторною дією нестероїдних протизапальних препаратів [11]. В раніше проведених експериментах Ayyadevara S. et al. [12] показали, що аспірин здатний зменшувати інсуліноподібні сигнали, тим самим захищаючи від окисного стресу, що призводить до зменшення пов'язаних з віком

функціонального зниження організму і збільшення ТЖ у нематод *C. elegans* у нормальних умовах.

Результати експерименту Strong R. et al. [13] показали, що аспірин призводить до збільшення виживаності у мишей-самців, але при цьому не має ніякого впливу на самиць. Аспірин також нормалізує артеріальний тиск у щурів з гіпертензією [13]. Існують припущення, що досліджений недолік ефекту аспірину на тривалість життя у самиць може бути пов'язаний з гендерними відмінностями в метаболізмі препарату.

Martin-Montalvo A. з співавторами [14] стверджує, що тривале лікування метформіном, розпочате в середньому віці, збільшує здорову ТЖ у мишей-самців, але більш високі дози виявилися більш токсичними. На молекулярному рівні, метформін збільшує активність протеїнкінази і збільшує антиоксидантний захист, у результаті чого відбувається скорочення як окисного накопичення пошкоджень, так і хронічного запалення. Результати, отриманні Martin-Montalvo A., показують, що хронічний вплив метформіну здатний призводити до збільшення ТЖ при збереженні здоров'я у мишей [14].

Зниження високого рівня холестерину в крові за допомогою статинів, дозволяє зменшити шанси на розвиток ССЗ.

Spindler S. R. і співавт. у своїй роботі [15] показали, що терапія статинами збільшує ТЖ і покращує серцеву функцію у дрозоді за рахунок придушення специфічного пренилювання білків. Був зроблений висновок: зниження пренилювання може покращувати серцеву функцію і ТЖ у вищих багатоклітинних. Цим пояснюється плейотропний (не пов'язаний з обміном холестерину) вплив статинів на серцево-судинну систему [15]. Проте існують і протилежні дані стосовно симвастатину. Так, Miller R. A. з співавт. [16] сподівалися, що зможуть безпосередньо змінити процес старіння за допомогою симвастатину, проте отриманні дані свідчать про відсутність впливу на виживання у самців або самиць мишей. Для авторів залишилося незрозумілим, чому статини не збільшували ТЖ у цьому дослідженні, враховуючи спектр ефектів, які вони виявляють стосовно хвороб пов'язаних зі старінням [16].

Доцільним напрямком дослідження є підвищення ефективності та безпечності лікування хворих, які тривало вживають статини з метою отримання цільового рівня загального холестерину в крові, шляхом комбінованого застосування статинів і геропротекторів.

Отже, захворювання пов'язані зі старінням в більшості випадків необхідно розглядати як результат комплексного порушення метаболізму, часто спричиненого негативними факторами зовнішнього середовища, що впливали на організм в молодому віці, тому такі люди потребують комплексної терапії для лікування. І підбір дієвих комплексів лікарських засобів для лікування залежно-вікових хвороб є актуальним завданням, яке стоїть перед геронтологією.

Одним з перспективних напрямків геронтологічних досліджень є дослідження комбінацій перспективних геропротекторних препаратів, з метою

потенціювання дії у різних поєднаннях для комплексної профілактики та лікування залежно-вікових захворювань, що в свою чергу призведе до збільшення тривалості життя.

Список літератури:

1. Коробейніков Г. Біологічні механізми старіння і рухова активність людини // Фізична активність, здоров'я і спорт. – 2010. – № 2. – С. 3 – 13.
2. World life expectancy live longer live better Електронний ресурс: Режим доступу: <http://www.worldlifeexpectancy.com/history-of-life-expectancy>
3. Caruso C., Lio D., Cavallone L., Franceschi C. Aging, longevity, inflammation, and cancer // Ann. N. Y. Acad. Sci. – 2004. – № 1028. – Р. 1–13.
4. Vaupel J. W. Biodemography of human ageing // Nature. – 2010. – V. 464 (7288). – Р. 536 – 542.
5. Nansseu J. R., Noubiap J. J.. Aspirin for primary prevention of cardiovascular disease // Thromb. J. – 2015 // Електронний ресурс: Режим доступу: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26640414>
6. Огляд Ацетилсалициловая кислота – ключевая позиция в первичной и вторичной профилактике сердечно-сосудистых заболеваний и их осложнений // Артериальная гипертензия. – 2015. – Т. 39, № 1. – С. 22 – 28.
7. Паньків В. І. Актуальні питання оптимізації та індивідуалізації лікування пацієнтів із цукровим діабетом 2 типу // Здоров'я України. – 2010. – № 4 (233). – С. 46 – 47.
8. Лисяний Н. И. Метформин – новое средство для профилактики и лечения злокачественных опухолей человека // Укр. нейрохирург. журн. – 2012. – № 3. – С. 9 – 13.
9. Дворник В. М., Рябушко Н. О., Дворник І. Л. Вплив ішемічної хвороби серця та фармакотерапії цього захворювання на тканини порожнини рота // Актуальні проблеми сучасної мед.: Вісник укр. мед. стоматол. Академії. – 2014. – Т. 14, № 1 (45). – С. 1 – 5.
10. Kraus S., Naumov I., Shapira Sh. et al. Aspirin but not Meloxicam Attenuates Early Atherosclerosis in Apolipoprotein E Knockout Mice // IMAJ. – 2014. – V. 16. – Р. 233 – 238.
11. Danilov A., Shaposhnikov M., Shevchenko O. et al. Influence of non-steroidal anti-inflammatory drugs on *Drosophila melanogaster* longevity // Oncotarget. – 2015. – V. 6, № 23. – Р. 19428 – 19444.
12. Ayyadevara S., Bharill P., Dandapat A. et al. Aspirin inhibits oxidant stress, reduces age-associated functional declines, and extends lifespan of *Caenorhabditis elegans* // Antioxid Redox Signal. – 2013. – V. 18, № 5. – Р. 481 – 90.
13. Strong R., Miller R. A., Astle C. M. et al. Nordihydroguaiaretic acid and aspirin increase lifespan of genetically heterogeneous male mice // Aging Cell. – 2008. – V. 7, № 5. – Р. 641 – 50.
14. Martin-Montalvo A., Mercken E. M., Mitchell S. J. et al. Metformin improves healthspan and lifespan in mice // Nat. Commun. – 2013 // Електронний ресурс: Режим доступу: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23900241>

15. Spindler S. R., Li R., Dhahbi J. M. et al. Statin treatment increases lifespan and improves cardiac health in *Drosophila* by decreasing specific protein prenylation // PLoS One. – 2012. – V. 7, № 6. – P. e39581.

16. Miller R. A., Harrison D. E., Astle C. M. et al. Rapamycin, but not resveratrol or simvastatin, extends life span of genetically heterogeneous mice // J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci. – 2011. – V. 66, № 2. – P. 191 – 201.

УДК 577.121.2+612.67

*Дарчик В.В.,
магістрант кафедри біотехнології і мікробіології
Красінько В.О.,
к.т.н., доцент кафедри біотехнології і мікробіології
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна
darchykvv@ukr.net*

ПЕПТИДНІ БІОРЕГУЛЯТОРИ У ГЕРОНТОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ

Проблема старіння – одна з актуальних, яку впродовж століть намагається вирішити людство. Згідно з даними ООН кожного місяця 1 млн. жителів Землі переходить межу 60-ти літнього віку, а понад 100 тис. межу 80 років, і ці показники постійно зростають [1]. Істотне зростання частки літніх людей у населенні розвинених країн супроводжується збільшенням смертності від основних хвороб старечого віку – захворювань серцево-судинної системи, злоякісних новоутворень, артрити, катаракти, остеопорозу, хвороби Паркінсона, Альцгеймера, цукрового діабету 2 типу тощо. Тому створення ефективних біорегуляторів, що сприяють досягненню видової межі тривалості життя та збереження основних фізіологічних функцій, є однією з найбільш актуальних проблем сучасної біogerонтології. У дослідженнях, присвячених даній проблемі, значна увага приділяється ролі пептидів у запобіганні прискореного старіння [2].

Дослідження механізмів старіння показало, що в основі цього процесу лежить інволюція основних органів і тканин організму, що супроводжується зниженням синтезу білка в клітинах. Виділені з органів молодих тварин пептиди при введенні в організм здатні індукувати синтез білка, що супроводжується відновленням основних життєвих функцій. Пептиди також стимулюють проліферацію, диференціацію і пригнічують апоптоз клітин, що призводить до відновлення функцій різних органів. Введення пептидів сприяє зниженню частоти розвитку раку і збільшення середньої і максимальної тривалості життя тварин. У більшості експериментів виявлена здатність пептидів збільшувати фізіологічний ресурс клітин, тканин і організму до 20...42 %. Застосування пептидних препаратів у пацієнтів сприяло збільшенню ресурсу життєдіяльності і призвело до зниження смертності людей похилого та старечого віку [3, 4].

Один з головних аспектів процесу старіння – зниження темпів виробництва протеїну. Хавінсон, Анісімов, Малінін вважали, що відновити ці темпи можна шляхом впливу на організм пептидними регуляторами. Вчені відкрили найбільш оптимальний шлях відновлення природного синтезу пептидів організмом в оптимальній кількості, відкривши технологію вилучення ендогенних біорегуляторів (пептидів) з тканин тварин, ідентичних за структурою з тканинами людського організму [5].

Імуномодуюча дія, безсумнівно, є одним із найважливіших аспектів біологічної активності регуляторних пептидів. Незважаючи на високий рівень автономності, функціонування імунної системи знаходиться у значній залежності від сигналів нейроендокринної природи, які реалізуються за рахунок секреції у кров регуляторних пептидів [6].

Із супернатантів клітин кісткового мозку виділено новий клас пептидних біорегуляторів – мієлопептиди [7], на основі яких розроблено та введено в клінічну практику новий ендогенний імуномодулятор мієлопід [6]. Мієлопід посилює загальну мітотичну активність клітин кісткового мозку та спрямовує їх диференціювання в бік зрілих В-лімфоцитів.

Перспективним підходом при лікуванні хворих на цукровий діабет (ЦД) 2 типу вважають застосування пептидів [8]. Вивчення ефективності пептидів епіфізу показало, що вони надають сприятливий вплив на вуглеводний обмін, підвищують толерантність до глюкози і знижують смертність тварин з експериментальним ЦД. У старих мавп з порушеною толерантністю до вуглеводів курсове введення тетрапептиду епіталона зменшувало вміст у крові глюкози та інсуліну [9].

У Санкт-Петербурзькому Інституті біорегуляції і геронтології СЗО РАМН синтезований тетрапептид Панкраген, який в експерименті сприяв достовірному зниженню рівня глюкози в крові на 38,4 % у щурів. При цьому в групі тварин, які отримували Панкраген, летальність була вдвічі нижче, ніж у контрольній групі. Експериментальні дослідження послужили підставою для початку клінічного вивчення ефективності Панкрагену у хворих на ЦД 2 типу [9].

Результати наукових та клінічних досліджень останніх десяти років переконливо показали, що основним реальним та доступним способом покращення якості та продовження активного життя, а також профілактики передчасного старіння є вплив на основні функції організму комплексу природних пептидних біорегуляторів-геропротекторів на основі пептидів тваринного походження з тканин (печінки, селезінки, хрящів поросят, судів, нервової тканини, м'язів та ін.) [10].

Препарат Хондролукс виділений з хрящової і кісткової тканин телят призначений для профілактики та лікування дегенеративно-дистрофічних захворювань суглобів і хребта. Препарат виявляє тканинспецифічну дію на хрящову тканину в органотипових культурах клітин молодих і старих щурів, а також в експериментальних моделях посттравматичного остеоартрозу у щурів [3, 11].

Вентфорт – комплекс пептидів, отриманих з судин молодих тварин. Виділені пептиди володіють вибірковою дією на різні клітини судинної стінки, нормалізують метаболізм в клітинах і регулюють функції судинної системи. У процесі клінічного вивчення встановлена ефективність Вентфорту для комплексного відновлення функцій судинної системи після перенесених захворювань різного генезису, при патологічних станах, що призводять до порушення функцій судин, впливі екстремальних факторів зовнішнього середовища, неповноцінному харчуванні, порушенні ліпідного обміну, а також при старінні [12].

Найбільш поширеною віковою патологією, безумовно, визнаний атеросклероз, що є найбільш частою причиною інвалідизації та смертності людей різного віку. Тому вченими вдалося розробити препарат Славінорм, що представляє собою комплекс пептидів, виділених з аорти телят, який нормалізує метаболізм в клітинах судинної стінки [12]. В експериментальних моделях препарат показав виражений антиатеросклерозний, антиаритмічний ефект. У моделі гострого інфаркту міокарда у щурів Славінорм виявляв протиішемічний ефект, який виражався в достовірному зменшенні зони некрозу після 4-годинної оклюзії коронарної артерії в порівнянні з показником у контрольних тварин і низькій частоті розвитку.

На підставі результатів доклінічного вивчення були сформульовані показання до застосування препарату: при ураженні судин, порушенні мікроциркуляції в органах і тканинах, при різних захворюваннях і патологічних станах, старінні, у тому числі при облітеруючій ендартереїті нижніх кінцівок, у порушеннях мозкового кровообігу [12].

Светінорм – комплекс пептидів, отриманих з печінки молодих тварин. Виділені пептиди володіють вибірковою дією на різні клітини печінки, нормалізують метаболізм в клітинах і регулюють функції печінки. Під час клінічного вивчення встановлена ефективність Светінорму для комплексного відновлення функцій травної системи після перенесених захворювань різного генезису, при патологічних станах, що призводять до порушення функцій шлунково-кишкового тракту, при впливі екстремальних факторів зовнішнього середовища, неповноцінному харчуванні, порушенні ліпідного обміну, а також при старінні.

Особливий інтерес представляють препарати тваринного походження, виготовлені на основі тканин селезінки [10]. А. І. Свірновський із співавт. отримали екстракт з тканини селезінки, що містить речовини білкової природи, вуглеводи, ДНК і РНК. Фракціонуванням за допомогою різних методів їм вдалося отримати найбільш активні компоненти, які стимулюють проліферативні процеси, що підвищують вихід зрілих нейтрофілів з кісткового мозку і підтримують постійний вміст лімфоцитів в периферичній крові [10].

Англійською компанією Merck був запропонований високоефективний лікарський препарат, під назвою – Поліерга. Препарат містить олігопептиди, отримані з селезінки свині. Поліерга сприяє лікуванню пухлинного процесу, в тому числі і після хіміопроменевої терапії, а також перешкоджає

метастазування пухлин і використовується в профілактиці онкозахворювань [13].

Унітарне підприємство «Діалек» розробило оригінальну технологію пептидного препарату Діасплен на основі селезінки ембріонів та молодняку великої рогатої худоби. До складу входять біологічно активні сполуки, які мають імуномодулюючу дію, регулюють енергетичні процеси в клітинах, стимулюють репаративні і трофічні процеси [14].

Ще одним імунотропним засобом з селезінки тварин є біологічно активна добавка пептидний комплекс «Eni-Sala 1». Препарат показав високу ефективність при застосуванні в комплексному лікуванні хворих з хронічними неспецифічними захворюваннями легень, гострими бронхітами, респіраторними захворюваннями верхніх дихальних шляхів і туберкульозі легенів [15, 16].

Також доцільно згадати роботу Олефіренко О. О. про вплив кріодекструкції, екстрактів печінки і селезінки на відновні процеси в печінці при експериментальному цирозі [17]. Було встановлено, що застосування кріогепатодеструкції та екстрактів кріоконсервованих фрагментів печінки і селезінки у щурів з експериментальним цирозом зупиняє процеси склерозування циротично зміненої печінки, нормалізує судинне русло та сприяє відновленню гістологічної будови і окремих функцій пошкодженого органа, сприяє підвищенню рівня сироваткового альбуміну, зниженню секреції білірубіну, поступовій нормалізації рівня печінкових амінотрансфераз. Поєднання кріогепатодеструкції з введенням екстрактів кріоконсервованих фрагментів печінки і селезінки в лікуванні щурів з експериментальним цирозом печінки призводить до практично повної нормалізації органоспецифічної будови ушкодженої печінки вже через 14 діб після експериментального впливу [17].

Нещодавно розроблено та вивчено пептидний комплекс «Eni-Sala 3» – діючою речовиною якого є: пептидний комплекс печінки, селезінки, хрящової тканини. Комплекс спрямований на регулювання процесів метаболізму в печінці, відновлення функцій гепатоцитів, нормалізує кістково-м'язову систему, коригує відхилення імунітету, сприяє відновленню функції хрящів при запальних і обмінно-дистрофічних ураженнях суглобів і хребта, нормалізує обмінні процеси шкіри, в зрілому і літньому віці повертає шкірі привабливий вигляд (покращує колір і текстуру шкіри), уповільнює процеси старіння, поліпшує загальне самопочуття, розширює рухову активність у літніх людей, покращує функцію зору [15].

Отже, дослідження механізмів старіння показало, що в основі цього процесу лежить інволюція основних органів і тканин організму, що супроводжується зниженням синтезу білка в клітинах. Виділені з органів молодих тварин пептиди при введенні в організм здатні індукувати синтез білка, що супроводжується відновленням основних життєвих функцій.

Властивість впливати на функціональну активність імунокомпетентних клітин є не тільки одним із найцікавіших та важливих аспектів дії регуляторних

пептидів в плані поглиблення теоретичних знань щодо механізмів фізіологічної регуляції, але є також надзвичайно перспективною щодо ефективного використання пептидних речовин в клінічній, у тому числі геронтологічній, практиці.

Таким чином, огляд наукової літератури показав різноманітність фізико-хімічних, біологічних, лікувально-профілактичних властивостей субстратів тваринного походження, що обґрунтовує доцільність випробування їх як безпечних та ефективних препаратів для продовження життя вцілому.

Список літератури:

1. Палієнко О. А. Історичні аспекти становлення та розвитку вітчизняної геронтології: внесення академіка В. В. Фролькіса у наукові пошуки механізмів старіння // Освіта України. – 2015. – № 2 (26). – С. 159 – 163.
2. Khavinson V. K., Malinin V. V. Gerontological aspects of genome peptide regulation // Basel (Switzerland): Karger AG. – 2005. – 104 p.
3. Хавинсон В. Х. Пептидная регуляция старения. – СПб.: Наука. – 2009. – 54 с.
4. Хавинсон В. Х. Пептиды, геном, старения // Успехи геронтологии. – 2014. – Т. 27. – № 2. – С. 257– 264.
5. Хавинсон В. Х., Анисимов С. В., Малинин В. В. Пептидная регуляция генома и старение // М.: РАМН. – 2005. – 208 с.
6. Весніна Л. Е. Особливості пептидної регуляції імунокомпетентних клітин // Проблеми екології та медицини. – 2012. – Т. 16, № 3. – С. 55 – 62.
7. Михайлова А. А. Миелопептиды и их роль в функционировании иммунной системы // Иммунология. – 2001. – № 5. – С. 16 – 18.
8. Досвід застосування регуляторних пептидів у реабілітації хворих із хронічним гепатитом [Електроний ресурс]: Режим доступу: <http://www.izn.com.ua/publikacii/28150837.pdf>
9. Drucker D. J. Enhancing incretin action for the treatment of type 2 diabetes // Diabetes Care. – 2003. – Vol. 26. – P. 2929 – 2940.
10. Гордеева М. В. Фармакологические свойства нового органопрепарата из селезенки свиней и крупного рогатого скота // Волгоград. – 2015. – 137 с.
11. Wildi L. M., Raynauld J. P., Martel-Pellttier J. et al. Chondroitin sulphate reduces both cartilage volume loss and bone marrow lesion in knee osteoarthritis patients starting as early as 6 months after initiation of therapy: a randomized, double-blind, placebo controlled pilot study using MRI // Ann. Rheum. Dis. – 2011. – V. 39. – P. 982 – 989.
12. Хавинсон В. Х., Рыжак Г. А. Пептидная регуляция основных функций организма // Вестник Росздравнадзора. – 2010. – № 6. – С. 58 – 62.
13. Цыпин А. Б. Препарат Спленид – новый перспективный иммуномодулятор // Медицинская картотека. – 2004. – № 11. – С. 22 – 23.
14. Пленина Л. В. Новый отечественный иммуномодулятор Диасплен / Пленина Л. В., Романовская Т. Р., Сорока Н. Ф. и др. // Рецепт. – 2008. – № 1. – С. 104 – 106.

15. «Eni-Sala» [Електроний ресурс]: Режим доступу: <http://www.eni-sala.com/complex>

16. Сафиулин З. Т. Перспективы применения препаратов селезенки при бронхолегочной патологии / З. Т. Сафиулин, А. Г. Ткаченко // Астма и аллергия. – 2013. – № 1. – С. 3 – 62.

17. Олефіренко О. О. Вплив кріодекструкції, екстрактів печінки і селезінки на відновні процеси в печінці при експериментальному цирозі: автореф. дис. канд. мед. наук / Сандомирський Б. П.; НАН України. – 2008. – 18 с.

УДК 546.26.043

*Дарчик В.В.,
магістрант кафедри біотехнології і мікробіології
Красінько В.О.,
к.т.н., доцент кафедри біотехнології і мікробіології
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна
darchykvv@ukr.net*

УНІКАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ НОВОЇ АЛЛОТРОПНОЇ ФОРМИ ВУГЛЕЦЮ – ФУЛЕРЕНІВ

Перспективи нанотехнології надзвичайно захоплюючі. Сьогодні майже в усіх країнах світу проводять теоретичні та практичні дослідження в галузі нанонауки, розробляють нові нанотехнології, впроваджують їх у різні сфери діяльності людини [1]. Впродовж останніх років нанотехнології та наномедицина розвиваються досить інтенсивно, що підтверджується публікаціями, і тими коштами, які вкладають у різноманітні дослідження з цих нових напрямів.

Фулерени і їх похідні, які мають низку унікальних і потенційно корисних властивостей, відносяться до числа найбільш інтенсивно досліджуваних наноматеріалів [2]. В статті розглянуто властивості фулеренів, у тому числі фулерену C_{60} , застосування їх у різних сферах діяльності та перспективність використання у медичній галузі.

Унікальні фізичні та хімічні властивості вуглецевих наноструктурних матеріалів, які останнім часом привертають увагу багатьох дослідників, відкривають принципово нові можливості їх застосування у різних галузях промисловості, медицині та біотехнології [3].

Багато біологічних об'єктів, органел клітин та фізіологічно-активних речовин мають нанорозміри (рис. 1) [4].

Так, розміри до 100 нм мають: лейкоцити, еритроцити, компоненти клітини (ядро, мітохондрії, рибосоми), ракові клітини, бактерії і бактеріофаги. Наночастинки розмірами від 100 до 10 нм: антитіла, рибосоми, гранули глікогену, ліпосоми та інші. Речовини з розмірами від 10 до 1 нм: альбумін, гемоглобін, мембрана клітин, фібриноген, фулерени. Речовини розміром менше

1 нм: АТФ, фруктоза, амінокислоти, молекули води, CO_2 , NO, атоми кисню, водню [4].



Рисунок 1 – Біологічні молекули, які мають нанорозміри: а – гемоглобін (68 kDa, 4.5 x 7 нм), б – ліпопротеїн (1300 kDa, 20 нм), в – фібронектин (68 kDa, 4.5 x 7 нм), г – бичачий фібриноген (300 kDa, 5 x 70 нм)

Сполуки Карбону (вуглецю) становлять основу всіх живих організмів. Карбон входить до складу всіх тканин і клітин живих організмів у вигляді біологічно важливих сполук: білків, вітамінів, гормонів, ферментів тощо [1].

Відомо, що вуглець існує у вигляді двох алотропних форм – графіту й алмазу. В кінці двадцятого століття одним з найкрасивіших відкриттів у науці стало виявлення нової алотропної форми вуглецю – фулеренів (молекул з унікальними фізико-хімічними властивостями, що зумовлені особливостями їхньої будови).

Нині великий інтерес викликає фулерен C_{60} , його молекула має найвищий ступінь симетрії і є найстабільнішою. Молекула складається з 60-ти атомів вуглецю, які розташовані на сфері діаметром ~ 1 нм і пов'язаних між собою ковалентними зв'язками. Сферична поверхня C_{60} містить 20 правильних гексагональних і 12 пентагональних структур, чим нагадує поверхню футбольного м'яча (рис. 2.) [5].

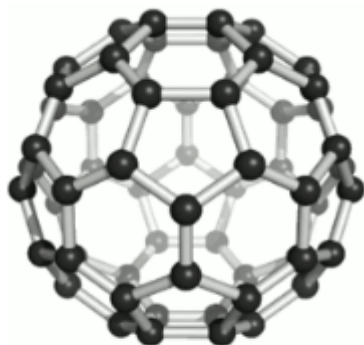


Рисунок 2 - Структура алотропної модифікації вуглецю – фулерену C_{60} .

Давно відомими нанооб'єктами, що використовуються як засоби доставки ліків, є ліпосоми. Відомий препарат Ліпін – ліпосомальна форма фосфатидилхоліну – використовується для відновлення сурфактанту легень, Ліподокс – ліпосомний доксорубіцин, та Ліпофлавіон – ліпосомальна форма кверцетину, кардіопротектор, антиоксидант [6].

З часу відкриття фулерену C_{60} і, особливо з часу розробки методів отримання його в макрокількостях, органічна хімія фулерену набула небачену популярність і перетворилася на самостійний напрям органічної хімії.

Похідні фулерену можуть застосовуватися в найрізноманітніших галузях науки і техніки. Особливий інтерес викликають перспективи використання цих дивовижних молекул у галузі біології і медицини, широко їх використовують в

генетиці, гематології, гігієні, мікробіології, фармакології, хірургії (мікро- і нанопристрої, зондові мікроскопи, наноінструменти, наноманіпулятори), дерматології, токсикології (розроблення нових лікарських засобів зі зниженою токсичністю).

Великим досягненням в хімії фулеренів є те, що в останні роки були розроблені підходи, які б дозволили синтезувати похідні фулерену з показниками розчинності у воді 10...200 мг/мл і більше для медичного застосування [7].

Відомо, що похідні фулеренів можуть володіти мембранотропними властивостями [8], які є важливим фактором при створенні на їх основі лікарських препаратів, оскільки мембранотропність визначає здатність сполук проникати через клітинні мембрани і досягати внутрішньоклітинних мішеней, що визначає терапевтичну активність сполуки, а також параметри її фармакокінетики.

Цікавою є розробка групи вчених [9], які вперше синтезували похідне фулерену з чотирма позитивними зарядами для доставки генетичного матеріалу при лікуванні генетичних хвороб. Молекула фулерену зв'язується з дволанцюговою плазмідною ДНК і переносить її в клітини з високою ефективністю.

Широко відома противірусна активність похідних фулеренів. Серед перших робіт, присвячених цьому питанню, було дослідження [10], в якому показано, що похідні фулеренів здатні вміщатися всередині гідрофобної порожнини ВІЛ-протеази, і тим самим, ускладнювати доступ субстратів до каталітичного сайту ферменту. Це новий крок на шляху боротьби зі СНІДом.

Існують роботи, в яких була встановлена антибактеріальна і протигрибкова активність похідних фулерену. Показана специфічна активність катіонних похідних фулеренів, що містять пептиди, проти грампозитивних бактерій *Staphylococcus aureus*, а також продемонстрована антимікробна активність похідних фулерену проти *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Mycobacterium avium*, *Candida albicans* [5].

У роботі А. Б. Корнева і співавторів [11] показана антивірусна активність амінокислотних похідних і антибактеріальна активність катіонних амінопохідних фулерену. В результаті останніх досліджень [12] виявлена здатність фулеренів зв'язуватися з чутливим каналом високої провідності прокаріотів і тим самим блокувати проведення струму, що є перспективним для лікування бактеріальних інфекцій.

Наведено приклади протипухлинної дії похідних фулерену. Так, C_{60} суттєво знижує швидкість росту пухлинних клітин лінії Hela 33, а також клітин лімфоцитів людини та епідермальної саркоми Нер-2 на стадії утворення мітотичного веретена. Ліпосоми, наповнені фулереном C_{60} , є активним агентом при терапії раку шийки матки. Один із можливих способів використання фулеренів C_{60} у терапії злоякісних новоутворень базується на їх модифікації шляхом приєднання біологічно активних лігандів, що мають протипухлинну

активність. Так, фулерени C_{60} можуть слугувати вектором доставки оксиду азоту до клітин-мішеней [13].

Багато дослідників приділяють особливу увагу нейропротекторній активності фулерену і ряду його похідних. Нейропротекторні властивості цих сполук проявляються у здатності перехоплювати активні радикали кисню, що важливо для запобігання вільнорадикальних процесів окиснення біомакромолекул і розвитку нейродегенерації, а також здатності до пригнічення каталітичної активності ацетилхолінестерази (АХЕ), пригнічення моноаміноксидази В, пригнічення процесу агрегації β -амілоїдних білків і попередження загибелі нейронів, захисту дофамінергічних нейронів від дегенерації і поліпшення когнітивних процесів. Ці процеси надзвичайно важливі для терапії нейродегенеративних розладів, таких залежно-вікових захворювань як хвороба Альцгеймера і хвороба Паркінсона, оскільки фулерен та його похідні можуть захоплювати електрони активних форм кисню, тим самим інактивуючи їх. Це зменшує оксидантний стрес, перекисне окиснення ліпідів та деструкцію мембран нейронів [7].

Фулерени мають усередині молекули порожнину, в яку можна поміщати лікарські засоби, радіоактивні частинки, маленькі сенсори тощо. Нині їх вважають перспективними потенційними носіями лікарських засобів. Фулерени мають біологічну активність, виявляючи, зокрема, антиоксидантні властивості. В експериментах на білих щурах було доведено, що адукт фулерену C_{60} з полівінілпіролідом не тільки попереджує загибель нейронів, але й перешкоджає порушенню довготермінованої пам'яті [13].

Нещодавно було розроблено препарат геропротекторної дії Фулвіт на основі фулеренів. Його дія на біологічних моделях проявилась у підвищенні рухової активності, збільшенні проліферативних процесів у волосяних фолікулах шкіри, зниженні рівня продуктів перекисного окислення ліпідів, збільшенні кількості тестостерону, подовженні тривалості життя. На основі отриманих результатів випробуваний препарат може бути віднесено до препаратів з антиоксидантною дією, оскільки він гальмує рівень вільнорадикального окиснювання, що, очевидно, приводить до зниження смертності й поліпшення фізіологічного стану піддослідних тварин [14].

На основі фулеренів розробляються високоефективні сорбенти для стаціонарних захисних систем медичного призначення, сорбенти в біологічно активних середовищах, препарати – «пастки» для радіоактивних нуклідів, каталізatori реакцій за участю синглетного кисню, а також матеріали для ефективного діалізу, оксиметрії та фотодинамічної терапії. Окремо необхідно відзначити засоби швидкого виведення з організму отруйних речовин [7].

Отже, молекула C_{60} – хімічно стабільна наноструктура, яка здатна взаємодіяти з біомолекулами, завдяки гідрофобним властивостям проникати крізь плазматичні мембрани та локалізуватися усередині клітини. А за низьких (фізіологічних) концентрацій не виявляє токсичної дії щодо нормальних клітин.

Подальшого вивчення потребують головні чинники, які зумовлюють специфічну біологічну дію фулеренів C_{60} та їх похідних, включаючи їх геропротекторну дію.

Список літератури:

1. Чекман І. С. Нанокарбон: фармакологічні та токсикологічні властивості / І. С. Чекман, Н. О. Горчакова, К. Б. Раслін // Вісник Національної академії наук України. – 2015. – № 7. – С. 41– 52.
2. Шаторна В. Ф. Нанотехнології, наномедицина, нанобіологія: погляд на проблему // Вісник проблем біології та медицини. – 2013. – Вип. 1. – Т. 2, № 99. – С.40 – 44.
3. Шимановский Н. Л. Нанотехнологии в современной фармакологии // Межд. мед. журн. – 2009. – Т. 15, № 1. – С. 131 – 135.
4. Walker J.M., Raply R. (eds.). – Molecular Biology and Biotechnology, 5th Ed, RSC Publishing. – 2009. – 604 p.
5. Матишевська О. П., Прилуцька С. В., Гринюк І. І. Фулерени C_{60} – біологічно активні молекули // Біотехнологія. – 2010. – Т. 3, № 1. – С. 18 – 26.
6. Чекман І. С. Нанофармакологія. – К.: Задруга. – 2011. – 424 с.
7. Смолина А. В. Физико-химические механизмы действия водорастворимых производных фуллерена C_{60} на терапевтические мишени болезни Альцгеймера: дис. ... канд. біол. наук: 03.01.02 / Смолина Анастасия Васильевна. – Черноголовка. – 2015. – 142 с.
8. Полетаева Д. А. Оценка мембранотропности водорастворимых полизамещенных производных фуллеренов люминесцентными методами / Д. А. Полетаева, Р. А. Котельникова, Д. В. Мищенко, А. Ю. Рыбкин, А. В. Смолина, И. И. Файнгольд, П. А. Трошин, А. Б. Корнев, Е. А. Хакина, А. И. Котельников // Российские нанотехнологии. – 2012. – Т. 7, № 3 – 4. – С. 64 – 68.
9. Nakamura E. Functionalized Fullerene as an Artificial Vector for Transfection / E. Nakamura, H. Isobe, N. Tomita et al. // Angew. Chem. Int. Ed. – 2000. – V. 39, Iss. 23. – P. 4254 – 4257.
10. Friedman S. H. Inhibition of the HIV-1 protease by fullerene derivatives: Model building studies and experimental verification / S. H. Friedman, D. L. DeCamp, R. P. Sijbesma et al. // J. Am. Chem. Soc. – 1993. – V. 115, Iss. 15. – P. 6506 – 6509.
11. Kornev A. B. Facile preparation of amine and amino acid adducts of [60]fullerene using chlorofullerene $C_{60}C_{16}$ as a precursor / A. B. Kornev, E. A. Khakina, S. I. Troyanov et al. // Chem Commun (Camb). – 2012. – V. 48, Iss. 44. – P. 5461 – 5463.
12. Hilder, T. A. Binding of fullerenes and nanotubes to MscL / T. A. Hilder, P. Ridone, Y. Nakayama et al. // Sci Rep. – 2014. – V. 4. – P. 5609.
13. Прилуцька С. В. Застосування комплексів фулерену C_{60} із протипухлинними препаратами у хіміотерапії // Biotechnologia acta. – V. 7, No 3. – 2014. – P. 9 – 20.

14. Копил С. А., Крічковська Л. В. Перспективність ветеринарних препаратів з використанням нанотехнологічної сировини // Біологія тварин. – 2010. – Т. 12, № 2. – С. 445 – 450.

УДК 615.322

Диптан Л.Л.

студентка

Красінько В.О.

к.т.н., доцент кафедри біотехнології і мікробіології

Національний університет харчових технологій,

м. Київ, Україна

luida_dyptan@ukr.net

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІФЕНОЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ ВИНОГРАДУ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ

Цукровий діабет (ЦД) у всіх його формах є тяжким людським, соціальним і економічним тягарем для будь-якої країни світу, незалежно від рівня її економічного розвитку та доходів населення.

Незважаючи на всю сукупність наявних у розпорядженні лікарів засобів для боротьби з цим захворюванням – ефективних лікарських препаратів, сучасних технологій, постійного поліпшення освітніх та профілактичних методик – людство поступово програє боротьбу з ЦД, що призводить до інвалідності у зв'язку з його ускладненнями, а також ставить під загрозу життя пацієнтів [1].

За даними аналізу, приріст поширеності діабету в країнах Європи (-12,8%) та Україні (-69,2%) приріст захворюваності і поширеності діабету за 2003–2013 рр. має від'ємну тенденцію [1]. Але якщо в країнах Європи це можна пояснити підвищенням якості допомоги та високим рівнем економічного розвитку, то в Україні – скоріше з великим відсотком недообліку пацієнтів з діабетом, великою кількістю пацієнтів з невиявленим чи прихованим діабетом, низькою якістю медичної допомоги та збору статистичних даних [1]. З іншого боку, за сьогоденнішими прогнозами кожні 15 років очікується двократне збільшення числа хворих [2].

Отже, мета даного огляду літератури полягає в аналізі літературних джерел та розгляді основних методів лікування та запобігання патологічним змінам організму, на фоні ЦД.

Цукровий діабет – це група метаболічних (обмінних) захворювань, що характеризуються гіперглікемією, яка являється результатом дефектів секреції інсуліну, дії інсуліну або обох цих факторів. В результаті цього можуть виникати хронічні ускладнення, що призводять до пошкодження або відмови різних органів, зокрема, очей, нирок, серця та кровоносних судин [3]. Розглянемо основні типи цукрового діабету – інсулінозалежний та інсулінонезалежний.

Цукровий діабет I типу (інсулінозалежний) – захворювання аутоімунної природи, що характеризується виробленням в організмі людини антитіл до β -клітин підшлункової залози, що приводить до загибелі всіх цих клітин. В результаті таких процесів інсулін перестає вироблятися, а концентрація глюкози в крові підвищується. З'являється потреба у введенні штучного гормону.

Необхідною умовою для встановлення діагнозу цього типу діабету є виявлення таких антитіл, які називають аутоімунними маркерами [4].

Цукровий діабет II типу (інсулінонезалежний) – хронічне захворювання обміну речовин неімунної системи. Основний механізм розвитку – зниження чутливості тканин організму до власного інсуліну [2]. На самому початку захворювання рівень глюкози в крові не зростає, оскільки β -клітини не так сильно ушкоджені, і, щоб подолати інсулінорезистентність, інсулін синтезується в підвищеній кількості. Інсулінорезистентність порушує ліпідний і вуглеводний обмін, у результаті цього виникають різні патологічні процеси. Вони сприяють пригніченню роботи клітин, які продукують інсулін, і збільшують процеси інсулінорезистентності [4].

Даний тип цукрового діабету може виникнути внаслідок процесів, що можуть негативно вплинути на підшлункову залозу (панкреатит, травма, рак підшлункової залози та ін.) [3]. Крім цього, діабет може викликати тривале вживання певних медикаментів [2].

До основних ускладнень, що можуть виникнути при захворюванні на ЦД відносяться – нейропатія (порушення функцій соматичної та/або автономної периферичної нервової системи, що обумовлено діабетичними патофізіологічними та дисметаболічними процесами [5]); мікроангіопатії (патологічні зміни в судинах мікроциркулярного русла. основними механізмами яких є накопичення в стінках судин сорбіту і фруктози; продуктів гліколізації білків базальної мембрани; гіаноліз стінок судин [6]) та макроангіопатії (ураження артерій середнього калібру; основні механізми: гліколізація білків базальної мембрани; накопичення сорбіту і фруктози в стінках судин [6]).

Окрім фізіологічних та анатомічних порушень в організмі, ЦД зазвичай розглядається ще й як важке метаболічне захворювання, яке пов'язано із порушенням усіх видів обміну. Провідна роль в цьому належить насамперед клітинам печінки, які відтворюють великий надлишок глюкози і β -клітинам підшлункової залози, які продукують інсулін і пошкодження яких, в кінцевому результаті, призводить до поступових змін у всіх метаболічних і транспортних процесах, які приймають участь в обміні глюкози в організмі [7]. Під час діабету при наявності серйозного дисбалансу вироблення вільних радикалів та послабленні антиоксидантної системи захисту розвивається окислювальний стрес, що приводить до деструкції на клітинному, тканинному та організменному рівнях [8].

У хворих ЦД різко погіршуються антиокислювальні властивості крові, при експериментальному діабеті знижується активність антиокислювального

захисту в тканинах піддослідних тварин [7]; проходить перетворення глюкози сорбітоловим шляхом [9]; відбувається утворення активних форм кисню (АФК), азоту (АФА), сірки (АФС) і хлору (АФХ) [10] та безпосередньо активується перекисне окиснення ліпідів в мозку, печінці, нирках і крові. [7].

Оксидантний стрес – складова ланка ряду патофізіологічних змін, які є підґрунтям розвитку хронічних судинних та неврологічних ускладнень ЦД. Відбувається все внаслідок зростання активності процесів вільнорадикального окиснення. У хворих на ЦД основним джерелом даних процесів є стан хронічної гіперглікемії [9].

Крім того, у хворих стан оксидантного стресу посилюється процесами глікозилювання. Неферментативне приєднання глюкози до білків модифікує властиві їм функції. Глікозилюються гемоглобін еритроцитів, протеїни ліпопротеїнових комплексів, ферменти. Глікозилювання ферменту, знешкодження вільних радикалів кисню, супероксиддисмутази послаблює систему антиоксидантного захисту. Зниження активності глутатіонредуктази супроводжується зменшенням відновлення глутатіону, і відповідно збільшенням його окисленої форми та послабленням неферментативного антиоксидантного захисту [9].

Ступінь пригнічення продукування енергії має вирішальне значення для виживання або загибелі клітин при тяжких і тривалих стресах. З іншого боку, АФК, АФА, АФС, АФХ є необхідними посередниками багатьох процесів нормального функціонування клітин. Так, перекисне окиснення ліпідів важливе для біосинтезу простагландинів, лейкотрієнів та інших біологічно активних речовин [10].

Усі джерела вільних радикалів потребують антиоксидантного обмеження. Загалом, антиоксидантна система організму людини містить дві основні групи антиоксидантів – ензиматичні й неензиматичні. Первинну ланку ензиматичного захисту забезпечують супероксиддисмутаза, яка перетворює супероксид аніон-радикал на H_2O_2 , який каталаза розщеплює до H_2O і O_2 , і глутатіонпероксидаза, що слугує відновником для пероксидів. Вторинну ланку становлять глутатіонредуктаза і глюкозо-6-фосфатдегідрогеназа, які безпосередньо не реагують з радикалами, проте важливі для діяльності інших ендогенних антиоксидантів [10].

До неензиматичних ендогенних антиоксидантів належать вітаміни, кофактори ензимів, пептиди, сполуки азоту непротеїнової природи, фенольні кислоти, органічні сірковмісні сполуки тощо.

Дуже велике значення при боротьбі з цукровим діабетом мають речовини, які не тільки здатні нормалізувати гіперглікемію, але й обмежити утворення вільних радикалів, одночасно блокуючи основні патогенетичні шляхи розвитку та прогресування захворювання, та підвищуючи активність антиоксидантної системи [8].

На сьогодні існує багато препаратів, які допомагають знизити цукор та нормалізувати вироблення інсуліну в організмі. Та серед цього асортименту слід приділити окрему увагу препаратам на основі природних сполук.

Останнім часом цікавими є дослідження природних антиоксидантів – поліфенольних комплексів винограду, серед яких виділяють проантоціаніди, похідні флаван-3-олів та низку інших похідних флавоноїдів, які дають ефект у запобіганні серцево-судинних захворювань [11]. Відомо, що поліфеноли винограду здатні взаємодіяти з білками плазми та клітинними елементами крові, запобігати передчасному окисненню їхніх молекулярних комплексів, яке спричинене оксидативним стресом. Також показано значну бактерицидну й антивірусну дію даних речовин [11]. Загалом виявляється протекторна дія поліфенольних комплексів винограду на деякі системи й органи за умов оксидативного стресу за умов цукрового діабету і при метаболічному синдромі [11].

Продукти виноробства також викликають великий інтерес у дослідників як потенційне джерело біологічно активних компонентів з антиоксидантними властивостями [12], зокрема поліфенолів (проантоціаніди, ресвератрол, катехіни, галова кислота, мірицетин, кверцетин та ряд інших флавоноїдів) [13] та мінералів [12].

Рослинні фенольні сполуки з різним розташуванням гідроксильних груп у бензольному кільці – флавоноїди (рутин, кверцетин, катехіни, антоціани), фенольні кислоти (галова, елагова, оксигинамова), похідні пірокатехіну, пірогалолу, гідрохінону – мають низьку токсичність, добре розчинні у воді (крім рутину і кверцетину) [12], мають високу хімічну активність [14] та характеризуються високою біодоступністю. Ці сполуки виявляють здатність перехоплювати пероксидні та алкоксильні радикали, ефективно знешкоджують гідроксильний і супероксиданіон-радикали, синглетний кисень, чим блокують ініційовані ними реакції пероксидного окиснення ліпідів [12].

Деякими дослідниками було описано, що окрім виконання антиоксидантних властивостей поліфенольні комплекси винограду володіють значним антидіабетичним ефектом [11]. Зокрема, було виявлено, що відносно високі дози ресвератролу (представника фітоалексинів), який входить до складу поліфенолів червоних виноградних вин, достовірно знижують рівень глюкози до норми у щурів з діабетом, індукованим стрептозотоцином [15]. Однак ці результати можуть варіюватися в залежності від одержаної щурами дози та вибраного сорту вина.

Крім того, рослинні поліфеноли демонструють широкий спектр фармакологічних ефектів – проявляють антиоксидантну, мембрано-стабілізуючу, імуномодельуючу та протизапальну активність. Багатим джерелом рослинних антиоксидантів та поліфенолів є виноград. Встановлено, що введення екстракту поліфенолів винограду значно знижує рівень вільних жирних кислот у плазмі крові та нормалізує обмін білків та протеїнів [16].

Список літератури:

1. Ткаченко В.І. Аналіз поширеності та захворюваності на цукровий діабет серед населення світу та України за 2003-2013 рр. // Ліки України. – 2014. – Т. 21, №4. – С. 55–59.

2. Кузишин О.В., Ковалишин Н.В., Алмашина Х.В. Біохемія цукрового діабету // Медична хемія. – 2010. – № 10. – С. 74–115.
3. Scobie Ian N Atlas of Diabetes Mellitus. 6-th edition. Informa Healthcare. Abington, Oхon. – 2007. – Р. 138.
4. Фадєєв П.О. Цукровий діабет. – Тернопіль: Навчальна книга Богдан. – 2011. – 168 с.
5. Данилова Л.И., Ярошевич Н.А. Сахарный диабет и его осложнения: клинические варианты диабетической нейропатии. – Минск. – 2009. – 68 с.
6. Діабетичні мікроангіопатії [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.diabetic.com.ua
7. Тимофійчук І.Р., Анохіна С.І., Кузнєцова О.В. та ін. Зміни гормональної активності та біохімічні перебудови кори наднирникових залоз на тлі розвитку експериментального цукрового діабету у щурів різних вікових груп // Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences. – 2015. – № 5. – С. 35–37.
8. Занозина О.В., Боровков Н.Н., Щербатюк Т.Г. Свободно-радикальное окисление при сахарном диабете 2-го типа: источники образования, составляющие, патогенетические механизмы токсичности // Современные технологии в медицине. – 2010. – № 3. – С. 104–112.
9. Приступнюк О.М. Оксидантний стрес за наявності цукрового діабету // Український медичний часопис. – 2002. – Т. 29, № 3. – С. 23–25.
10. Резніков О.Г., Полумбрик О.М., Бальон Я.Г. Про- та антиоксидантна системи і патологічні процеси в організмі людини // Вісн. НАН України. – 2014. – № 10. – С. 17–29.
11. Гнатуш А.Р., Дрель В.Р., Яланецький А.Я. та ін. Антиоксидантний ефект природних поліфенольних комплексів винограду у сітківці ока щурів зі цукровим діабетом, індукованим стрептозотоцином // Біологічні Студії / Studia Biologica. – 2011. – Т. 5, №2. – С. 61–72.
12. Дацюк У. В., Сабадашка М.В., Дацюк Л.О. та ін. Вплив поліфенольного комплексу з виноградного вина на активність антиоксидантних ензимів у щурів за низьких доз рентгенівського випромінювання // Biotechnologia acta. – 2014. – Т. 7, № 2. – С. 106–113.
13. Дрель В. Р., Сибірна Н. О. Нефропротекторна дія виноградних вин у щурів із експериментальним цукровим діабетом // Біологічні студії / Studia Biologica. – 2009. – Т. 3, № 3. – С. 59–68.
14. Казаков Ю.М., Чекаліна Н.І., Петров Є.Є. Місце Евелору (ресвератролу) у антиоксидантній терапії // ВІСНИК ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія». – 2013. – Т. 13, № 4. – С. 236–242.
15. Дрель В. Р., Гнатуш А. Р., Яланецький А. Я. та ін. Протекторна дія виноградних вин за нітрозативного стресу, зумовленого експериментальним цукровим діабетом // Укр. біохім. журн. – 2010. – Т. 82, № 1. – С. 108–116.
16. Загайко А.Л., Заїка С.В., Сенюк І.В. Порівняльне дослідження дії поліфенольних концентратів з винограду та ліпот ропних речовин на моделі

УДК 579.6

Заяц А.И.,
студентка кафедры биотехнологии и микробиологии
Национальный университет пищевых технологий,
г. Киев, Украина
anastasja.kushnir@gmail.com

ПРОМЫШЛЕННО ВАЖНЫЕ МЕТАБОЛИТЫ СИНТЕЗИРОВАННЫЕ ФИТОПАТОГЕННЫМИ БАКТЕРИЯМИ

Сегодня продукты микробного происхождения все чаще используются в промышленности. Сферы применения продуктов из метаболитов фитопатогенных бактерий достаточно широкие и определяются с учетом их свойств, как функциональных, так и биологических. Продукты метаболизма полученные фитопатогенными бактериями, обладают уникальными структурами и имеют высокую биологическую ценность, что представляет значительный потенциал [1].

Так, с использованием фитопатогенных бактерий можно получать различные промышленно важные метаболиты, в частности различные полисахариды, ферменты, витамины, антигены и др.

Широкое применение нашли полисахариды, образованные фитопатогенной бактерией *Xanthomonas campestris*, – продуцент ксантана [2]. Ксантан применяют в качестве наполнителя в пищевой и косметической промышленности, как эмульгатор для печатных красок и даже в качестве добавки к промывным вод в месторождениях нефти.

При культивировании *X. campestris* используют сахарозу, меллассу, сахарную патоку и молочную сыворотку [3]. Во время ферментации, в период накопления полисахарида значение pH снижается за счет выделения бактериями органических кислот. Если pH падает ниже 5,0, синтез ксантана снижается [4]. В научных данных известны: концентрация при синтезе *X. campestris* XC5 составляет 28 г/л, при культивировании на среде с патокой (100 г/л) [2]. Штамм *X. campestris* ATCC 29497 производит 21,8 г/л ксантана на питательной среде с глюкозой, дрожжевым экстрактом и пептоном – 5 [2]. Однако, известный максимально возможный выход ксантана при культивировании штамма *X. campestris* ATCC 1395 – он составляет 53 г/л. Продолжительность культивирования культуры 24 ч при нейтральном pH. В качестве источника углерода использовали патоку (175 г/л) [5].

Одними из метаболитов, продуцируемых фитопатогенными бактериями также являются ферменты, которые нашли широкое применение в промышленности и медицине – аспарагиназы. Аспарагиназа (L-аспарагин амидогидролаза, ЕС 3.5.1.1) – это фермент, который катализирует

гидролитическое отщепление амидной группы в боковой цепи L-аспарагина с образованием аспарагиновой кислоты и аммиака. В меньшей степени катализирует гидролиз L-глутамина (L-Gln) в L-глутамата (L-Glu), то есть ее родство с L-аспарагином существенно выше. Интерес к аспарагиназе возник из-за ее противоопухолевой активности [6]. Бактериальные аспарагиназы разделяют на два типа, наиболее известный и широко применяемый из которых это тип ЕСА-II. Именно он был использован в лечении острого лимфобластного лейкоза в течение многих лет, однако их применение в медицине ограничивается побочными эффектами и развитием опухолей у пациентов [7]. Кроме того, ЕСА-II тестировалась и как средство, которое помогает снизить содержание акриламида в пищевых продуктах (до 90%) [1]. Однако широкому использованию в пищевой промышленности препятствует высокая стоимость этого фермента.

Аспарагиназу получают из таких фитопатогенных бактерий, как *Erwinia carotovora* и *Erwinia chrysanthemi*. Исследования показали, что аспарагиназа с *E. carotovora* имеет низкую глутаминазную активность (2,6 %) по сравнению с аспарагиназой от *E. chrysanthemi* (10 %) [8]. Это особенно важно, поскольку глутаминазная активность в лечебных препаратах L-аспарагиназы II вызывает побочные эффекты, такие как заболевания печени, острый панкреатит, гипергликемия и иммуносупрессии у больных.

При выращивании *E. carotovora* для получения максимальной активности аспарагиназы используют питательные среды, которые включают дрожжевой экстракт и мальтозу, добавляют также аспарагин. Оптимальной температурой для культивирования штамма *E. carotovora* МТСС 1428 и синтеза аспарагиназы является температура – 25° С, а pH 7,0. Максимальный выход фермента наблюдался после 24 часов культивирования. При таких условиях активность L-аспарагиназы была 107,46 МЕ [9].

Большой практический интерес представляет также тирозин фенол-лиаза (Тфл) (ЕС 4.1.99.2). Данный фермент в частности образуется фитопатогенной бактерией *P. agglomerans*. Тирозин фенол-лиаза – катализирует распад тирозина в пируват, аммиак и фенол. С биотехнологической точки зрения наибольший практический интерес представляют реакции синтеза тирозина и диоксифенилаланину (L-ДОФА) из фенола и пирокатехина [10], поскольку L-ДОФА используется в лечении болезни Паркинсона.

Практически *E. herbicola* синтезирует ТФЛ с высокой активностью. Бактерии получают путем культивирования в среде, в которой для формирования фермента добавляют L-тирозин (индуктор ТФЛ) [8]. При этом при добавлении тирозина образуется фенол, который нужно отводить, чтобы не происходило угнетение формирования фермента. Среди вариантов сред для культивирования *E. herbicola* приводят такие, которые содержат белок сои гидролизованный, аминокислоты - метионин, глицин, аланин и витамин В₆. Штамм *E. herbicola* АТСС 21433 был впервые культивируемый на минеральной среде, содержащей глюкозу/глицерин. Культивировали в течение 24 ч при 30 °С при pH 7,0. На среде с глюкозой/ глицерином, удельная скорость роста

клеток была 0,69 и 0,62 в час, соответственно. Окончательная концентрация клеток составляла 0,7 и 0,8 г/л. Активность ТФЛ 0,16 ед/г на среде с глюкозой и 0,26 ед/г с глицерином [11].

Исследование микроорганизмов фитопатогенов является перспективным направлением в биотехнологии для получения продуктов микробного синтеза с желаемыми характеристиками, которые уже имеют место или еще могут найти широкое применение в промышленности. Ферменты, продуцируемые фитопатогенами растений, становятся важными биопрепаратами, а экзополисахариды широко используются в различных направлениях. Это связано с тем, что фитопатогены дают возможность получать промышленно важные метаболиты с новыми свойствами, которые могут обойти по качеству любые другие продукты

Список литературы:

1. Krishnapura P.R., Belur P.D., Subramanya S. A critical review on properties and applications of microbial l-asparaginases // Crit. rev. in microbiol. – 2015. – № 1. – P. 1-18.
2. Velu S., Velayutham V. Comparative study of xanthan gum production using synthetic substrate by *Xanthomonas campestris* and local isolated strain // Intern. J. of Chem. Tech. Research. – 2014. – Т. 6. – № 4. – P. 2475-2483.
3. Silva M.F., Fornari R.C.G., Mazutti M.A., et al. Production and characterization of xanthan gum by *Xanthomonas campestris* using cheese whey as sole carbon source // J. of Food Engin. – 2009. – № 90. – P. 119-123.
4. Gumus T., Demirci A.S., Mirik M., et al. Xanthan gum production of *Xanthomonas* spp. isolated from different plants // Food Sci. Biotechnol. – 2010. – Т. 19. – № 1. – P. 201-206.
5. Kalogiannis S. et al. Optimization of xanthan gum production by *Xanthomonas campestris* grown in molasses // Process Biochem. – 2003. – Т. 39. – № 2. – P. 249-256.
6. Pourhossein M., Korbekandi H. Cloning, expression, purification and characterisation of *Erwinia carotovora* L-asparaginase in *Escherichia coli* // Adv. Biomed. res. – 2014. – Т. 3. – № 81. – P. 256-259.
7. Makky E. A., Loh Y. C., Karim M. R. Purification and partial characterization of a low molecular weight l-asparaginase produced from corn cob waste // Biocatal. Agric. Biotechnol. – 2014. – Т. 3. – № 4. – P. 265-270.
8. Lee H.B., Hong J.P., Kim S.B. First report of Leaf blight caused by *Pantoea agglomerans* on rice in Korea // Plant Disease. – 2010. – Т. 94. – № 11. – C. 1372-1372.
9. Deokar V. D., Vetel M. D., Rodrigues L. Production of intracellular L-asparaginase from *Erwinia carotovora* and its statistical optimization using
10. Дюкова К.Г. Разработка эффективных условий биосинтеза, выделения и очистки тирозин-фенол-лиазы из бактерий *Citrobacter freundii* // Биологический журнал Армении. – 2010. – Т. 62. – № 2. – С. 6-13.

11. Para G. M., Baratti J. C. Effect of culture conditions on the production of tyrosine phenol-lyase by *Erwinia herbicola* // Appl. Environ. Microbiol.. – 1984. – Т. 48. – № 6. – Р. 1256-1258.

УДК 378

*Кірюхіна Д.
Студентка гр. ПЕ-12-1/9
Біленко К.М.,
Викладач I категорії
Дніпродзержинський енергетичний технікум,
м. Дніпродзержинськ, Україна
bilenkoe@mail.ua*

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НЕЗВИЧАЙНОГО ДОБРИВА З БАНАНОВОЇ КОЖУРИ НА КІМНАТНІ РАСЛИНИ

Чому широко розповсюджене добриво з бананової кожури для кімнатних рослин зрозуміти нескладно, якщо проаналізувати структурний склад екзотичного плода. У всіх його частинах міститься кальцій, калій, магній, фосфор, тобто найважливіші мінерали, необхідні для підтримання життєдіяльності будь-яких представників флори.

Вся бананова кожура для добрива не повинна наносити шкоди, для цього вони перед тим як приступити до очистки банану повинні бути добре промиті з використанням мила. Одночасно під час обробки видаляється воскове покриття, додатково з кожури знімаються білі волокна.

Однако не стоит забывать о второй стороне, которую имеет любая медаль.

Неприємні властивості

Добриво є привабливим для комах: мурах, бджіл, мух, тараканів і плодових мушок. Ще недоліком є можливість наявності пестицидів. Для кімнатних рослин вони не страшні, але можуть впливати на їстівні рослини. І останнє: неможливість розрахувати та представити всі потрібні речовини, які використовують тільки добрива для кімнатних рослин з бананової кожури. Є рослини, які нуждаются у збільшеній дозі фосфору, а є – кому потрібний азот.

Методики виготовлення добрива

Свіжу кожуру можливо просто нарізати невеликими кусками та обережно закопати, не пошкоджуючи коріння, в ґрунт. Мікроорганізмам знадобиться приблизно десять днів, щоб повністю переробити кожуру, віддавши рослинам необхідні мінерали.

Розкласти на фольгу, якою застелений протилежний бік, кусочки кожури, направивши внутрішнім боком вгору. Поставити в духовку, щоб кусочки висохли при невеликій температурі. Після охолодження кожуру необхідно подрібнити до порошкоподібного стану. Така форма дає можливість легко дозувати підкормку, достатньо однієї ложки на горщик. Зберігається добриво в герметично закритій ємності.

Поживний банановий коктейль для кімнатних квітів

Коктейль з однієї кожуре, взбитої блендером в стакані води, з легкістю підживить квіти. Достатньо одного разу в місяць, щоб передбачити надмірного росту. Це добрий варіант при підготовці ґрунтової суміші при пересадці рослин. На один літровий горщик достатньо двох ложечок коктейля. Для більш об'ємних ємностей пропорції відповідно зростають. Щоб рослини отримали весь комплекс мінералів, знадобиться тільки азотна підкормка.

Спостереження в домашніх умовах за рослинами, які підживлюються банановим добривом

Дослідження проводиться з кімнатним гострим перцем, який на протязі місяця отримує підкормку у вигляді бананового добрива (рисунки 1). Як розвивається ріст рослини представлено у вигляді таблиці 1. У останній колонці надане фото еталонної рослини, яка не отримувала підкормки і росла близько 3 місяців та рослини, яка отримувала підкормку і росла 1 місяць. Як ми можемо бачити, що еталон з дослідною рослиною мають однакову висоту, але цвіт наявний на дослідному екземплярі.



Рисунок 1 – Фото заміру pH ґрунту після 1 тижня поливу добривами

Висновок: при підкормці добривами з бананової кожуре рослини швидше набирають висоту та раніше наступас цвітіння, на них ніколи не нападе тля. Рекомендовано протирати крупне листя внутрішнім боком бананової шкурки – від

цього вони починають блищати та активно розвиватися.

Таблиця 1 – Спостереження за ростом рослини, яка поливається банановим добривом

Фото спостережень за рослиною				
1 тиждень	2 тиждень	3 тиждень	4 тиждень	Порівняльне 3 місяця та 1 місяць

Список літератури:

1. <http://poradumo.com.ua/81852-shkirka-bananiv-ta-yiyi-zastosyvannia-dobryvo-z-bananovoyi-shkirki-dlia-kimnatnih-roslin/>

2. <http://roslyna.com/bananova-shkirka-yak-dobrivo-dlya-kimnatnih-roslin-i-sadovih-kvitiv/>

3. <http://faqukr.ru/domashnij-zatishok/42830-dobrivo-dlja-kimnatnih-roslin-z-bananovoi-shkirki.html>

УДК 378

Кірюхіна Д.

Студентка гр. ПЕ-12-1/9

Надригайло Т.О.,

Викладач

Дніпродзержинський енергетичний технікум,

м. Дніпродзержинськ, Україна

tanya.nadrigaylo@mail.ru

ВПЛИВ ЗУБНОЇ ПАСТИ НА МІЦНІСТЬ ЗУБІВ

Навряд чи сучасна людина може почати ранок не почистивши зуби. Різних паст існує величезна кількість, з їх допомогою можна не тільки створити свіже дихання, але й підлікувати ясна, відбілити зуби, надавши усмішці голлівудське сяйво

Від того, який зубною пастою користується людина, залежить стан порожнини його рота. І в даному випадку роль грає не тільки марка зубної пасти, але і її призначення.

Мета моєї роботи:

- визначити класифікацію зубних паст;
- склад зубних паст;
- визначити який вплив зубних паст на емаль зуба;
- провести дослідження в домашніх умовах

Об'єкт дослідження: зубна паста.

Предмет дослідження: склад і вплив зубних паст.

Класифікація зубних паст

Зубні пасти можна розділити на кілька груп. Залежно від характеристик кожного виду можна прорахувати споживчі властивості, а також результат, який чинить пастою на зуби і ясна.

Гігієнічні пасти

Ніякого лікувальної дії гігієнічні зубні пасти не надають, так що випускаються вони вкрай рідко. Дорослим людям гігієнічні засоби протипоказані, а ось дітям підходять ідеально: малюки часто ковтають зубну пасту, так що підвищений вміст хімічних речовин могло б їм зашкодити.

Єдині активні компоненти в складі гігієнічних паст - абразивні речовини. Вони полірують зубну емаль, але через відсутність фтору не зміцнює її.

Лікувально-профілактичні пасти

Як видно з назви, лікувально-профілактичні засоби використовуються не тільки для механічного очищення порожнини рота, але і в якості захисту від

мікробів і хвороб. Цими пастами дорослі повинні користуватися кожен день. Одні містять наступні компоненти: фтор, кальцій, антибіотики в малій кількості. Фтор і кальцій зміцнюють зубну емаль, а антибіотик бореться з шкідливими мікробами. Небезпека останніх не варто недооцінювати: вони можуть спровокувати серцево-судинні захворювання. До цієї групи належать відомі всім пасти: «Блендамед», «Колгейт» та інші. Вони використовуються для профілактики захворювань, але в разі кровоточивості ясен і наявності запалення не допоможуть.

Лікувальні пасти

До складу лікувальних паст в обов'язковому порядку включаються натуральні компоненти. Найчастіше це загальновідомі засоби: - сода - вона ефективно очищає зуби від нальоту; - дубова кора, яка має протизапальну дію; - пихтова хвоя - знищує мікробів і загоює ранки, і інші компоненти. К даної категорії відносяться «Лісовий бальзам» і Parodontax. Ці пасти застосовуються за порадою пародонтолога в разі хвороб порожнини рота.

Відбілюючі пасти

До складу відбілюючих паст входять синтетичні гранули і речовини, що розчиняють зубний наліт. Але вплив на емаль залежить від віку: дорослим паста швидше за все допоможе, а ось у дітей та підлітків, у яких поверхня зуба ще не сформувалася остаточно, можуть з'явитися проблеми.

Впливає на ефективність і частота використання: щоб отримати більш світлий відтінок зубної емалі вибілювальної пастою потрібно користуватися двічі в день не менше місяця.

Склад зубних паст

Кожна зубна паста складається з багатьох інгредієнтів. Кожен з компонентів виконує свою функцію, тому зубна паста - це складна система, в якій будь-яка складова є незамінною. Обов'язково присутніми є такі компоненти:

- абразивні речовини (призначені для механічного м'якого та дбайливого очищення поверхні зуба, а не агресивного),
- в'язучі речовини біологічно активні речовини, у тому числі – ферменти (останні сприяють руйнуванню зубного нальоту без пошкодження поверхні зубів).
- зволожувачі (без них зубна паста швидко висохне і витріскає)
- ароматизатори (надають зубній пасті приємний аромат),
- смакові добавки (надають зубній пасті приємний смак),
- консерванти, вони ж – антибактеріальні інгредієнти (забезпечують відсутність у самій пасті мікробів протягом усього терміну її використання),
- піноутворювачі (без них паста не зможе рівномірно розподілятися на поверхні зуба під час чищення),
- дистильована вода (вода в суспензії, якою є зубна паста, є дисперсною фазою, на основі якої з'єднуються всі інші компоненти).

Лікувальні і профілактичні властивості зубних паст обумовлені різноманітністю складу і наявністю в них, крім основних компонентів,

специфічних добавок в різних концентраціях. До таких добавок відносяться рослинні компоненти, мінеральні солі, хімічні речовини, спрямовані на знищення зубного нальоту, та інші інгредієнти.

Вплив зубних паст на емаль зуба

Головний ворог зубів - цукор. Бактерії карієсу перетворюють цукор та інші схильні до бродіння вуглеводи, що надходять з їжею (особливо солодощі) в кислоти. Ці кислоти руйнують мінеральні речовини, які відповідають за твердість емалі зубів. В результаті зубне покриття розм'якшується, що веде до його подальшого руйнування. Так з'являється карієс. Крім того, цукор - ідеальне середовище для росту бактерій, які можуть спровокувати пародонтит. Вірогідність розвитку карієсу залежить не від кількості, а від частоти споживання солодощів. Чим частіше ви перекушуєте солодощами, тим частіше ваші зуби піддаються атаці кислотою, і у слини практично не залишається часу забезпечити зуби необхідними мінеральними речовинами, щоб запобігти їх пошкодженню. Тому краще порадувати себе шоколадкою або шматочком торта один раз на завершення обіду, ніж з'їдати кожну годину по цукерці.

Цукрозаамінники в цьому плані мають перевагу, оскільки не надають «поживи» бактеріям карієсу. Ворог зубів номер два - лимонна кислота. Вміст лимонної кислоти в напоях і готових продуктах харчування збільшує їх термін зберігання. Вступаючи в контакт із зубами, лимонна кислота розм'якшує емаль, робить її пухкою і призводить згодом до незворотного процесу - ерозії. Яскравий приклад руйнівної дії лимонної кислоти - це її використання для видалення накипу з чайника, точно таку ж дію вона має і на зуби.

Дослідження зубної пасти в домашніх умовах

В практичній частині своєї роботи я спостерігала шкідливий вплив кислот.

Яєчна шкаралупа, як і зубна емаль, складається з кальцію.



Рисунок 1 – Досліджувані курячі яйця

Мені потрібні були: 2 курячих яйця, оцет, лимонна кислота, дві скляні банки і дві кришки.

Порядок виконання: спочатку приготувала 9% розчину оцтової і лимонної кислоти. Потім на дно кожної банки поклала сире яйце, в одну банку налила оцет, а в іншу лимонну кислоту. Процес контролювала кожні дві години.

Результати: через 6 годин шкаралупа яйця в розчині лимонної кислоти стала м'якою, а через 11 годин розчинилася. Вміст залишилося покритим найтоншої мембраною, яку можна проткнути. У розчині оцтової кислоти реакція йшла повільніше, але з тим же результатом.

Наступний етап. Я завдала зубну пасту, що містить фтор, на шкаралупу яйця і знову помістила в розчин кислоти. Через 6 годин витягла це яйце.

Результат: на одному боці шкаралупа стала м'якою, а та сторона, на яку була нанесена зубна паста, стала тоншою, але залишилася твердою на дотик.



Рисунок 2 – Проведення дослідження

Список літератури:

1. Журнал «Здоров'я» №11- 1995; № 5 – 1998; №10- 1994; №9- 1996; №1- 1996; № 11- 1986
2. Кунин А.А. зі співавт.//Клінічна стоматологія, № 4 (36) 2005: 60-63
3. Федоров Ю.А., Сто сім питань до стоматолога. СПб: «Невський проспект» - 2000; 128 стор.
4. Чернін Л. С. «Біохімія порожниці рота»

УДК 582.284:615.322

Кузнецова О.В.,

к.б.н., доцент кафедри біотехнології та безпеки життєдіяльності,

Кошель М.А.,

студентка 5-курсу,

магістр кафедри біотехнології та безпеки життєдіяльності

Державний вищий навчальний заклад

«Український державний хіміко-технологічний університет»,

м. Дніпропетровськ, Україна

e-mail: Olga_59k@mail.ru

СКРИНІНГ АНТИБІОТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ МІЦЕЛІЮ ТА ПЛОДОВИХ ТІЛ ГРИБІВ РОДУ *PLEUROTUS*

Вивчення антибіотичних властивостей вищих базидіоміцетів почалось ще у 20-х роках ХХ століття. Вже до 1965 р. у різних лабораторіях світу було перевірено біля 3 тис. видів макроміцетів та визначена хімічна природа більш 40 антибіотиків. Подальші дослідження у цьому напрямку показали наявність слабкої антибіотичної активності у дуже широкого кола видів базидіальних грибів [1]. Однак пошук нових ефективних антибіотиків у останній час знову викликає підвищений інтерес до базидіоміцетів.

У грибів роду *Pleurotus* антибіотичні властивості краще за все вивчені у *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. (глива звичайна). Вважають, що цей гриб проявляє широкий спектр антибіотичної активності у відношенні грампозитивних та грамнегативних бактерій, грибів [2, 3]. Хоча деякі дослідники доводять, що екстракти плодових тіл та культуральні фільтрати *Pleurotus ostreatus* не виявляють антимікробної активності у відношенні грамнегативних бактерій [4]. Також виявлені антибактеріальні та антифунгальні властивості у інших видів роду *Pleurotus*: *P. calyptratus*, *P. cornucopiae*, *P. dryinus*, *P. eryngii*, *P. pulmonarius* [5, 6]. Нами було визначено, що кращу антимікробну активність проявляють екстракти плодових тіл та глибинного міцелію *P. ostreatus* та *P. eryngii*, а культуральні фільтрати – незначну [7].

У даній науковій роботі вивчалась антибіотична активність міцелію та екстрактів плодових тіл трьох видів роду *Pleurotus*: *P. ostreatus* (глива звичайна), *P. eryngii* (глива королівська), *P. pulmonarius* (глива легенева).

Об'єктами дослідження були промислові штами: *Pleurotus ostreatus* (штам IBK-551, НК-35), *Pleurotus pulmonarius* (штам IBK-230), *Pleurotus eryngii* (штам IBK-2011), *Pleurotus eryngii* (штам IBK-1972), отримані з колекції шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М.Г.Холодного НАН України [8].

Поверхнєве культивування міцелію досліджених штамів проводили на кукурудзяному агарі. Антибіотичну дію грибного міцелію вивчали методом агарових блочків, а плодових тіл – шляхом приготування водних екстрактів та методом паперових дисків [9]. Плодові тіла отримували в умовах лабораторії на субстраті з лузги соняшника.

Як тест-організми використовували грампозитивні бактерії: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericus*, *Lactococcus lactis*, *Micrococcus lyticus*; грамнегативні – *Acetobacter aceti*; гриби – дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*. Для розвитку колоній мікроорганізмів використовували: для грампозитивних бактерій – м'ясо-пептонний агар, для дріжджів – середовище Сабуро, для оцтовокислих бактерій – середовище № 2 [10]. Чисті культури тест-організмів інкубували у термостаті при температурі 28-30 °C протягом 14 діб. Дослідження росту мікроорганізмів проводили методом спостереження та мікроскопіювання (рис. 1). Інокуляцію МПА-середовищ здійснювали чистими культурами тест-організмів методом штриха. Міцелій досліджуваних базидіоміцетів вирізали блочками діаметром 8 мм та інокулювали на чашки Петрі з тест-культурами. Спостереження за ростом бактерій та дріжджів починали після доби культивування. Кінцеві заміри зон відсутності росту тест-організмів проводили на 7-у та 14-у добу.

Результати досліджень представлені у таблицях 1 та 2. Аналізуючи дані антибіотичної активності грибного міцелію (табл. 1), можна констатувати, що вона відсутня у відношенні грамнегативних бактерій *A. aceti* та грампозитивних *B. subtilis*. Колонії даних організмів розвивалися доволі швидко та рівномірно по всій поверхні живильного середовища (рис. 2).

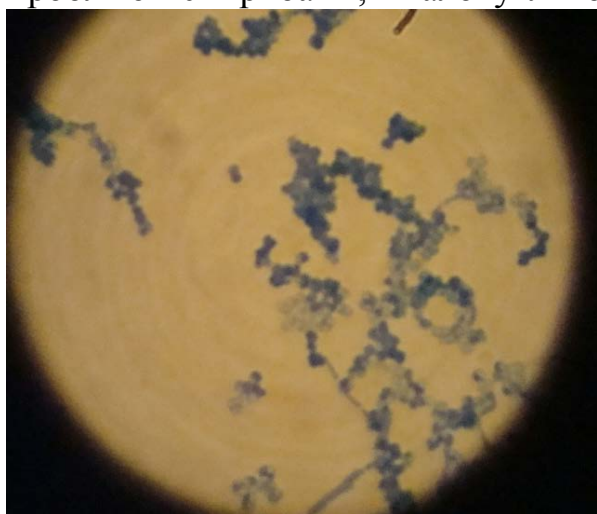
У відношенні кокових форм мікроорганізмів (*Staphylococcus aureus*, *Micrococcus lyticus*) відзначено, що у присутності міцелію досліджуваних штамів грибів ріст колоній практично не відбувався, тобто міцелій повністю пригнічував розвиток золотистого стафілококу та мікрококу.

Таблиця 1 – Величина зон відсутності росту ($M \pm \sigma$, мм) тест-організмів навколо агарових міцеліальних блочків

Тест-організми	Штами грибів			
	<i>Pleurotus ostreatus</i> (штам IBK-551)	<i>Pleurotus pulmonarius</i> (штам IBK-230)	<i>Pleurotus eryngii</i> (штам IBK-2011)	<i>Pleurotus eryngii</i> (штам IBK-1972)
<i>Bacillus subtilis</i>	0	0	0	0
<i>Bacillus mesentericus</i>	$8,5 \pm 1,7$	$7,5 \pm 1,5$	$4,0 \pm 0,7$	$0,8 \pm 0,1$
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ріст колоній відсутній	Ріст колоній відсутній	Ріст колоній відсутній	Ріст колоній відсутній
<i>Micrococcus lyticus</i>	Ріст колоній відсутній	Ріст колоній відсутній	Ріст колоній відсутній	Ріст колоній відсутній
<i>Acetobacter aceti</i>	0	0	0	0
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	лізис клітин	лізис клітин	лізис клітин	лізис клітин

Антифунгальна активність грибів роду *Pleurotus* проявляється у вигляді лізису колоній дріжджових клітин сахароміцетів, тобто міцелій базидіоміцетів використовує клітини *Saccharomyces cerevisiae* як додаткову поживну добавку та добре розвивається на поверхні середовища, знищуючи клітини дріжджів (рис. 3). Особливо активно використовує дріжджові клітини як рістстимулюючий фактор міцелій *Pleurotus ostreatus* (НК-35).

Зони відсутності росту колоній мікроорганізмів навколо агарових міцеліальних блочків були виявлені на 7-у добу у тест-культури *Bacillus mesentericus* (картопляна паличка). Краще за все таку антибіотичну активність проявляв також міцелій *Pleurotus ostreatus* (рис. 4). Однак за даними величин зон відсутності росту колоній мікроорганізмів така антибіотична активність вважається низькою, а ступінь чутливості мікроорганізмів до антибіотиків, що виробляються грибами, - малочутливою [11].



А



Б

Рисунок 1 – Колонії *Staphylococcus aureus* (А) та *Bacillus subtilis* (Б)



Рисунок 2 – Відсутність антибіотичної активності міцеліальних блочків грибів роду *Pleurotus* у відношенні грамнегативних бактерій *Acetobacter aceti* (оцтовокислі бактерії).

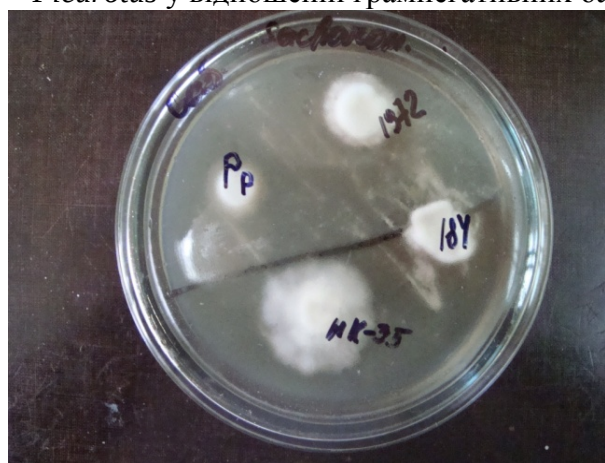


Рисунок 3 – Лізис дріжджових клітин *Saccharomyces cerevisiae* міцелієм грибів роду *Pleurotus*.



Рисунок 4 – Зони відсутності росту колоній *Bacillus mesentericus* навколо агарових міцеліальних блочків на 7-у добу культивування.

Аналізуючи дані таблиці 2, можна відзначити, що водні екстракти із плодових тіл досліджуваних штамів грибів не проявляють антибіотичну активність у відношенні грампозитивних бактерій *Bacillus mesentericus*, грамнегативних *Acetobacter aceti*, а також не володіють антифунгальною активністю у відношенні дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*.

Таблиця 2 - Величина зон відсутності росту ($M \pm \sigma$, мм) тест-організмів навколо паперових дисків, які містять екстракти із плодових тіл грибів

Тест-організми	Штами грибів		
	<i>Pleurotus ostreatus</i> (штам IBK-551)	<i>Pleurotus pulmonarius</i> (штам IBK-230)	<i>Pleurotus eryngii</i> (штам IBK-2011)
<i>Bacillus mesentericus</i>	0	0	0
<i>Micrococcus lyticus</i>	Ріст колоній відсутній	Ріст колоній відсутній	Ріст колоній відсутній
<i>Acetobacter aceti</i>	0	0	$1,5 \pm 0,2$
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	0	0	0
<i>Lactococcus lactis</i>	$2,5 \pm 0,3$	$2,5 \pm 0,3$	$1,5 \pm 0,2$

У відношенні грампозитивних молочнокислих бактерій *Lactococcus lactis* чутливість до грибних антибіотиків базидіоміцетів роду *Pleurotus* дуже низька. Однак була виявлена гальмуюча дія водних екстрактів досліджуваних плодових тіл грибів у відношенні *Micrococcus lyticus*.

Таким чином, скринінг антибіотичної активності міцелію та плодових тіл грибів роду *Pleurotus* показав, що вона відсутня у відношенні грамнегативних бактерій, має низьку ступінь чутливості у відношенні деяких грампозитивних бактерій (*Bacillus mesentericus*, *Lactococcus lactis*). Найкращі антибіотичні властивості визначені у штама *Pleurotus ostreatus* (ІВК–551, НК-35). У відношенні *Staphylococcus aureus* та *Micrococcus lyticus* виявляється гальмуюча дія міцелію та екстрактів плодових тіл на ріст та розвиток колоній даних мікроорганізмів. Це має велике значення у тому сенсі, що золотистий стафілокок (*St. aureus*) є збудником багатьох шкірних інфекцій (вугри, імпетиго, фурункул, флегмона та ін.). Використання антибіотичних речовин вищих базидіоміцетів дозволить більш успішно боротися з цими захворюваннями.

Список літератури:

1. Биологические особенности лекарственных макромицетов в культуре: Сборник научных трудов в 2-х т. – Т. 1 / Под ред. чл.-кор. НАН Украины С. П. Вассера. – К.: Альтерпрес, 2011. – 212 с.
2. Kanta Bokaria. Medicinal Aspects of Mushrooms / Mushroom Science XVIII. – Proceeding of the 18th Congress of the International Society for Mushroom Science: China Agriculture Press, 2012. – P. 168.
3. Nehra K., Meenakshi A.S., Kumar M. In vitro Study of Antibacterial Activity of Crude Extracts of *Pleurotus ostreatus* (an edible mushroom) Against Human Pathogenic Microorganisms / Mushroom Science XVIII. – Proceeding of the 18th Congress of the International Society for Mushroom Science: China Agriculture Press, 2012. – P. 174.
4. Тихонова О.В., Васильева Б.Ф., Сумарукова И.Г. и др. Индукция синтеза антибиотиков при совместном культивировании *Pleurotus ostreatus* и *Pichia holstii* // Успехи медицинской микологии. – Т. IX, 2007. – С. 187-189.
5. Соломко Э.Ф., Бухало А.С., Митропольская Н.Ю. Лекарственные свойства базидиальных макромицетов / Зб. наук. праць «Проблеми експериментальної ботаніки та екології рослин». – Вип. 1. – К.: Наукова думка, 1997. – С. 156-167.
6. Ветрова М.А., Дьяков М.Ю., Камзолкина О.В. и др. Антибиотическая активность ряда видов базидиальных макромицетов // Успехи медицинской микологии. – 2013. – Т. XI. – С. 383-385.
7. Кузнецова О.В. Антибиотическая активность грибов рода *Pleurotus* // Успехи медицинской микологии. – 2014. – Т. XII. – С. 315-317.
8. Каталог культур Колекції шапинкових грибів (ІВК) / А.С.Бухало, Н.Ю. Митропольська, О.Б. Михайлова. – К.: Альтпрес, 2011. – 100 с.
9. Методы экспериментальной микологии: Справочник / Под ред. В.И. Билай. – К.: Наукова думка, 1982. – 552 с.
10. Руководство к практическим занятиям по микробиологии: Практ. пособие / Под ред. Н.С. Егорова. – 2-е изд. – М.: МГУ, 1983. – 215 с.
11. Градова Н.Б. Лабораторный практикум по общей микробиологии. – М.: ДеЛи принт, 2001. – 131 с.

Кульбаєва Ю.А.
студентка, слухач магістратури
Державний вищий навчальний заклад
«Національний університет харчових технологій»,
м. Київ, Україна
kulbaeva2011@yandex.ua

ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ БЛАГОРОДНИХ (ІНЕРТНИХ) ГАЗІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Благородні гази (БГ), як складові штучної атмосфери, представляють особливий інтерес, тому що їх біологічні ефекти залишаються мало вивченими. Таке твердження особливо справедливо для вікового аспекту їх ефектів. В цілому, інертні в пробірці, БГ продемонстрували дивно широкий спектр можливих мішеней і захисних властивостей на самих різних медико-біологічних об'єктах. Хоча біологічна активність БГ була відкрита більше півстоліття тому [1, 2], тільки за останні десятиліття почалося активне їх вивчення в експерименті та з'ясування можливостей застосування в клініці. Зокрема, було показано, що He та Ar надають стимулюючу дію на тканинне дихання, яке залежало від цілісності плазматичної мембрани і раціону [3, 4]. Особливе місце серед досліджень такого плану займають роботи про тканепротекторних і органопротекторних властивостей БГ, які добре описані для міокарда, нейронів головного мозку, нирок і ендотелію судин [5, 6]. Важлива, що це саме ті тканини, зміни в яких критичні для зниження функціональних можливостей старіючого організму і вікового підвищення смертності.

Важливим є те, що БГ здатні безпосередньо взаємодіяти з макромолекулами, зокрема, білками. Як показав кристалографічний аналіз, Ar, Kr і Xe здатні вибірково зв'язуватися зі специфічними сайтами в своєрідних молекулярних «печерах» (*cavity*), які є в макромолекулах [7].

З усіх БГ представляють найбільший інтерес та є найбільш добре вивченими медико-біологічні ефекти He, Ar і Xe, перш за все, через унікальні захисні властивості, які вони виявляються при ішемії (зниження кровопостачання у тканинах, що призводить до нестачі кисню та глюкози у крові), тобто, одночасному і повному обмеженні субстратів окислення і O_2 [2, 3].

Гелій є безбарвним і нетоксичним газом без запаху і анестезуючого ефекту. Гелій застосовувався у пацієнтів із захворюваннями дихальної системи ще в 30-х роках минулого століття. Суміш з 79% He та 21% O_2 , відома як Геліокс, має меншу щільність і ламінарний рух, що полегшує дихання у пацієнтів з легеневиими захворюваннями [1]. В останні роки Геліокс застосовувався в різних клініках при гострих респіраторних захворюваннях у дітей і дорослих, а також при лікуванні декомпресії при глибоководних

зануреннях [2, 8]. Однак найбільшу увагу привернула здатність гелію запобігати загибелі кардіоміоцитів, нейронів і епітеліальних клітин, які зазнали ішемії / реперфузії (відновлення кровотоку в тканинах) [9]. При ішемії / реперфузії міокарда щурів і кроликів прекодиціювання гелієм помітно знижувало кількість загинувих клітин. Це дає підставу припустити, що гелій має здатність регулювати транскрипцію факторів, які відповідальні за перемикання клітини від запрограмованої загибелі до виживання [10]. На моделі ішемії–реперфузії передпліччя здорових добровольців також було показано, що вдихання Геліюксу за 15 хв або 24 години до ішемії захищає клітини ендотелію від стресових впливів, не порушуючи при цьому нормальний рівень цитокінів, адгезійних молекул і мікрочастинок плазми крові [11]. Вважають, що з усіх БГ гелій становить найбільший інтерес для клінічного застосування, так як його унікальні органопротекторні властивості не ускладнені змінами гемодинаміки і анестезуючого ефекту, як, наприклад, у ксенону [12].

Аргон (Ar) є третім за поширеністю газом атмосфери Землі після N_2 і O_2 . Його вміст (0,93%) в тисячі разів більше інших БГ, що робить його найдоступнішим з них. Слово «аргон» («*αργός*») в перекладі з грецького означає інертний. Таке твердження є справедливим, враховуючи поведінку цього елемента в хімічних реакціях, але ніяк не в біологічних системах. Протекторні властивості Ar схожі аналогічним властивостям найбільш ефективного, але дорогого анестезуючого засобу майбутнього – Хе. В принципі, Ar може стати заміником Хе, наприклад, в дослідженнях на тваринах [13].

Фізіологічна активність Ar відома ще з 30-40-х років ХХ століття при пошуку газових сумішей для глибоководного занурення [2, 8]. Однак посправжньому інтенсивне наукове вивчення Ar почалося лише недавно [14]. Газова суміш з добавкою Ar (24% Ar, 16% O_2 і 60% N_2) забезпечувала нейропротекторний і отопротекторний ефект на клітини слухового апарату людини при шумі, гіпоксії і окислювальному стресі [13]. У молодих людей хронічна експозиція в атмосфері з високим вмістом Ar призводила до підвищення стійкості до гіпоксії, посиленню газообміну і ліпідного обміну, підвищення працездатності та ін. [15].

Відомо, що в клітині існують недавно відкриті нуклеїнові кислоти – мікроРНК, які беруть участь в регуляції експресії різних генів. Не виключено, що БГ здатні якимось чином використовувати такі специфічні регулятори роботи геному. На моделі ниркової ішемії–реперфузії мишей було показано, що двогодинне прекодиціювання в атмосфері з 70% Хе викликає морфологічний і функціональний захист тубулярних клітин (мають трубчасту форму) від апоптозу(запрограмованої загибелі клітин) і окисного стресу [16].

Ксенон вважається «ідеальним» анестезуючим засобом завдяки низькому коефіцієнту поділу фаз в крові (*blood-gas partition coefficient*), гемодинамічній стабільності та різними органопротекторними властивостями [17].

Падіння кров'яного тиску під час хірургічних операцій пов'язано з підвищеним ризиком ускладнень і зазвичай вимагає негайного внутрішньовенного введення вазоконстрикторів (речовин, що звужують

кривиносні судини і підвищують артеріальний тиск), зокрема, норадреналіну. Більшість анестезуючих речовин знижують артеріальний тиск і серцевий ритм. При *in vivo* анестезії Хе артеріальний тиск не тільки не знижується, а й навпаки зростає. Було показано, що в *in vitro* умовах Хе зменшує захоплення норадреналіну нейронами, що призводить до підвищення вмісту цього медіатора в плазмі крові [18]. Крім визнання як кращого анестезуючого і аналгетичного засобу, Хе відомий здатністю безпосередньо взаємодіяти з багатьма іншими агентами, які обумовлюють його позитивні фармакодинамічні і фармакокінетичні характеристики. На особливу увагу заслуговують органопротекторні властивості в мозку і міокарді. Наприклад, терапевтична гіпотермія (охолодження) є одним з найбільш ефективних засобів і широко застосовується в клініці для зниження ушкоджень мозку при ішемії. Але, більше 50% новонароджених помирає від серйозних порушень після таких процедур охолодження. Було показано, що Хе володіє нейропротекторною дією, ефективність якого посилюється при його поєднанні з гіпотермією [19].

Таким чином, можна стверджувати, що благородні гази, а зокрема гелій, аргон та ксенон мають перспективу широкого застосування як в медицині з лікувальною метою, так і в лабораторних дослідженнях з метою детальнішого вивчення їх впливу на організм людини. Зокрема перспективним та актуальним є застосування інертних газів у клініці для підвищення функціональних можливостей старіючого організму.

Список літератури:

1. Barach A. L. The therapeutic use of helium // Journal of the American Medical Association. – 1936. – Т. 107. – №. 16. – P. 273-280.
2. Behnke A. R., Yarbrough O. D. Respiratory resistance, oil-water solubility, and mental effects of argon, compared with helium and nitrogen // American Journal of Physiology. – 1939. – Т. 126. – №. 2. – P. 409-415.
3. Homi H. M. et al. The neuroprotective effect of xenon administration during transient middle cerebral artery occlusion in mice // The Journal of the American Society of Anesthesiologists. – 2003. – Т. 99. – №. 4. – P. 876-881.
4. Dingley J. et al. Xenon provides short-term neuroprotection in neonatal rats when administered after hypoxia-ischemia // Stroke. – 2006. – Т. 37. – №. 2. – P. 501-506.
5. Saxena R. et al. Genome-wide association analysis identifies loci for type 2 diabetes and triglyceride levels // Science. – 2007. – Т. 316. – №. 5829. – P. 331-336.
6. Loetscher P. D. et al. Argon: neuroprotection in in vitro models of cerebral ischemia and traumatic brain injury // Crit Care. – 2009. – Т. 13. – №. 6. – P. 206-209.
7. Quillin M. L., Matthews B. W. Generation of noble-gas binding sites for crystallographic phasing using site-directed mutagenesis // Acta Crystallographica Section D: Biological Crystallography. – 2002. – Т. 58. – №. 1. – P. 97-103.
8. Гурьев Ю. В., Слуцкая М. З., Ткаченко И. В. Гидродинамические проблемы создания компьютерных тренажеров морских объектов и пути их

решения // Сб. науч. тр. «Фундаментальная и прикладная гидрофизика». СПб.: Наука. – 2008. – №. 2. – С. 29-44.

9. Preckel B. et al. Molecular mechanisms transducing the anesthetic, analgesic, and organ-protective actions of helium // The Journal of the American Society of Anesthesiologists. – 2006. – Т. 105. – №. 1. – P. 187-197.

10. Jia P. et al. Intermittent exposure to helium protects against gentamicin-induced nephrotoxicity // PloS one. – 2013. – Т. 8. – №. 5. – P. 329.

11. David H. N. et al. Reduction of ischemic brain damage by nitrous oxide and xenon // Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism. – 2003. – Т. 23. – №. 10. – P. 168-173.

12. Rostain J. C. et al. A review of recent neurochemical data on inert gas narcosis // Undersea & Hyperbaric Medicine. – 2011. – Т. 38. – №. 1. – P. 49.

13. Павлов Б. Н. и др. Физиологические эффекты газовых смесей и сред, содержащих аргон, гелий, ксенон и криптон // ББК. – 2008. – №. 7. – С. 86-87.

14. Nowrangi D. S., Tang J., Zhang J. H. Argon gas: a potential neuroprotectant and promising medical therapy // Med. Gas Res. – 2014. – Т. 4. – №. 3. – P. 29-34.

15. Abraini J. H. et al. Gamma-aminobutyric acid neuropharmacological investigations on narcosis produced by nitrogen, argon, or nitrous oxide // Anesthesia & Analgesia. – 2003. – Т. 96. – №. 3. – P. 746-749.

16. Jia P. et al. miR-21 contributes to xenon-conferred amelioration of renal ischemia–reperfusion injury in mice // The Journal of the American Society of Anesthesiologists. – 2013. – Т. 119. – №. 3. – P. 621-630.

17. Lachmann B. et al. Safety and efficacy of xenon in routine use as an inhalational anaesthetic // The Lancet. – 1990. – Т. 335. – №. 703. – P. 413-415.

18. Neukirchen M. et al. Cardiovascular stability and unchanged muscle sympathetic activity during xenon anaesthesia: role of norepinephrine uptake inhibition // British journal of anaesthesia. – 2012. – P. 303.

19. Osredkar D. et al. Hypothermia is not neuroprotective after infection-sensitized neonatal hypoxic–ischemic brain injury // Resuscitation. – 2014. – Т. 85. – №. 4. – P. 567-572.

УДК 606:61

*Лутчин І.А.,
студентка кафедри біотехнології та мікробіології
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна
irina_lutchin@mail.ru*

МЕТОДИ АКТИВАЦІЇ ДЕНДРИТНИХ КЛІТИН ДЛЯ КОНСТРУЮВАННЯ ПРОТИПУХЛИННИХ ВАКЦИН

Вакцини на основі дендритних клітин (ДК) – перспективний підхід в терапії раку. Завдяки своїм властивостям, ДК часто називають «природними

ад'ювантами» і, таким чином, стають природними об'єктами для доставки антигену [1].

У пошуку ефективних вакцин запропоновані різноманітні методи активації антиген-презентуючих клітин з метою подолання імунологічної толерантності. Основними з цих методів є:

- використання вірусних, бактеріальних векторів;
- активація ДК синтетичними білками або пептидами;
- навантаження ДК пухлинними антигенами (спільне культивування з пухлинними клітинами або їх лізатами);
- трансфекція ДК з використанням ДНК або РНК.
- тощо [1-3].

Пептиди

З літературних даних відомо, що для подолання імунологічної толерантності до власних білків організму, використовують ксеногенні гомологічні протеїни (наприклад, ембріональні білки курки) [4].

Однак, одержана таким чином вакцина не в повній мірі забезпечує протипухлинний ефект, в зв'язку з тим, що ксеногенні ембріональні протеїни не активують специфічну ланку імунної системи, крім того, вакцина, одержана за таким способом, містить значну кількість ксеногенних білків, тобто має високе антигенне навантаження, при цьому можливе виникнення побічних запальних проявів [5].

Природні пептиди можуть бути модифіковані шляхом заміни однієї амінокислоти, щоб поліпшити зв'язування даної молекули головного комплексу гістосумісності (major histocompatibility complex – МНС) або афінного МНС-пептидного комплексу з Т-клітинним рецептором [1].

Хоча метод застосування пептидів прямий і технічно простий, він має ряд істотних недоліків [1].

По-перше, необхідно проводити МНС-типсування хворих, так як пептидні послідовності можуть взаємодіяти тільки з відповідними алельними формами МНС [6].

По-друге, вакцинація за допомогою пептидно-активованих ДК здатна тільки індукувати Т-клітинну відповідь, спрямовану проти обмеженої кількості пухлинних антигенів, яка не може бути достатньою для ефективної боротьби з пухлиною [6].

По-третє, повторні щеплення з використанням відносно високих концентрацій пептиду можуть сприяти індукції низької спорідненості Т-клітин, які не здатні розпізнавати пухлинні клітини [6].

Екзосоми

Екзосоми – мікроскопічні позаклітинні везикули (пухирці) діаметром 30-100 нанометрів, що виділяються в міжклітинний простір клітинами різних тканин і органів. Порожнина екзосом має цитоплазматичне походження і містить адгезивні і коstimуючі молекули, білки теплового шоку, РНК і ліпіди. Екзосоми здатні секретувати різні типи клітин, в тому числі і пухлинні клітини, отже, можуть бути джерелом навантаження та активації ДК, проте їх

застосування в якості матеріалу для навантаження ДК обмежене, що пов'язане з низьким протипухлинним ефектом [3].

Мертві або інактивовані клітини пухлини

Для оптимізації протипухлинного ефекту на основі імунотерапії ДК важливо, щоб ДК здатні були представляти весь антигенний спектр даної пухлини. Ця стратегія повинна привести до індукції протипухлинної відповіді Т-клітин, спрямованої проти широкого спектра пухлинних антигенів, включаючи антигени, отримані від пухлинних специфічних мутацій, потенційно значущих для онкогенезу [7].

Існує спосіб, коли ДК фагоцитують цілі пухлинні клітини або їх фрагменти, в результаті перехресної презентації пухлинних антигенів на МНС класу I і II. Це дозволило б одночасно індукувати пухлино-специфічні цитотоксичні Т-лімфоцити (ЦТЛ) і CD4 + Т-хелпери, які відіграють важливу роль в протипухлинному імунітеті [7].

Проте з цим підходом пов'язані деякі труднощі. По-перше, часто буває важко отримати достатню кількість аутологічного матеріалу пухлини у пацієнтів. По-друге, імунізація ДК, активованими цілими клітинами пухлини, несе потенційний ризик індукції аутоімунітету, так як ДК презентують не тільки пухлиноспецифічні антигени, але і численні аутопептиди. Тим не менш існує припущення, що незрілі ДК здатні індукувати толерантність до власних антигенів, отриманих з апоптичних клітин. Таким чином, більшість пацієнтів повинні бути толерантні до багатьох аутопептидів, які можуть бути представлені Т-клітинам після фагоцитозу апоптотичних клітин [7].

Рекомбінантні віруси

ДК можуть бути легко заражені рекомбінантними вірусами, що містять кДНК, що кодує антигени відповідної пухлини. За допомогою використання аденовірусу або вірусу грипу, швидкість трансдукції збільшується більш ніж на 90% [7].

Поксвірусні вектори також дуже ефективно підходять для трансдукції ДК. Проте, інфекція супроводжує значне зниження життєздатності незрілих ДК. Крім того, заражені незрілі ДК погіршують Т-клітинні стимулювальні властивості. Але ефективна презентація трансгенів і індукція антиген-специфічних Т-клітин була продемонстрована *in vitro* [7].

Однією з основних проблем при використанні вірусних векторів для імунотерапії є індукція протівірусної клітинної і гуморальної імунної відповіді у пацієнтів, яка може привести до зниження бажаної індукції протипухлинного імунітету. Незважаючи на те, що вірус повинен бути прихований від потенційно нейтралізуючих антитіл при використанні *ex vivo* інфікованих ДК, сильна клітинна імунна відповідь проти вірусних антигенів може привести до знищення самих інфікованих ДК. Необхідні клінічні дослідження для оцінки терапевтичного потенціалу інфікованих вірусом ДК [7].

ДНК-трансфекція

Щоб уникнути недоліків, пов'язаних з використанням вірусних векторів, здійснюють трансфекцію ДК безпосередньо плазмідною ДНК, що кодує

повноцінні пухлинні антигени. Трансфековані ДК презентують відповідні антигени людським Т-клітинам *in vitro*. Плазмідні можуть кодувати не тільки пухлинні антигени, але й інші послідовності, які призводять до кращого процесингу антигенів та стимуляції Т-клітин.

ДНК-технологія потребує додаткових стадій клонування, в той час, щоб активувати відповідний ген за допомогою РНК, необхідно просто додати її в суміш для трансфекції [1].

РНК-трансфекція

В якості альтернативи, ДК можуть бути трансфековані РНК. Якщо пухлинний матеріал доступний, ціла пухлинна РНК може бути використана безпосередньо або після ампліфікації з декількох пухлинних клітин для трансфекції ДК, шляхом простого додавання РНК, або шляхом використання ліпофекції або електропорації [1].

Вакцинація з мРНК-навантаженими ДК викликала захисну та терапевтичну протипухлинну імунну відповідь у мишей.

РНК-трансфекція є перспективним підходом для конструювання ДК, які б представляли цілий та унікальний антигенний спектр пухлини пацієнта.

Проте існує і недолік з використання РНК для трансфекції. Молекула РНК є більш лабільна, ніж молекула ДНК [1].

Пухлино-асоційовані антигени

Незважаючи на істотний прогрес в області ідентифікації пухлиноасоційованих антигенів (ПАА), їх використання для конструювання протипухлинних вакцин пов'язане з деякими труднощами, головними з яких є те, що значна частина ПАА виявляється на певних стадіях диференціювання нормальних клітин в антенатальному і постнатальному періодах, тому до більшості цих антигенів організм толерантний. Труднощі також викликають способи індукції специфічної реакції імунної системи на пухлинні клітини, особливо з урахуванням варіабельності біологічних властивостей пухлини (наявність клонів з різним потенціалом росту і ступенем диференціювання), що часто супроводжується зміною експресії ПАА на кожному етапі розвитку пухлинного процесу [8].

Всі ці підходи з навантаженням ДК антигенним матеріалом повинні активувати аутоантигени та імуносупресивні компоненти, і в кінцевому підсумку зменшити протипухлинні імунні реакції.

Переваги та недоліки зазначених методів навантаження ДК узагальнено можна представити у вигляді таблиці 1.

Отже, враховуючи усі переваги та недоліки зазначених методів активації ДК, доцільно використовувати досить перспективний спосіб навантаження АПК, а саме – РНК-трансфекцію.

Таблиця 1 – Переваги та недоліки способів активації ДК

Метод активації	Переваги	Недоліки
Пептиди -ксеногенні -природні	Прямий та простий метод	Не в повній мірі забезпечує протипухлинний ефект; має високе антигенне навантаження, при цьому можливе виникнення побічних запальних проявів; необхідно проводити МНС-типуювання хворих; повторні щеплення з використанням відносно високих концентрацій пептиду може сприяти індукції низької спорідненості Т-клітин
Екзосоми	Істотних переваг не виявлено	Низький протипухлинний ефект
Цілі пухлинні клітини	Одночасна індукція пухлино-специфічних ЦТЛ і CD4 + Т-хелперів	Важко отримати достатню кількість аутологічного матеріалу пухлини у пацієнтів; потенційний ризик індукції аутоімунітету
Рекомбінантні віруси	Ефективна презентація трансгенів	Інфекція супроводжує значне зниження життєздатності незрілих ДК; заражені незрілі ДК погіршують Т-клітинні стимулювальні властивості
ДНК-трансфекція	Плазміди кодують не тільки пухлинні антигени, але й інші послідовності, які призводять до кращого процесингу антигенів та стимуляції Т-клітин	Додаткові стадії клонування
РНК-трансфекція	Зручний та простий спосіб; представляється цілий та унікальний антигенний спектр пухлини пацієнта	Молекула РНК є більш лабільна, ніж молекула ДНК
Пухлино-асоційовані антигени	Ефективний метод; імунна відповідь на пухлинні антигени починається <i>in vitro</i> , де досить точно можна контролювати кількість і функціональний стан ДК	До більшості ПАА організм толерантний; труднощі зі способами індукції специфічної реакції імунної системи на пухлинні клітини

Список літератури:

1. Kim W., Liao, L.M. Dendritic Cell Vaccines for Brain Tumors // Neurosurg. Clin. N. Am. – 2010. – V. 21. – N 1. – P. 139 – 157.
2. Steinman R.M., Dhodapkar M. Active immunization against cancer with dendritic cells: the near future // Int. J. Cancer. – 2001. – V. 94. – N 4. – P. 459 – 473.
3. Балдуева И.А. [Электронный ресурс] Вакцины на основе дендритных клеток в лечении злокачественных опухолей // Материалы конгрессов и конференций. – URL: <http://www.rosoncweb.ru/library/congress/ru/05/18.php>.

4. Пат. 77647 UA A61K 35/12, A61K 35/66, A61K 35/74. Спосіб одержання протипухлинної вакцини / Потебня Г.П., Діденко Г.В., Кузьменко О.П. та ін. – Опубл. 25.02.2013.

5. Пат. 83120 UA A61K 35/12, A61K 35/66, A61K 35/74, A61P 35/00. Спосіб конструювання протипухлинної вакцини / Потебня Г.П., Болюх І.А., Діденко Г.В. та ін. – Опубл. 27.08.3013.

6. Prasad S.J., Farrand K.J., Matthews S.A. et al. Dendritic cells loaded with stressed tumor cells elicit long-lasting protective tumor immunity in mice depleted of CD4+CD25+ regulatory T cells // J. Immunol. – 2005. – V. 174. – N 1. – P. 90 – 98.

7. Мосиенко В.С., Шляховенко В.О. [Электронный ресурс] Использование вакцин в лечении опухолевой болезни // Клін. імунол., алергол., інфектол. – 2006. – Т. 1. – № 2. – URL: https://kiai.com.ua/ru-issue-article-29#Ispolzovanie_vakcin_v_lechenii_opuholevoy_bolezni

8. Потебня Г.П., Лисовенко Г.С. Биотерапия рака: достижения и перспективы // Онкологія. – 2010. – Т. 12. – № 3. – С. 237–243.

УДК 606:61

*Лутчин И.А.,
студент кафедри біотехнології та мікробіології
Національний університет пищевих технологій,
г. Киев, Украина
irina_lutchin@mail.ru*

ПЕРСПЕКТИВНАЯ ВАКЦИНОТЕРАПИЯ РАКА

Прогресс в лечении пациентов с онкологическими заболеваниями может быть связан с существенным прорывом в молекулярной биологии, иммунологии, биотехнологии, понимании причин возникновения опухолевого перерождения и закономерностей патогенетических механизмов развития опухолевого процесса [1].

Еще Пауль Эрлих, один из родоначальников современной медицины, видел в противоопухолевых вакцинах ключ к решению проблем злокачественных новообразований. С тех пор прошло более ста лет, достигнут колоссальный прогресс в понимании природы и механизмов развития злокачественных новообразований, но и сегодня создание эффективных противоопухолевых вакцин полностью сохраняет свое значение и актуальность. Это подтвердил Всемирный конгресс онкологов, состоявшийся в Рио-де-Жанейро в 1998 году, на котором создание вакцин было выделено как одно из трех наиболее перспективных направлений в онкологии (наряду с разработкой технологий для создания моноклональных противоопухолевых антител и фактором питания в профилактике онкологических заболеваний) [2].

Вакцинация – это способ создания активного специфического иммунитета в иммунокомпетентном организме с помощью вакцины, содержащей иммуногенный антиген. Иммуногенные антигены – генетически чужеродные

вещества, способные стимулировать образование эффекторных клеток, синтез цитокинов и продукцию антител. Иммуногенностью обладают белки, полисахариды, полипептиды, нуклеиновые кислоты. В онкологии термин «иммуногенность» используется для характеристики опухолеассоциированных антигенов, участвующих в формировании противоопухолевого иммунитета [3].

Современная противоопухолевая вакциноterapia зарекомендовала себя как научно обоснованный и один из самых перспективных методов биотерапии в онкологии [4].

В организме существует целый ряд механизмов и систем, позволяющих ему противостоять появлению и развитию опухоли. К ним прежде всего относят иммунную систему, работа которой направлена на распознавание и элиминацию клеток, несущих признаки антигенных отличий от нормальных тканей человека.

Следует отметить, что попытки стимуляции иммунной системы для лечения рака делались давно и неоднократно. Однако только в последнее время на основе результатов изучения основных противоопухолевых реакций, механизмов их формирования и регуляции, возможных причин неэффективности иммунного ответа, идентификации опухолеассоциированных антигенов удалось достичь определенных положительных результатов применения иммуностропных препаратов различной природы [1].

Классификация противоопухолевых вакцин [3].

1) Вакцины на основе цельных клеток:

– аутологичные:

– Немодифицированные;

– Модифицированные;

– аллогенные.

2) аутологичные белки теплового шока.

3) Ганглиозиды.

4) Синтетические пептиды.

5) ДНК.

6) Рекомбинантные вирусы.

7) Вакцины на основе дендритных клеток.

Современная классификация методов противоопухолевой иммунотерапии (ИТ) включает две категории воздействия: активную, что индуцирует иммунные реакции на клетки опухолей, и пассивную, при которых переносят в организм иммунологически активные субстанции, опосредующие противоопухолевый эффект. Активные и пассивные методы ИТ в свою очередь подразделяют на специфические и неспецифические. Одним из наиболее эффективных методов лечения рака считают применение вакцин на основе дендритных клеток, которые представляют собой активный специфический метод иммунотерапии рака [1].

Молекулярная идентификация антигенов рака человека способствовала развитию антиген-специфической иммунотерапии [5, 6].

В одном подходе, аутологичные антиген-специфические Т-клетки будут использованы *ex vivo* и затем повторно введены пациентам. Другой подход заключается в вакцинации.

Противораковые вакцины способны индуцировать опухоль-специфические эффекторные Т-клетки, которые могут уменьшить массу опухоли и опухоль-специфические Т-клетки памяти, которые могут контролировать рецидив опухоли [5].

Дендритные клетки (ДК) являются наиболее мощными антигенпрезентирующими клетками (АПК), которые имеют большое применение в иммунотерапии рака [4, 7].

Благодаря своим свойствам, ДК часто называют «естественными адъювантами» и, таким образом, становятся естественными объектами для доставки антигена. ДК обеспечивают необходимую связь между врожденными и приобретенными иммунными реакциями [5 – 7].

Включение в состав противоопухолевых вакцин антиген дендритных клеток (ДК), используемых в качестве мощных природных адъювантов, способствует усилению иммунного ответа на антигены опухоли [5] (рис. 1).

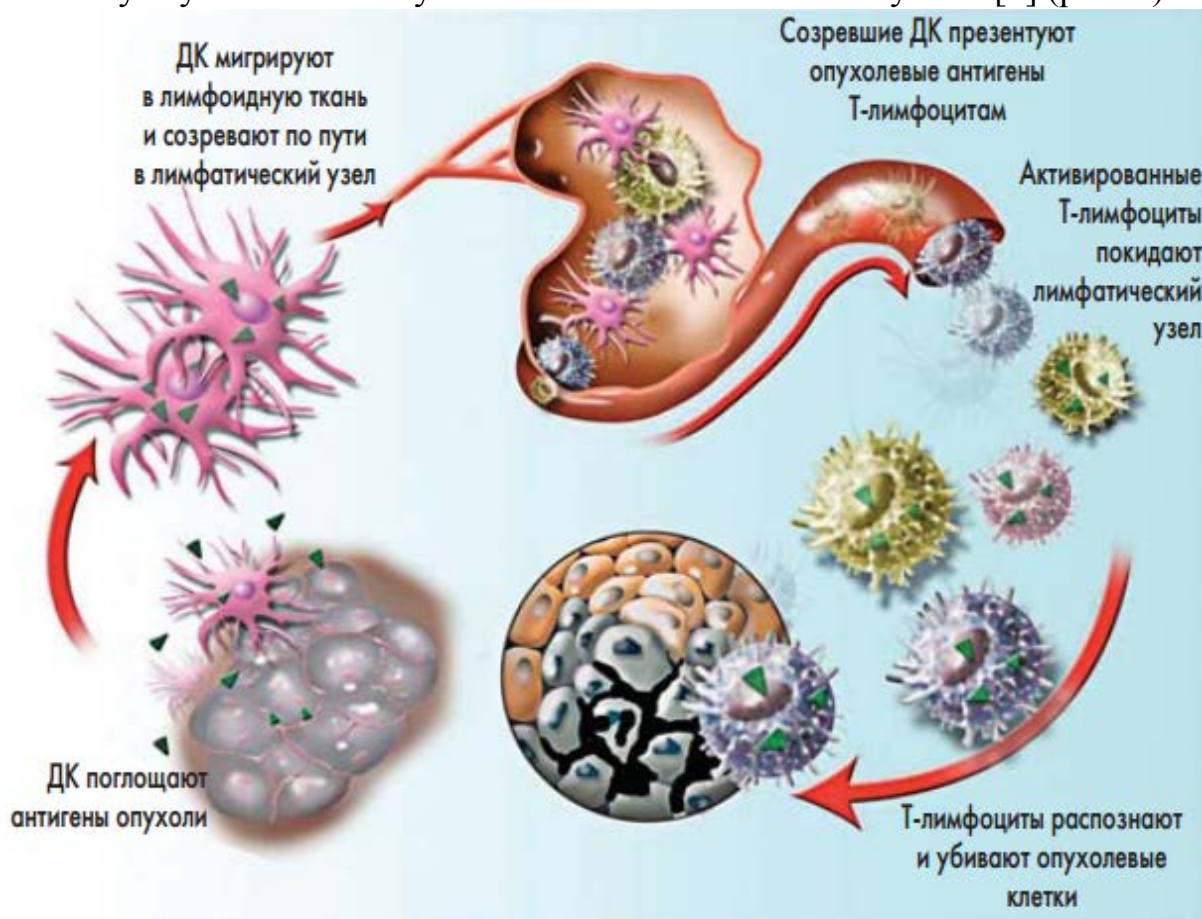


Рисунок 1 – Механизм формирования естественного иммунного ответа при участии дендритных клеток

Уникальность функции этих клеток обосновывается способностью к интернализации, процессинга и презентации антигенов «наивным» Т-лимфоцитам в лимфоидной системе, инициации мощного специфического

противоопухолевого иммунного ответа, опосредованного цитотоксическими Т-лимфоцитами [11].

ДК играют определяющую роль в противоопухолевом иммунитете, поскольку они обладают способностью активировать все клетки, относящиеся к основным эффекторам противоопухолевого иммунитета, – цитотоксические Т-лимфоциты, Т-хелперы, натуральные киллерные клетки (НКК), индуцируют как первичный, так и вторичный иммунный ответ, развитие иммунологической памяти [5, 10, 11].

Около двух десятилетий назад ДК генерировались в культуральной среде с костных клеток-предшественников [4, 8, 9].

Впоследствии были разработаны ДК-вакцины, которые используются в качестве терапевтического или профилактического инструмента в борьбе со злокачественными заболеваниями [8].

Чаще используют аутологичные опухолевые клетки, чем аллогенные опухолевые клеточные линии, так как это абсолютно индивидуальный подход, где уникальный массив мутировавших опухолевых антигенов у каждого пациента может иметь важное значение для опухолевого отторжения [4].

Я считаю, что вакцины на основе дендритных клеток спасут жизнь многим онкобольным, ведь они способны вызвать сильный иммунный ответ, тем самым активируя собственные клетки больного, которые являются последним и эффективным оружием в борьбе с раком.

Список литературы:

1. Anguille S., Smits EL., Lion E., van Tendeloo VF., Berneman ZN. Clinical use of dendritic cells for cancer therapy. // *Lancet Oncol.* – 2014. – V. 17. – N 7. – P. 257 – 267.
2. Потебня Г. П. [Электронный ресурс] Противоопухолевые вакцины - перспективное терапевтическое направление в онкологии // *Онкология.* – URL: <http://i-medic.com.ua/index.php?newsid=2547>.
3. Балдуева И.А. Противоопухолевые вакцины // *Практическая онкология.* – 2003. – № 3. – С. 157 – 166.
4. Chiang C.L., Coukos G., Kandalaft L.E. Whole Tumor Antigen Vaccines: Where Are We? // *Vaccines.* – 2015. – V. 3. – P. 344 – 372. doi:10.3390/vaccines3020344.
5. Palucka K., Banchereau J. Cancer immunotherapy via dendritic cells // *Nature Reviews Cancer.* – 2012. – V.12. – P. 265 – 277. doi:10.1038/nrc3258.
6. Vandenberk L., Belmans J., Woensel M. et al. Exploiting the immunogenic Potential of Cancer Cells for improved Dendritic Cell vaccines // *Frontiers in Immunology.* – 2016. – V.6. doi: 10.3389/fimmu.2015.00663
7. Ahmed M.S., Bae Y.S. Dendritic cell-based therapeutic cancer vaccines: past, present and future // *J. Clin Exp Vaccine Res.* – 2014. – V. 3. – N 2. – P. 113 – 116.
8. Khansari N. Dendritic Cell Vaccine and its Application in Cancer Therapy // *Int. J. of Vaccines and Vaccination.* – 2015. – V. 1. – N 1. doi: 10.15406/ijvv.2015.01.00002.

9. Mac Keon S., Ruiz MS., Gazzaniga S., Wainstok R. Dendritic cell-based vaccination in cancer: therapeutic implications emerging from murine models // Front. Immunol. – 2015. – V. 6. doi: 10.3389/fimmu.2015.00243.

10. Ганул А.В., Храновская Н.Н., Совенко В.М. и др. [Электронный ресурс] Опыт применения дендритноклеточной аутовакцины в лечении больных немелкоклеточным раком легкого // Опухоли органов грудной полости. – 2012. – Т. 3. – № 7. – URL: <http://www.clinicaloncology.com.ua/article/4813/opyt-primeneniya-dendritnokletochnoj-autovakciny-v-lechenii-bolnykh-nemelkokletochnym-rakom-legkogo>.

11. Храновская Н.Н., Крячок И.А., Ганул В.Л. и др. [Электронный ресурс] Разработка, обоснование и оценка эффективности противоопухолевой вакцинотерапии на основе дендритных клеток у больных со злокачественными новообразованиями // Экспериментальные исследования, онкоморфология, онкоиммунология. – 2014. – Т. 14. – № 2. – URL: <http://www.clinicaloncology.com.ua/article/11625/razrabotka-obosnovanie-i-ocenka-effektivnosti-protivoopuxolevoj-vakcinoterapii-na-osnove-dendritnyx-kletok-u-bolnykh-so-zlokachestvennymi-novoobrazovaniyami>.

УДК 61

Луцай Д.А.

*студентка кафедри біотехнології і мікробіології
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна
lutayda0@ukr.net*

РОЛЬ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ACINETOBACTER CALSOACETICUS IMB B-7241, СИНТЕЗОВАНИХ НА РІЗНИХ ВУГЛЕЦЕВИХ СУБСТРАТАХ, У РУЙНУВАННІ БАКТЕРІАЛЬНИХ БІОПЛІВОК

Колонізація бактеріями поверхонь і подальше формування біоплівки в харчовій промисловості і медицині може спричиняти не тільки псування продукції, а й поширення інфекційних захворювань, що становить небезпеку для здоров'я пацієнтів та споживачів [1]. Вважають, що утворення біоплівки – це спосіб успішного виживання мікробів в агресивних середовищах. Бактеріальні клітини у складі біоплівки характеризуються вищою стійкістю до несприятливих факторів, у тому числі й дії антимікробних агентів, ніж вільно існуючі мікроорганізми. На сьогодні звичайні стратегії дезінфекції та очищення не є достатньо ефективними щодо руйнування утворених біоплівок через їх специфічну фізіологію та фізичні бар'єри, зумовлені екзополісахаридами, синтезованими бактеріальним угрупованням [2].

Зазначимо, що бактеріальні біоплівки є причиною пошкодження обладнання, забруднення продукту, втрат енергії та поширення інфекцій. На

боротьбу з цими явищами витрачаються мільярди доларів [2]. З літератури [1] відомо, що мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР) здатні не лише попереджувати адгезію мікроорганізмів на абіотичних та біотичних поверхнях, а й руйнувати уже сформовані на них біоплівки. Так, раніше було встановлено, що ПАР *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241, синтезованим на етанолі, гліцерині та *n*-гексадекані, притаманні антиадгезивні властивості [3]. Отже, доцільно було припустити, що ПАР штаму IMB B-7241 здатні руйнувати бактеріальні біоплівки.

Продуцент ПАР – штам *Acinetobacter calcoaceticus* K-4, зареєстрований в Депозитарії мікроорганізмів Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного Національної академії наук України за номером IMB B-7241.

Штам *A. calcoaceticus* IMB B-7241 вирощували в рідкому мінеральному середовищі такого складу (г/л): $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ – 0,35; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,1; NaCl – 1,0; Na_2HPO_4 – 0,6; KH_2PO_4 – 0,14; вода дистильована – до 1 л, рН 6,8–7,0. У середовище додатково вносили дріжджовий автолізат – 0,5 % (об'ємна частка) і розчин мікроелементів – 0,1 % (об'ємна частка), (г/100 мл): $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 1,1; $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ – 0,6; $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,1; $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ – 0,004; $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,03; H_3BO_3 – 0,006; KI – 0,0001; ЕДТА (Трилон Б) – 0,5 [3].

Джерело вуглецю та енергії в середовищі культивування – етанол, *n*-гексадекан (2%, об'ємна частка) і гліцерин (1%, об'ємна частка) [3].

Як інокулят використовували культуру в середині експоненційної фази росту, вирощену у середовищі наведеного вище складу з $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ без дріжджового автолізату та розчину мікроелементів. При отриманні посівного матеріалу джерелом вуглецю у середовищі слугував етанол, *n*-гексадекан та гліцерин в концентрації 0,5 % (об'ємна частка). Кількість інокуляту становила 5 % від об'єму середовища культивування (10^4 – 10^5 клітин/мл). Культивування бактерій здійснювали в колбах об'ємом 750 мл із 100 мл середовища на качалці (320 об/хв) при 30 °C упродовж 120 год [3].

Для досліджень використовували такі препарати:

- препарат 1 – супернатант культуральної рідини, отриманий з постферментаційної культуральної рідини шляхом центрифугування упродовж 45 хв (5000 g) для осадження біомаси [3];

- препарат 2 – розчин ПАР, виділених екстракцією сумішшю Фолча (хлороформ і метанол, 2:1) з супернатанту культуральної рідини (препарату 1) згідно методики, описаної у роботі [4].

Концентрацію ПАР у препаратах 1 і 2 визначали після екстракції сумішшю Фолча ваговим методом [3].

Як тест-культури для утворення біоплівки використовували бактерії *Bacillus subtilis* БТ-2, *Escherichia coli* ІЕМ-1, *Staphylococcus aureus* БМС-1 з колекції живих культур кафедри біотехнології та мікробіології Національного університету харчових технологій.

Формування біоплівок у лунках полістирольного імунологічного планшета здійснювали в два етапи. На першому етапі в лунки планшета вносили 180 мкл м'ясо-пептонного бульйону (МПБ) та 20 мкл суспензії відповідної одностодової

тест-культури та інкубували при 37 °С. Бактеріальну суспензію попередньо вирощували у 10 мл МПБ впродовж 24 год при 37 °С (концентрація клітин 10^8 – 10^9 КУО/мл). На другому етапі (через 24 год) здійснювали заміну поживного середовища та інокуляту. Після формування біоплівки (48 год) вміст лунок зливали і заповнювали 200 мкл препаратів ПАР різної концентрації (0,005–1,28 мг/мл) [2]. У контрольні лунки замість препаратів ПАР вносили 200 мкл стерильної водопровідної води.

Аналіз ступеню руйнування біоплівки проводили згідно методики, описаної у роботі [1]. У попередньо промиті водопровідною водою лунки планшета вносили 200 мкл метанолу (99 %) і витримували 15 хв для фіксації клітин біоплівки, після чого адгезовані шари біоплівки фарбували генціанвіолетом (1,0 %) впродовж 15 хв. Барвник змивали водою та висушували планшет при кімнатній температурі. Після висушування в кожен лунку вносили по 200 мкл 33 % розчину оцтової кислоти і в результаті отримували забарвлену суспензію адгезованих клітин біоплівки.

Ступінь руйнування біоплівки визначали як відношення оптичної густини суспензії, отриманої з оброблених препаратами ПАР лунок планшета до оптичної густини контрольних, без обробки ПАР, зразків і виражали у відсотках.

На першому етапі досліджували здатність ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241, синтезованих на поживних середовищах з різними джерелами вуглецевого живлення, руйнувати біоплівку *S. aureus* БМС-1 та *E. coli* ІЕМ-1 (табл. 1, 2).

Таблиця 1 – Вплив природи джерела вуглецю в середовищі культивування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 на здатність синтезованих ПАР руйнувати біоплівку *E. coli* ІЕМ-1

Джерело вуглецю в середовищі	Препарати	Руйнування (%) біоплівки тест-культури після обробки препаратом ПАР відповідної концентрації, мг/мл					
		0,04	0,08	0,16	0,32	0,64	1,28
Етанол	супернатант	31	41	42	49	51	53
	розчин ПАР	33	37	39	39	47	49
Гліцерин	супернатант	25	35	37	37	41	37
	розчин ПАР	31	33	35	35	37	41
<i>n</i> -Гексадекан	супернатант	25	27	29	29	31	37
	розчин ПАР	39	43	43	45	47	47

Дані, наведені у табл. 1, показали, що незалежно від природи джерела вуглецю (етанол, гліцерин, *n*-гексадекан) і ступеня очищення (супернатант, розчин ПАР) всі препарати ПАР у концентрації 0,04–1,28 мг/мл руйнували біоплівку *E. coli* ІЕМ-1 на 25–53 %, причому ступінь руйнування підвищувався зі збільшенням концентрації ПАР у препаратах. Слід зазначити, що ефективнішими щодо *E. coli* ІЕМ-1 виявилися препарати ПАР, синтезовані на етанолі. Максимальний ступінь руйнування біоплівки після обробки супернатантом і розчином ПАР (1,28 мг/мл) становив 53 % і 49% відповідно.

У ході досліджень було встановлено, що препарати ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 за концентрації 0,04–1,28 мг/мл руйнували біоплівку *S. aureus* БМС-1 на 25–88 % (табл. 2). Проте найвищий ступінь деструкції (88 %) був досягнутий за наявності розчину ПАР (1,28 мг/мл), синтезованих на *n*-

гексадекані. Зазначимо, що вже за концентрації 0,04 мг/мл таких ПАР спостерігали руйнування біоплівку тест-культури на 54 та 58 % відповідно.

На відміну від біоплівок *E. coli* ІЕМ-1 та *S. aureus* БМС-1, ступінь руйнування біоплівки *B. subtilis* БТ-2 (рис. 1) за наявності препаратів ПАР, синтезованих на етанолі, у концентраціях 0,04, 0,16 і 0,64 мг/мл, був значно вищим і становив 54, 71 та 86 % відповідно.

Таблиця 2 – Вплив препаратів ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241, синтезованих на різних субстратах, на деструкцію біоплівки *S. aureus* БМС-1

Джерело вуглецю у середовищі	Препарати	Руйнування (%) біоплівки тест-культури після обробки препаратом ПАР відповідної концентрації, мг/мл					
		0,04	0,08	0,16	0,32	0,64	1,28
Етанол	супернатант	25	19	27	31	38	42
	розчин ПАР	31	35	46	50	54	54
Гліцерин	супернатант	31	42	54	58	62	65
	розчин ПАР	42	56	50	54	58	62
n-Гексадекан	супернатант	54	58	61	62	69	73
	розчин ПАР	58	65	67	69	73	88

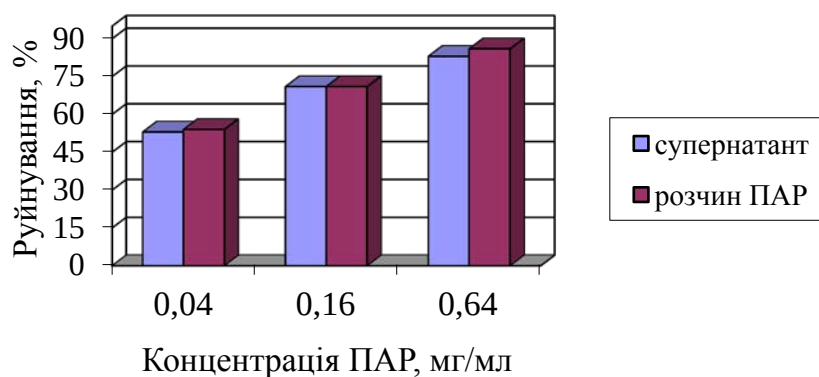


Рисунок 1 – Ступінь руйнування біоплівки *B. subtilis* БТ-2 препаратами ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241, синтезованими на етанолі

У табл. 3 наведені порівняльні дані щодо здатності відомих з літератури мікробних ПАР спричиняти руйнування біоплівки *S. aureus*. На підставі цих даних можна зробити висновок, що ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 порівняно з рамноліпідами *Pseudomonas aeruginosa* LBI та сурфактином *Bacillus subtilis* RT7 є більш ефективними деструкторами біоплівок, оскільки препарати штаму ІМВ В-7241 навіть за концентрації 1,28 мг/мл руйнували біоплівку тест-культури на 88 %. У той же час ступінь руйнування біоплівки *S. aureus* за високих концентрацій рамноліпідів *P. aeruginosa* LBI (10 мг/мл) та сурфактину *B. subtilis* RT7 (5 мг/мл) становив всього 63 і 58 % відповідно.

Встановлено, що незалежно від природи джерела вуглецевого живлення у середовищі культивування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241, а також ступеня очищення препаратів, ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241у концентрації 0,005–1,28 мг/мл спричиняли руйнування бактеріальних біоплівок. ПАР, синтезовані штамом ІМВ В-7241, є більш ефективними деструкторами бактеріальних біоплівок порівняно з рамноліпідами *P. aeruginosa* LBI та сурфактином *B.*

subtilis RT7, що засвідчує можливість їх використання для створення нових дезінфікуючих засобів для ліквідації бактеріальних біоплівки.

Таблиця 3 – Здатність різних мікробних ПАР руйнувати біоплівку *S. aureus*

ПАР	Концентрація, мг/мл	Максимальний ступінь руйнування біоплівки, %	Література
Рамноліпіди <i>Pseudomonas aeruginosa</i> LBI	10	63	[1]
Сурфактин <i>Bacillus subtilis</i> RT7	5	58	
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i> IMB B- 7241	1,28	88	Наші дослідження

Список літератури:

1. Gomes M., Nitschke M. Evaluation of rhamnolipid and surfactin to reduce the adhesion and remove biofilms of individual and mixed cultures of food pathogenic bacteria // Food Control. – 2012. – V. 25. – P. 441–447.
2. Yang L, Liu Y, Wu H, Song Z. et al. Combating biofilms // FEMS Immunol. Med. Microbiol. – 2012. – V. 65, № 2. – P. 146-157.
3. Пирог Т.П., Савенко И.В., Шевчук Т.А. Влияние условий культивирования *Acinetobacter calcoaceticus* ИМВ В-7241 на антиадгезивные свойства поверхностно-активных веществ // Микробиол. журнал. – 2016. – Т. 78, № 1. – С. 2–12.
4. Pirog T.P., Konon A.D., Beregovaya K. A., Shulyakova M. A. Antiadhesive properties of the surfactants of *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241, *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017, and *Nocardia vaccinii* IMB B-7405. // Microbiology. – 2014. – V. 83, № 6. – P. 732–739.

УДК 61

Макієнко В.О.

студентка 3 курсу

Кафедра біотехнології та мікробіології

Національний університет харчових технологій,

м. Київ, Україна.

no_tice@i.ua

ПОСИЛЕННЯ АНТИМІКРОБНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *NOCARDIA VACCINII* IMB B-7405 ПІД ВПЛИВОМ БІОЛОГІЧНИХ ІНДУКТОРІВ

Нині особливу увагу приділяють дослідженню та пошуку нових антимікробних та антиадгезивних препаратів, здатних попереджувати та руйнувати мікробні біоплівки [1], оскільки мікроорганізми у складі біоплівок характеризуються підвищеною стійкістю до відомих біоцидів. Такі дослідження є важливими для харчової промисловості та медицини, адже формування

біоплівки на поверхні обладнання, упаковці та готовому продукті служить джерелом інфекційних захворювань у людей [1].

Перспективними антимікробними агентами є поверхнево-активні речовини (ПАР) мікробного походження. Мікробні ПАР є вторинними метаболітами, і як правило синтезуються у вигляді комплексу сполук ліпідної природи, співвідношення яких може змінюватися у різних умовах культивування, що супроводжується зміною їх біологічних властивостей.

З літератури [2, 3] відомо, що антимікробні властивості, можуть бути підсилені внесенням в середовище культивування продуцента іншого конкурентного мікроорганізму, який може бути потенційним індуктором синтезу ПАР з антимікробними властивостями.

Раніше [1] було встановлено, що ПАР *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405, синтезовані на очищеному гліцерині, проявляють високі антимікробні властивості щодо широкого спектру мікроорганізмів.

Мета даної роботи – дослідити можливість синтезу поверхнево-активних речовин з підсиленими антимікробними властивостями у відповідь на присутність в середовищі культивування *Escherichia coli* ІЕМ-1 і *Bacillus subtilis* БТ-2.

Матеріали і методи. Основний об'єкт досліджень – штам *N. vaccinii* ІМВ В-7405, зареєстрований в Депозитарії мікроорганізмів Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного Національної академії наук України.

N. vaccinii ІМВ В-7405 вирощували в колбах на качалці (320 об/хв) при 30°C упродовж 120 год в рідкому мінеральному середовищі такого складу (г/л): NaNO_3 – 0,5; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,1; $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ – 0,1; KH_2PO_4 – 0,1; $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,001, дріжджовий автолізат – 0,5 % (об'ємна частка). Як джерело вуглецю використовували гліцерин у концентрації 2 % (об'ємна частка).

Як посівний матеріал використовували культуру в експоненційній фазі, вирощену на середовищі наведеного складу з 0,5 % гліцерину. Інокулят, в якому чисельність бактерій становила 10^4 – 10^5 кл/мл, вносили у кількості 10 % від об'єму середовища.

Як індуктори синтезу використовували штами *E. coli* ІЕМ-1 і *B. subtilis* БТ-2 у вигляді живих та атенуйованих клітин.

Культуру-індуктор вирощували у пробірках на скошеному м'ясо-пептонному агаризованому середовищі упродовж 14-24 год. Клітини суспендували у 100 мл стерильної водопровідної води і вносили у розрахунку 2,5 мл суспензії на 100 мл середовища культивування.

Для отримання атенуйованих клітин індукторів культуру суспендували у 100 мл стерильної водопровідної води. Отриману суспензію інактивували стерилізацією у автоклаві при 131° С протягом 1 год. Атенуйовані клітини вносили у розрахунку 10 мл суспензії на 100 мл поживного середовища.

Клітини індукторів вносили в середовище культивування *N. vaccinii* ІМВ В-7405 як на початку процесу, так і в середині експоненційної фази.

Антимікробні властивості синтезованих ПАР визначали за показником мінімальної-інгібуючої концентрації (МІК). У дослідженнях використовували

розчин поверхнево-активних речовин, екстрагованих із супернатанту сумішшю Фолча (хлороформ і метанол, 2:1).

Для отримання супернатанту культуральну рідину центрифугували упродовж 20 хв. Для екстракції ПАР у циліндричну ділильну воронку об'ємом 100 мл вносили 25 мл супернатанту і 25 мл суміші Фолча, струшували (для екстракції ліпідів) упродовж 5 хв. Отриману після екстракції суміш залишали у воронці для розділення фаз, після чого нижню фракцію збирали (органічний екстракт), а водну фазу піддавали повторній екстракції як описано вище. Екстракцію повторювали тричі. Екстракти упарювали на роторній випарній установці ИР-1М2 при температурі 50 °С і абсолютному тиску 0,4 атм до постійної маси.

Після екстракції концентрацію позаклітинних ПАР (г/л) визначали ваговим методом. Розчин ПАР стерилізували при 112°C упродовж 30 хв.

Визначення мінімальної інгібуючої концентрації здійснювали методом двократних серійних розведень у м'ясо-пептонному бульйоні (МПБ) для бактерій і рідкому суслі для дріжджів. У стерильних умовах у 10 пробірок вносили по 1 мл середовища, у першу додавали 1 мл розчину ПАР певної концентрації, після чого перемішували, відбирали 1 мл і переносили у наступну пробірку. Аналогічно проводили розведення для наступних дев'яти пробірок. З останньої пробірки відбирали 1 мл. Таким чином, кінцевий об'єм у кожній пробірці становив 1 мл (МПБ чи сусло і розчин ПАР), а концентрація ПАР у кожній наступній пробірці знижувалася у 2 рази.

Далі у кожну з пробірок вносили по 0,1 мл суспензії тест-культур (10^5 – 10^6 КУО/мл) та перемішували. Пробірки інкубували впродовж 24 год. Результати оцінювали візуально за помутнінням середовища: (+) – пробірки, в яких спостерігали помутніння середовища (ріст тест-культури), (–) – помутніння не було (ріст відсутній). Мінімальну інгібуючу концентрацію розчину ПАР визначали як середнє значення між концентраціями ПАР в останній пробірці, де ріст був відсутній, і в попередній, де він був наявний [12].

Результати. На першому етапі досліджували антимікробний потенціал поверхнево-активних речовин, отриманих за присутності в середовищі культивування штаму *N. vaccinii* IMB B-7405 живих та атенуйованих клітин *E. coli* IEM-1.

Наведені у табл. 1 результати показали, що внесення як живих, так і атенуйованих клітин індукторів супроводжувалося синтезом ПАР з підвищеними антимікробними властивостями. Так, мінімальна інгібуюча концентрація ПАР щодо клітин IEM-1 та БТ-2 становила 2-12 мкг/мл і 55-60 мкг/мл відповідно, та була на порядок нижчою, ніж МІК ПАР, синтезованих без індуктора.

На наступному етапі досліджували антимікробну дію ПАР, синтезованих за присутності у середовищі культивування *N. vaccinii* IMB B-7405 *B. subtilis* БТ-2 (табл. 2). Встановлено, що мінімальна інгібуюча концентрація поверхнево-активних речовин, синтезованих за наявності клітин штаму БТ-2 щодо усіх досліджуваних тест-культур була надзвичайно низькою і становила

становила 1-8 мкг/мл, і була суттєво нижчою, ніж МІК ПАР, отриманих без внесення індуктора (20-30 мкг/мл).

Таблиця 1 – Мінімальна інгібуюча концентрація ПАР *N. vaccinii* IMB B-7405, синтезованих за присутності *E. coli* IEM-1

Індуктор	МІК, (мкг/мл) щодо	
	<i>E. coli</i> IEM-1	<i>B. subtilis</i> БТ-2 (спори)
Живі клітини <i>E. coli</i> IEM-1	2	55
Атенуйовані клітини <i>E. coli</i> IEM-1	12	60
Контроль (без індуктора)	80	120

Таблиця 2 – Мінімальна інгібуюча концентрація ПАР, синтезованих у присутності вегетативної та спорової культури *B. subtilis* БТ-2

Індуктор	МІК (мкг/мл) щодо				
	<i>E. coli</i> IEM-1	<i>B. subtilis</i> БТ-2 (спори)	<i>Pseudomonas</i> sp. MI-2	<i>Candida albicans</i> Д-6	<i>Proteus vulgaris</i> ПА-12
Вегетативні клітини <i>B. subtilis</i> БТ-2	1,2	1	1,2	1,6	1,2
Атенуйовані вегетативні клітини <i>B. subtilis</i> БТ-2	2,3	2	4	3,5	7
Спори <i>B. subtilis</i> БТ-2	2	6	3	2,5	4
Атенуйовані спори <i>B. subtilis</i> БТ-2	3	8	3,5	6	6
Контроль	24	28	28	26	30

Зазначимо, що в літературі є поодинокі статті [2,3], в яких відзначається підсилення антимікробних властивостей ПАР у відповідь на присутність біологічних індукторів. Проте в даних дослідженнях інгібуючу дію отриманих препаратів визначали не за показником МІК, а за допомогою методу агарових дисків, що робить неможливим порівняння наших результатів з літературними даними.

Отже, у результаті проведеної роботи встановлено можливість підсилення антимікробної дії поверхнево-активних речовин *N. vaccinii* IMB B-7405 щодо умовно патогенних бактерій та дріжджів шляхом внесення у середовище культивування біологічних індукторів. Одержані експериментальні дані свідчать про можливість використання водного розчину ПАР *N. vaccinii* IMB B-7405 як ефективного антимікробного агента.

Список літератури:

1. Пирог Т.П., Конон А.Д., Береговая К.А. Антиадгезивные свойства поверхностно-активных веществ *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241, *Rhodococcus erythropolis* IMB AC-5017 и *Nocardia vaccinii* IMB B-7405 // Микробиология. – 2014. – Т. 83, № 6. – С. 631–639.

2. Bing L., Qing L., Zhihui X. Responses of beneficial *Bacillus amyloliquefaciens* SQR9 to different soilborne fungal pathogens through the alteration of antifungal compounds production // Front. Microbiol. – 2014. – Vol. 5 N. 636. doi: 10.3389/fmicb.2014.00636.

3. Cawoy H., Debois D., Franzi L., De Pauw E., Thonatr Ph., Ongena M. Lipopeptides as main ingredients for inhibition of fungal phytopathogens by *Bacillus subtilis* // Microb. Biotech. – 2015. – doi: 10.1111/1751-7915. 12238

*Петровці Ю.І.,
магістрант кафедри біотехнології і мікробіології
Карпов О.В.,
д.б.н., проф. кафедри біотехнології і мікробіології
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна
02006677@ukr.net*

РОЛЬ ОКИСНИХ ПРОЦЕСІВ ЗА ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ 1 ТИПУ У РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП

Цукровий діабет 1 типу (інсулін залежний ЦД) – хронічне аутоімунне захворювання, зумовлене абсолютною або недостатністю інсуліну внаслідок поєднаного впливу різних ендогенних (генетичних) та екзогенних чинників, які призводять до порушення практично всіх видів обміну речовин, функцій органів та систем організму. Поширеність ЦД у промислово розвинутих країнах становить 6 – 7 % і має тенденцію до зростання [1].

Велика соціальна значимість ЦД полягає в тому, що він призводить до ранньої інвалідизації й летальності, обумовлених наявністю судинних ускладнень діабету: мікроангіопатії (ретинопатія і нефропатія), макроангіопатії (інфаркт міокарда, інсульт, гангрена нижніх кінцівок), нейропатії. Цукровий діабет – досить часта причина сліпоти, смерті від уремії. За периферичної діабетичної нейропатії у хворих на ЦД найбільший ризик розвитку серцево-судинних захворювань [2]. Близько 40 % всіх не обумовлених травмами ампутацій нижніх кінцівок проводиться у зв'язку з синдромом діабетичної стопи і гангrenoю нижніх кінцівок. Дистальна полінейропатія і автономна нейропатія є причинами низької якості життя, порушення працездатності та інвалідизації у великій кількості хворих, при чому у молодому віці. Недаремно ЦД 1 типу називають ювенільним діабетом.

З часом адаптаційні сили організму зменшуються, як під впливом факторів навколишнього середовища, так і впливом хвороб. Однією з найбільш показових хвороб, при якій порушується система антиоксидантного захисту, а саме кількості оксиду азоту, процесів вільно радикального окиснення, співвідношення яких визначає напрямок компенсаторних реакцій, є патологія ЦД. З іншого боку згідно літературних даних, старіння супроводжується зменшенням продукції оксиду азоту і розвитком ускладнень при ЦД [3].

Процес старіння в цілому асоціюється з високою вірогідністю виникнення і розвитку хвороб, що призводять до зниження оксигенації тканин. У той же час чисельними дослідженнями на статеві зрілих тваринах у різних країнах, було показано, що гіпоксія спричиняє суттєві зміни активності компонентів циклу оксиду азоту, спрямованість яких залежить від тяжкості та довготривалості дефіциту кисню і розвитку окисного стресу.

За участі окисно-відновних реакцій в організмі тварин постійно відбувається генерація активних форм кисню (АФК: $O_2^{\cdot -}$, $OH^{\cdot}$, $RO_2^{\cdot}$, $OH_2^{\cdot}$, H_2O_2 та ін.), які відіграють важливу роль у багатьох фізіологічних і біохімічних процесах: регуляції тонусу судин, клітинній проліферації, синтезі простагландинів, передачі сигналів від міжклітинних сигнальних молекул на регуляторні системи, які контролюють експресію генів, мікробіцидній дії фагоцитів. До АФК належать вільні радикали, продукти неповного відновлення атомарного кисню, а також пероксид водню, синглетний кисень, озон, гіпохлорит, пероксинітрит [4, 5]. Відомо, що 95 – 98 % кисню у клітинах використовується при окисному фосфорилуванні мітохондріальною цитохромоксидазою, яка каталізує 4-х електронне відновлення кисню до води ($O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$). При цьому відбувається 4 етапи одноелектронного відновлення, внаслідок цього виникають проміжні продукти радикальної природи. У ланцюгу переносу електронів можливе неповне відновлення кисню: у випадку приєднання одного електрону утворюється супероксидний радикал, а двох – пероксид водню. При нормальному перебігу аеробного метаболізму 1 – 2 % всіх електронів, що транспортуються через мітохондріальний дихальний ланцюг, використовуються при утворенні супероксид радикалу. Кожна клітина людського організму за нормальних фізіологічних умов продукує 1010 молекул ($0,15$ моля) супероксиду на добу, або $1,75$ кг у рік [5].

За фізіологічних умов концентрація АФК у тканинах є невисокою H_2O_2 – 10^{-10} – 10^{-8} М, $O_2^{\cdot -}$ – 10^{-10} – 10^{-11} М, $OH^{\cdot}$ – $< 10^{-10}$ – 10^{-11} М. Серед причин, які зумовлюють збільшення продукції АФК, виділяють такі: порушення транспорту електронів у дихальному ланцюгу мітохондрій та електронно-транспортному ланцюгу мікросом, інтенсифікація синтезу окиснення катехоламінів, посилення деградації аденілових нуклеотидів та активація ксантиноксидази, поява пулу каталітично активних іонів металів змінної валентності (особливо Fe^{2+}), синтез простагландинів з арахідонової кислоти (реакції, які каталізують циклооксигеназа і ліпоксигеназа), активація індукцибельної форми синтази оксиду азоту, посилення активності фагоцитів [6]. Під дією екстремальних факторів різного походження (хімічне забруднення, іонізуюче випромінювання, гіпер- і гіпоксія, токсичні речовини, запальні процеси) утворення АФК у живих організмів інтенсифікується [4, 6].

У тварин швидкість генерації АФК корелює із кількістю спожитого кисню і пропорційна до кількості мітохондрій у клітинах. Попарно у печінці щурів, при фізіологічних концентраціях кисню, 1–4 % від спожитої його кількості перетворюється у АФК внаслідок втрати електронів мітохондріями. Також було показано, що до 75 % кисню, який поглинають мікросоми, може перетворюватися в АФК. Утворення АФК спостерігається у багатьох клітинних компонентах: мітохондріях, мікросомах, ендоплазматичній та ядерній мембранах, цитоплазмі. Окремі автори вважають, що навіть у спокої 10–15 % всього спожитого тваринами кисню перетворюється у супероксид, а в умовах стресу, коли активність супероксид-генеруючих ферментів різко зростає,

інтенсивність одноелектронного відновлення кисню зростає ще на 20 % [7]. Ці вчені вважають, що процес утворення АФК в організмі людини і тварин є фізіологічно запрограмований.

За фізіологічних умов АФК не нагромаджуються у клітинах. При підвищенні концентрації супероксидний радикал зазнає спонтанної або ензиматичної дисмутації з утворенням пероксиду водню. Слід відзначити, що при ензиматичній дисмутації супероксидного радикалу одним із продуктів є молекулярний кисень, а при спонтанній – синглетний кисень. Оскільки молекула пероксиду водню є електронейтральною і має невеликі розміри, то може дифундувати крізь мембрани у будь-які компартменти клітини і трансформуватися у гідроксил-радикали ($\text{H}_2\text{O}_2 + \text{e}^- \rightarrow \text{OH}\cdot + \text{OH}^-$).

Будь-яка стресова реакція організму в нормі супроводжується короткочасним збільшенням кількості АФК. Це зумовлено адаптацією організму до екстремальних умов, за яких АФК відіграють роль вторинних месенджерів, беручи участь у сигнальній трансдукції та активації факторів транскрипції і відповідних генів, зокрема тих, що кодуєть ферменти антиоксиданти. АФК беруть участь у метаболізмі клітин, як вторинні месенджери при передачі регуляторного сигналу від міжклітинних сигнальних молекул і їх мембранних рецепторів на внутрішньоклітинні регуляторні системи, які контролюють експресію генів. Метаболізм клітин у значній мірі залежить від характеру інформації, яка поступає із навколишнього середовища. Носіями цієї інформації є первинні месенджери: гормони, цитокіни, нейротрансмітери. У передачу сигналу через клітинну мембрану включаються вторинні месенджери [8].

За патологічних умов, у тому числі при ЦД підвищення інтенсивності утворення АФК над швидкістю їх детоксикації може приводити до пошкодження клітин. При вираженому або тривалому стресі концентрація АФК у клітині може підвищуватися і, починаючи з певного порогового рівня цих сполук, мобілізація захисних систем клітини слабшає і активуються процеси, які спричиняють апоптоз або некроз. Окремі автори вважають, що супероксид та пероксид водню рідко спричиняють суттєві функціональні пошкодження у клітинах. Небезпечним є те, що при підвищенні концентрації цих метаболітів кисню утворюється $\text{OH}\cdot$, який вважається найсильнішим оксидантом біологічних систем, що пов'язано з малим шляхом переміщення від місця утворення (до 100 нм) та дуже коротким періодом напіврозпаду (10 – 9 с), тоді як для супероксиду він становить 10 – 6, а для синглетного кисню 10² с [9]. Гідроксил-радикал є основним фактором токсичної дії кисню. Взаємодія $\text{OH}\cdot$ з біомолекулами призводить до окиснювальної модифікації багатьох клітинних структур, білків, ліпідів, нуклеїнових кислот.

Одним із проявів токсичної дії метаболітів кисню є інтенсифікація реакцій вільнорадикального окиснення. Вільнорадикальне окиснення є універсальним механізмом, за допомогою якого контролюються найважливіші гомеостатичні фізико-хімічні параметри клітини: в'язкість, вибіркова проникність і цілісність клітинних мембран. За участю вільних радикалів відбувається детоксикація

чужорідних сполук, що надходять в організм. Радикали й продукти вільнорадикального окиснення впливають на імунітет, структуру й функцію біологічних мембран, акумуляцію й біотрансформацію енергії. Не викликає сумніву, що наявність вільних радикалів в організмі має певне фізіологічне значення [10]. Протікання багатьох біологічних процесів неможливе без вільних радикалів. Утворення O_2 – та інших активних кисневих форм забезпечує цитотоксичну дію фагоцитів, регуляцію процесу поділу клітин, попередження злоякісної трансформації клітин, модуляцію «програмованої» загибелі клітин (апоптозу), ротацію білкового й ліпідного компонентів біомембран, синтезу ряду біологічно активних речовин (простагландинів, простациклінів, катехоламінів, стероїдів, тромбоксанів, лейкотриєнів тощо). Відомо, що вільні радикали відіграють важливу роль у транспорті електронів у дихальному ланцюзі, індукції утворення пор у мітохондріальній мембрані, окисному фосфорилуванні. Окисні процеси за участю активованих кисневих метаболітів – невід’ємна умова існування живих організмів. Вони виконують функцію між- і внутрішньоклітинних месенджерів, модуляторів та індукторів у біохімічній регуляції й реалізації метаболічних процесів, є найпершою і найбільш мобільною ланкою в адаптаційній перебудові організму при екстремальних впливах [9].

Інтенсифікація процесів вільнорадикального окиснення під дією АФК приводить до посилення пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ), окисної модифікації білків (ОМБ), деструкції нуклеїнових кислот, вуглеводів, що спричиняє структурні та метаболічні порушення у клітинах. Ініціатором цього процесу у більшості випадків виступає $OH\cdot$, який здатний забирати атом водню від органічних сполук з утворенням органічного вільного радикалу ($RH + OH\cdot \rightarrow R\cdot + H_2O$) [4].

Однією з основних причин пошкодження і загибелі клітини внаслідок дії АФК на сьогодні вважається пероксидне окиснення ліпідів. Цим шляхом окиснюються ненасичені жирні кислоти, що може бути причиною порушення цілісності та властивостей біологічних мембран. Найбільш важливими біомаркерами окиснення поліненасичених жирних кислот є коротколанцюгові алкани і алкени, а також алканали, 2,4-алкадієнали, алкатрієнали, гідроксіалкєнали, 4-гідроксіалкєнали та їх пероксиди, малоновий діальдегід, нормальні аліфатичні кетони та ізопростани [11].

ПОЛ – це ланцюгова реакція, яка ініціюється гідроксил-радикалом, синглетним киснем і каталізується іонами перехідних металів. Основні реакції ПОЛ, відбуваються за участі іонів феруму та інших перехідних металів. Пероксиди жирних кислот нестабільні, в результаті розриву вуглець-вуглецевого зв’язку вони розпадаються з утворенням високотоксичних альдегідів 4-гідрокси-2-алкєналів, 4,5-епокси-2-алкєналів, які пошкоджують біомолекули клітини. На відміну від вільних радикалів, альдегіди є стабільними сполуками, здатними дифундувати на великі відстані.

Однак ПОЛ не є виключно деструктивним процесом. Пероксидне окиснення ліпідів має важливе значення для оновлення біологічних мембран, за

рахунок змін білкового й ліпідного компонентів, регуляції фізико-хімічних властивостей мембран клітин і субклітинних структур [10, 11]. Пероксиди ліпідів і низькомолекулярні продукти деградації окиснених ліпідів можуть брати участь у сигнальній трансдукції, які визначають можливість виживання клітини, або її загибель у стресових ситуаціях.

Але за розвитку діабету відбувається порушення цілісності мембран та клітин судин, що призводить до активації фосфоліпаз і оксигеназ, які стимулюють утворення вільних радикалів, викликаючи порушення у системі ПОЛ та впливають на характер перебігу мембрано деструктивних процесів у клітинах. Одним з основних продуктів ПОЛ, що дозволяє судити про інтенсивність цих процесів є ТБК-активні продукти.

Згідно останніх літературних даних, дослідження проведені на тваринах і людях підкреслили важливість проблеми визначення механізмів адаптації при ЦД 1 типу, особливо віковий аспект хвороби, який залишається мало дослідженим.

Список літератури:

1. Sarah Wild, Gojka Roglic, Anders Green, Estimates for the year 2000 and projections for 2030 // *Diabet care.* – 2004. – №5. – P. 1047–1053.
2. Дедов І.І., Шестакова М.В. Цукровий діабет. Гострі і хронічні ускладнення // *Медицинское информационное агентство.* – М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2011. – 480 с.
3. Frolkis V.V. The aging cardiovascular system / V.V.Frolkis, V.V.Bezrukov, O.K.Kulchitsky // *Physiology and pathology.* – New York: Springer Publishing Company, Inc., 1996. – 238 p.
4. Шаповал Г. С. Механизмы антиоксидантной защиты организма при действии активных форм кислорода / Г. С. Шаповал, В. Ф. Громова // *Укр. біохім. журн.* – 2003. – Т. 75, № 2. – С. 5–13.
5. Владимиров Ю. А. Свободные радикалы в биологических системах // *Сорос. обр. журн.* – 2000. - № 12. – С. 13–19.
6. Fruehauf J. P. Reactive oxygen species: a breath of life or death // *Clin. Cancer Res.* – 2007. – Vol. 13, № 1. – P. 789–794.
7. Воейков В. Л. Благотворная роль активных форм кислорода // *Рос. ж. гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии.* – 2001. – Т. 11, № 4. – С. 128–135.
8. Турпаев К. Т. Активные формы кислорода и регуляция экспрессии генов // *Биохимия.* – 2002. – № 3. – С. 339–352.
9. Гончарук Є. Г. Вільнорадикальне окислення як універсальний неспецифічний механізм пошкоджуючої дії шкідливих чинників довкілля // *Журнал АМН України.* – 2004. – Т. 10, № 1. – С. 131–150.
10. Кулинский В. И. Активные формы кислорода и оксидативная модификация макромолекул: польза, вред, защита // *Сорос. обр. журн.* – 1997. - № 1. – С. 2–7.
11. Лушак В. І. Показники оксидативного стресу. Пероксиди ліпідів // *Укр. біохім. журн.* – 2006. – Т. 78, № 5. – С. 113–119.

*Петровці Ю.І.,
магістрант кафедри біотехнології і мікробіології
Карпов О.В.,
д.б.н., проф. кафедри біотехнології і мікробіології
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна
02006677@ukr.net*

ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛІ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ ІНДУКОВАНОЇ СТРЕПТОЗОТОЦИНОМ

Для експериментального моделювання гіперглікемії, зумовленої абсолютною нестачею інсуліну в організмі та інших порушень метаболізму, характерних для цукрового діабету (ЦД) 1 типу, найбільш часто використовують руйнування бета-клітин острівців Лангерганса хімічними сполуками, а також хірургічні та генетичні моделі.

Уперше експериментальний ЦД був отриманий у 1889 році. Дж. Мерінг та О. Мінковський повідомили, що видалення підшлункової залози у собаки викликає глюкозурію, поліурію, полідипсію, різке схуднення і слабкість при достатній кількості їжі та води. У своїй роботі автори підкреслювали, що саме видалення підшлункової залози є причиною розвитку діабету. Підтвердженням цьому стала проведена О. Мінковським пересадка депанкреатизованому собаці під шкіру його власної підшлункової залози. Розвиток діабету при цьому затримувався, а після видалення аутоотрансплантату його симптоми знову з'являлися [1, 2].

З метою індукції ЦД у тварин (щури, собаки, свині, кролі) застосовують часткове видалення підшлункової залози (до 90 % від її маси). Однак в більшості випадків така модель характеризується помірною гіперглікемією без істотних змін в масі тіла або рівнях інсуліну крові. Тому, в даний час, часткова панкреоектомія зазвичай поєднується з введенням хімічних діабетогенних речовин. Крім того, через здатність підшлункової залози до регенерації, ці експериментальні моделі зазвичай використовуються для досліджень факторів трансплантації або регенерації [3, 4].

В останні роки багато експериментальних моделей з ЦД було значно поліпшено. Моделювати ЦД вдалося на різних видах тварин: миші, щури, морські свинки, кролі, собаки, кішки, свині, примати, однак найбільш повно описані моделі на гризунах – мишах і щурах. Ці моделі ЦД можна класифікувати на 2 основних види: 1) генетичні або спонтанно викликані і 2) негенетичні або експериментально викликані моделі.

Прикладом генетично детермінованої форми інсуліннезалежного ЦД є діабет у мишей з ожирінням C57BL / KsJ-db / db. Так у мишей інбредної лінії C57BL / KsJ була виявлена аутосомнорецесивна мутація гена db (diabetes) [5]. У гомозигот по цьому гену у певний період період розвивалося ожиріння.

Загибель тварин при цьому була обумовлена деструкцією бета-клітин і нездатністю їх до проліферації. Крім того, у мишей даної лінії були виявлені підвищення чутливості до інфекції, зниження здатності до відторгнення алогенних трансплантатів, рання інволюція тимуса, а також Т-лімфоцитопенія з дисбалансом субпопуляції Т-клітин. Більшість цих феноменів виявилися вторинними, як результат метаболічних порушень – гіперінсулінемії, хронічної гіперглікемії, гіперліпідемії [5].

Ген db / db діє як діабетогенний стрес, сила його дії залежить від генетичного фону і від дієти. Так, наприклад, миші інбредної лінії C57BL / 6J резистентні до гену db / db, що викликає діабет. У цих тварин експресія вказаного гена характеризується гіперплазією бета-клітин і гіперінсулінемією, достатньою для компенсації діабетогенного стресу, тому у цих мутантних мишей розвивається ожиріння без діабету.

У наступні роки були розроблені інші спадкові моделі ЦД – діабет без ожиріння у щурів Goto-Kakizaki і діабет з ожирінням у щурів Otsuka Long-Evans Tokushima Fatty (OLEFT), а також ряд інших, які застосовуються дослідниками для вивчення нових лікарських речовин з антидіабетичної активністю. Однак, слід відмітити, що застосування генетичних моделей відзначається великою, порівняно з іншими моделями, вартістю досліджень та необхідністю поєднання з іншими методами індукції ЦД.

У якості хімічних речовин, які застосовуються для індукції ЦД використовують стрептозотцин (СТЗ), алоксан, дитінозол, цитотоксин тощо. Найпоширенішою речовиною, яка застосовується для індукції ЦД є СТЗ. Порівняно з іншими сполуками СТЗ не викликає можливої токсичної дії, як алоксан, на нирки та печінку. До того ж розроблені різноманітні схеми введення СТЗ дозволяють додатково залучати до розвитку діабетичного синдрому механізми імунної системи а також моделювати ЦД 2 типу [2, 6].

Діабетогенна дія СТЗ описана у 1963 році. Вона була встановлена, як побічний ефект при оцінці у клініці антибактеріальної та протипухлинної активності цього антибіотика (СТЗ - антибіотик широкого спектра дії). СТЗ є токсичною сполукою з групи похідних нітрососечовини, пов'язаною в С2 положенні з D-глюкозою. СТЗ вибірково проникає в панкреатичні бета-клітини за допомогою переносника GLUT-2. Панкреатотоксичність СТЗ в значній мірі пов'язують з алкілюючою активністю його метильної групи, яка призводить до фрагментації ДНК бета-клітин, у відповідь на яку активується фермент полі (АДФ-рибоза) – полімераза (PARP), що бере участь у репарації пошкодженої ДНК. Внаслідок цього надалі розвивається дефіцит запасів кофактора NAD +, а потім і енергетичних субстратів у вигляді АТФ. Все це неминуче призводить, в кінцевому рахунку, до некрозу бета-клітин. Даний процес ускладнюється активацією вільнорадикального окислення, пов'язаного з генерацією пероксинітриту з надлишковим утворенням оксиду азоту, донором якого є нітрозогрупа СТЗ [7, 8].

СТЗ являє собою порошок жовтувато-білого кольору, який зберігається у стерильному посуді. СТЗ попереджує синтез ДНК у бактеріальних клітинах та

клітинах ссавців. У бактеріальних клітинах він викликає специфічну реакцію з цитозиновими радикалами, наслідком якої є дегенерація та деструкція ДНК. Кінцевим результатом даного біохімічного шляху є клітинна смерть. СТЗ викликає діабет майже у всіх видів тварин. Діабетогенна доза варіює у таких межах: оптимальна доза для щурів – 50-70 мг/кг, мишей – 175-200 мг/кг, собак – 15 мг/кг (упродовж трьох днів). СТЗ вводять в розчині стерильного 0,1 М (рН 4,5-4,8) цитратного буфера внутрішньоочеревинно або внутрішньовенно [1, 4]. Цікавою особливістю цієї моделі є те, що значна гіперглікемія розвивається без істотного зменшення маси тіла тварин, що спостерігається уже через тиждень після уведення СТЗ.

Діабетогенний ефект СТЗ спостерігається у багатьох видів тварин, включаючи мишей, собак, кішок, мавп, морських свинок тощо. Найбільш резистентними до дії СТЗ виявилися кролі і морські свинки, а максимальна сенсibiliзація виявлена у щурів. При цьому оптимальна діабетогенна доза СТЗ для щурів зменшується в міру збільшення маси тварин. Також відзначено, що особини чоловічої статі при порівняній дозі розвивають більш виражену гіперглікемію. Вважається, що інтраперитонеальний шлях ведення вимагає більшої дози СТЗ. СТЗ вводиться після 12 – 16 год. голодування, оскільки введення препарату ситим особинам призводить до зменшення діабетогенного ефекту СТЗ. Досить часто разом з введенням СТЗ призначають високожирову дієту, проте це необхідне лише в тих випадках, коли потрібно індукувати ЦД 2 типу [9, 10]. Одночасне з СТЗ введення нікотинамідом дозволяє частково захистити бета-клітини підшлункової залози від токсичної дії цього діабетогенного агента [10].

Численні порівняльні дослідження діабетогенних властивостей СТЗ були спрямовані в основному на аналіз ранніх механізмів його цитотоксичної дії на рівні острівцевого апарата підшлункової залози [9]. Показано, що основні зміни величини показників метаболізму виявляються на певних термінах після введення СТЗ (10-і доба і далі). Тому саме на цих термінах, як правило, вказана експериментальна модель використовується в дослідках з вивчення особливостей процесів обміну речовин в умовах гіпоінсулінемії, механізмів дії різних препаратів для лікування ЦД тощо. [2, 10].

Симптоми ЦД у різних вікових груп тварин розвиваються також по-різному. Так при 5-разовому введенні СТЗ старим мишам (19-23 міс.) симптоми ЦД були менш виражені порівняно з молодими тваринами (6 міс.), що свідчить про зниження чутливості до діабетичної дії СТЗ з віком [11].

Існують і деякі особливості фізіологічної дії СТЗ, залежні від схеми введення. Так, у разі курсового введення СТЗ мишам в дозі 40 мкг/г маси протягом 5 днів запускається аутоімунний механізм розвитку ЦД. При цьому імунна система організму під дією СТЗ піддається аутоімунній агресії, спрямованій проти острівців підшлункової залози. Це, у свою чергу, супроводжується багатьма локальними і периферійними імунологічними феноменами. Щурам, частіш за все, проводять одноразове введення СТЗ, при цьому підшлункова залоза повністю руйнується і у такий спосіб запускається

механізм розвитку ЦД 1 типу. Проте в літературі описуються і інші методи індукції ЦД, зокрема за допомогою малотоксичних доз СТЗ (25 мг/кг триразово з інтервалом у 5 діб). Загалом термін моделювання ЦД продовжується 10 діб. [9].

Є дані, що при збільшенні дози СТЗ зменшується вплив інсуліну на утилізацію глюкози та синтез глікогену в діафрагмі, а тканинна чутливість до інсуліну прогресивно знижується зі збільшенням тривалості перебігу експериментального діабету (до 60 днів). В кінцевому результаті це призводить до розвитку неконтрольованої декомпенсації, пізніх ускладнень, і, як наслідок, у 30-50 % випадків – до загибелі тварин [12].

Однозначного висновку щодо використання у моделюванні стрептозотоцинового ЦД лабораторних мишей чи щурів наразі зробити немає можливості, оскільки залежно від методу та курсу введення СТЗ картина розвитку ЦД змінюється і при цьому запускаються різні фізіологічні механізми.

Використання СТЗ-моделі для індукції ЦД має, однак, певні недоліки, що виявляються у хронічних дослідях. Так, у тварин відбувається спонтанне зменшення високого рівня глікемії за рахунок формування активної інсуліноми. Існує також доволі високий ризик утворення пухлин нирок та печінки у дослідних тварин. Ці проблеми пов'язані перш за все з потужною онкогенною дією вказаного антибіотика. Превентивне введення тваринам нікотинамід, безпосередньо перед інтоксикацією СТЗ, мінімізує ушкоджуючий вплив цитотоксину, і, ймовірно, виявляє цитопротективний вплив на острівці Лангерганса підшлункової залози.

Таким чином, на основі аналізу літературних даних, можна зробити висновок щодо доцільності поєднання кількох експериментальних моделей ЦД задля відтворення повної картини цього захворювання та зменшення побічних ефектів індукуючих чинників. Кожна експериментальна модель дає змогу відтворити лише певну частину патогенезу ЦД і не має повної відповідності з розвитком цього захворювання у людини. Тому в усьому світі тривають роботи з модифікації наявних і створення нових, більш досконалих моделей, які б найбільш повно відображували метаболічні зміни, притаманні ЦД 2 типу у людини.

Список літератури:

1. Грицюк М.І., Бойчук Т.М., Петришен О.І. Порівняльна характеристика експериментальних моделей цукрового діабету // Світ медицини та біології. – 2014. – № 2 (44). – С.199-203.
2. Etuk E.U. Animal models for studying diabetes mellitus // Agric.Biol.J.N.Am. – 2010. – Vol.1(2). – P.130-134.
3. Спасов А.А., Воронкова М.П., Снигур Г.Л. Экспериментальная модель сахарного диабета типа 2 // Биомедицина. – 2011. – № 3. – С. 12-18.
4. Чуканова Г.Н., Дворацка М.М., Исакова С.С. Моделирование сахарного диабета 2 типа для изучения лекарственных средств с антидиабетической активностью // Наука и здравоохранение. – режим доступа. - <http://journal.ssmu.kz/index.php?statja=1594&lang=ru>.

5. Leiter E.H., Prochazka M., Shultz L.D. Effect of immunodeficiency on diabetogenesis in genetically diabetic (db/db) mice // J. Immunol. – 1987. – 138. – P. 3224-3229.

6. Пальчикова Н.А., Кузнецова Н.В., Кузьминова О.И., Гормонально-биохимические особенности аллоксановой и стрептозотоциновой моделей экспериментального диабета // Бюл. СО РАМН. – Т. 33, № 6, – 2013. – С. 18-24.

7. Байрашева В.К. Моделирование сахарного диабета и диабетической нефропатии в эксперименте // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №4. – режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=21024>.

8. Лещенко Д.В., Костюк Н.В., Егорова Е.Н. Моделирование метаболического синдрома у животных действием химических агентов и диеты // Вестник ТвГУ серия «Химия». – 2015. – №2. – С. 141-142.

9. Зябіцев С.В., Ролінська Л.М. Механізм розвитку стрептозотоцинового діабету // Вісник морфології. – 2014. – Т. 20, №2. – С. 361-365.

10. Бухтіярова І.П., Щокіна К.Г., Дрогвоз С.М. Антиоксидантна дія ралейкіну на моделі стрептозотоцинового діабету в щурів // Фармакологія та лікарська токсикологія. – 2015. – № 6 (46). – С. 47-52.

11. Тушинская Т.В., Мигован С.А. Возрастные особенности влияния кверцетина на изменения реактивности изолированных фрагментов аорты мышей при экспериментальном сахарном диабете // Пробл. старения и долголетия. – 2010. – 19, № 4. – С. 339-349

12. Пальчикова Н.А., Кузьминова О.И., Селяницкая В.Г. Влияние перфторана на чувствительность животных к диабетогенному действию аллоксана и течение экспериментального диабета // Бюл. СО РАМН. – 2006. – № 3. – С. 113–116.

УДК 378

Соколюк П.Р.,

Студентка гр. ПЕ-12-1/9

Надригайло Т.О.,

Викладач

Кравченко С.О.,

Викладач-методист

Дніпродзержинський енергетичний технікум,

м. Дніпродзержинськ, Україна

tanya.nadrigaylo@mail.ru

ДОМАШНІЙ ПИЛ І ЙОГО ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

До складу домашнього пилу входить безліч компонентів, однак перерахувати їх всі вчені поки не можуть. Медики ж, говорячи про астму або інших алергічних захворюваннях, схильні звинувачувати в їх виникненні

домашній пил взагалі, не виділяючи з неї конкретних подразників і збудників цих захворювань.

Мета роботи: вивчити домашній пил і її вплив на організм людини.

Завдання:

- 1) вивчення матеріалу з даної теми;
- 2) вивчення алергічних захворювань, пов'язаних з пилом;
- 3) провести дослідження про склад домашнього пилу;
- 4) розробити рекомендації по боротьбі з кліщами.

Предмет дослідження: домашній пил

Об'єкт дослідження: здоров'я людини.

Основна частина домашнього пилу - кліщі

Все почалося в 1964 р, коли голландський професор R.Voorhorst з співробітниками і, одночасно з ними, японський дослідник S.Oshima в пилу зібраної в різних будинках виявили кліщів сімейства Pyroglyphidae (Dermatophagoides pteronyssinus). Водно-сольовий екстракт, приготовлений з пилу, що містить цих кліщів, давав позитивні шкірні реакції у хворих з підвищеною чутливістю на домашній пил.

Ці мікроскопічні істоти живуть у наших матрацах, подушках і на м'яких меблях, в скупченнях пилу на підлозі. Їх важко розгледіти неозброєним оком. Ці кліщики харчуються лусочками шкіри, відлущує з кожного з нас в кількості 50 мільйонів щодня. Живий шкірою вони харчуватися не можуть, їм потрібні саме відпали, висохлі її частки.

З квартири в квартиру кліщі переносяться протягами, заносяться на одязі, взутті або з меблями, але перейти самостійно в сусідній будинок для них те ж саме, що людині пішки перетнути США.

Підраховано, що в середньої двоспальному ліжку їх близько двох мільйонів. Шкоди вони не приносять, хоча у деяких людей ці кліщики виділяють до 20 мікроскопічних горошин на добу і викликають алергію.

До теперішнього часу в пилу квартир знайдено понад 150 видів. Цих кліщів можна розділити на три групи.

До першої групи належать кліщі, які харчуються і розмножуються в домашнього пилу.

До другої групи належать хижі кліщі, їжею яким служать кліщі першої групи.

До третьої групи належать кліщі, які випадково потрапили в домашній пил, де вони не можуть розмножуватися. До сих пір прийняти вважати, що кліщі з цієї групи не мають відношення до розвитку алергічних захворювань.

У будинках сучасної споруди, де ми страждаємо від великої сухості повітря, пилові кліщі майже або зовсім відсутні - їм потрібна підвищена вологість. Тому, до речі, вони не бояться вологого прибирання, але їх число зменшується після сухої.

Що міститься і живе в домашньому пилу?

Дане дослідження проводилось в м.Дніпродзержинськ, Дніпровський р-н, в двохкімнатній квартирі. Для даного дослідження було взято зразки пилу на

підвіконні, на кухні, над входними дверима, з поверхні штучної квітки та з полиці в ванній кімнаті, рисунок 1.

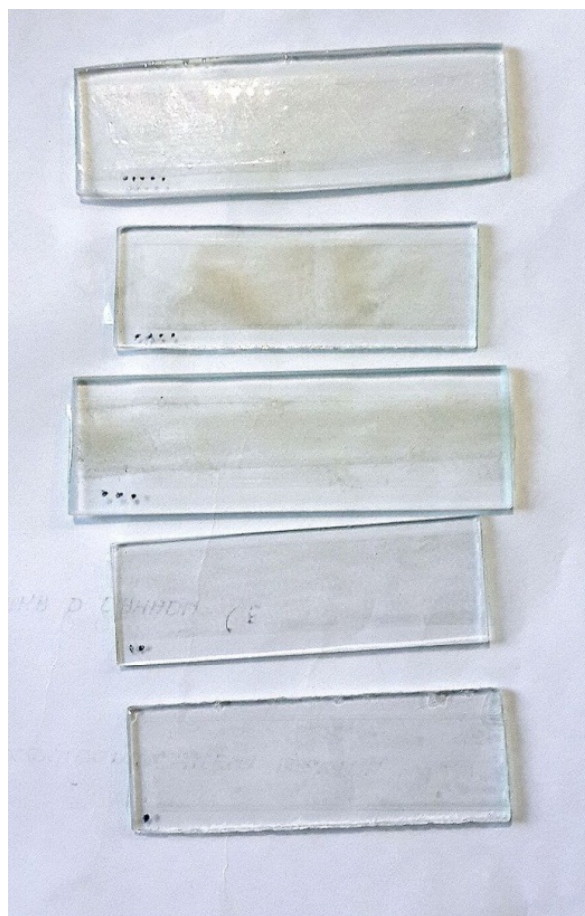


Рисунок 1 – Місця відбору зразків на аналіз

Рисунок 2 – Відібрані проби для аналізу

Для аналізу було зібрано пил на клеючу сторону скотча та поміщено на папер, рисунок 2.

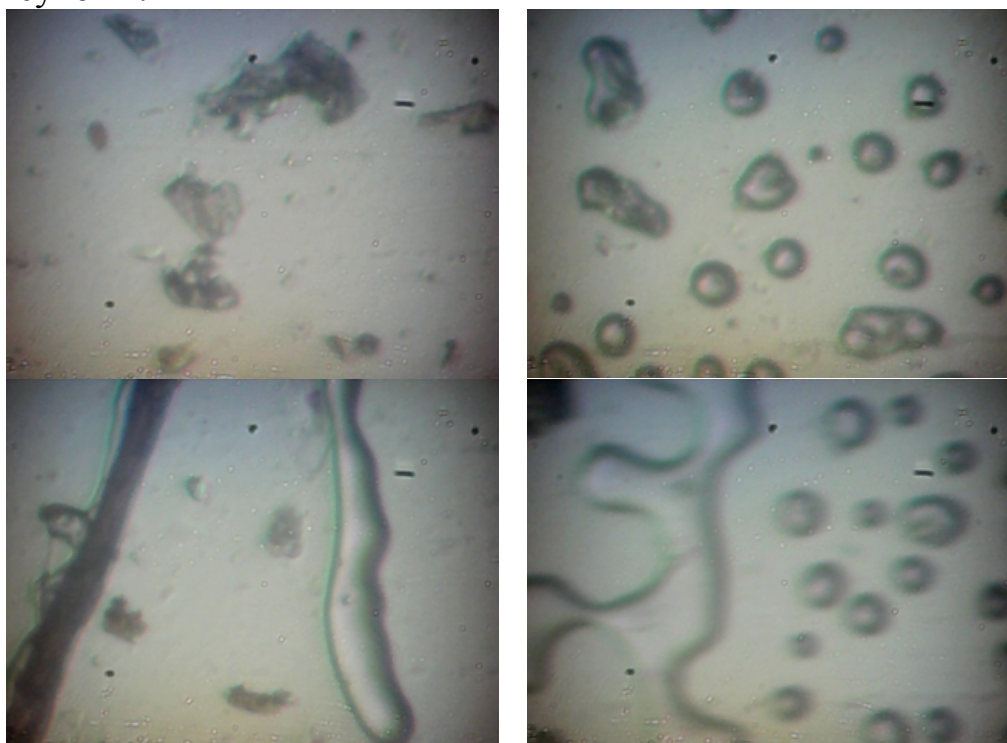


Рисунок 3 – Деякі проби під мікроскопом

Далі було проведено аналіз за допомогою мікроскопу.

Зразки всіх цих видів пилу є в будь-якій квартирі. В книгах було знайдено частинки паперу, шматочки шкіри людини. На підвіконнику знайдено також, частинки паперу та шерсть. Над дверима спостерігалась жахлива картина – чорні черви. В штучних квітах знайдено грибок. В ванній кімнаті просто жахливо було спостерігати купу черв'яків: прозорі, чорні. Також, спостерігався грибок та шерсть.

Рекомендації для боротьби з кліщами:

1. Для боротьби з такими кліщами треба частіше провітрювати, пропрасовувати, або прогрівати постільна білизна, подушки, матраци, ковдри – ці членистоногі бояться і холоду, і тепла, скажімо температура плюс 40 ° C вбиває їх через дві доби, а більш висока значно швидше .

2. Бояться вони і прямих променів сонця, причому ультрафіолетове випромінювання не тільки вбиває кліщів, але і розкладає за дві години містяться в них і їх екскрементах алергени (ці алергени витримують годинне кип'ятіння у воді не розпадаючись). При сильній зараженості доводиться міняти всі подушки і матраци, бажано на нові з синтетичної набиванням (пір'яна набивка для деяких видів кліщів служить додатковим джерелом їжі).

3. Хоча постільні кліщі не розходяться далеко від свого місця проживання, в сильно зараженої ними квартирі бажано мити підлогу 10-20% -им розчином кухонної солі. І раз на місяць протравлювати домашні тапочки, де вони також знаходять для себе і притулок, і їжу, і засіб транспорту в сусідні кімнати парами формаліну, або оцтовою есенцією, зав'язавши тапочки на деякий час в поліетиленовий мішок з декількома краплями рідини на дні.

4. Сухе прибирання.

5. Не користуйтеся товстими пледами та виробами з тваринної шкіри. Замініть підлоги, покриті килимами і паласами, на лінолеум або паркет. По можливості намагайтеся зменшити число накопичувачів пилу: важких гардин, подвійних завіс, гобеленів, не заводьте домашніх рослин і т.д. М'які подушки слід винести з дитячої спальні.

6. Прі прибирання частіше застосовуйте пилосос, пилососьте матраци та ліжка цілком і регулярно, при цьому стежачи, щоб поруч не було страждає алергією

7. Враховуйте, що синтетичні матеріали накопичують менше пилу, однак їх також не можна вважати безпечними, тому що вони часто повідомляють пилу навколишнього повітря електричний заряд, в результаті чого пил утворює суспензію, довго не осідає на підлогу. Це особливо стосується штор, завіс і популярних раніше тюлів.

8. Можна очищати повітря озонуванням, кондиціонуванням, фільтрацією з використанням технічних засобів. Кондиціонування забезпечує оптимальні параметри повітряного середовища (температуру, відносну вологість і т.д.). При озонуванні приміщень – підвищення в повітрі концентрації озону – знижується кількість мікроорганізмів, знищується цвіль. Іонізатори повітря

очищають його від радону, затримують пил, тютюновий дим, алергени, мікроорганізми.

Список літератури:

1. Агесс П. Ключи к экологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – С. 96.
2. Кузменок Н.М., Стрельцов Е.П., Кумачев А.И. Экология на уроках химии. – Мн.: Красикопринт., 1996 -208с.
3. Мамедов Н.М. Экология. – М.: Школа-Пресс, 1996.
4. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология: Учебник для вузов. – М.: Высш. Шк., 1998. – 272 с.
5. Юдин А.М., Сучков В.Н. Химия в быту – М., Химия, 1975. -208 с.

Секція 12

Крок у науку №3

Хімія, біологія

УДК 574.21

Пенкіна К.О.
учениця 9 класу
Шмігельська Т.В.

*вчитель хімії, спеціаліст вищої категорії, вчитель-методист
Шевченківський ліцей Шевченківської районної ради Харківської області,
смт Шевченкове, Харківська область*

РОСЛИНИ – ІНДИКАТОРИ ШЕВЧЕНКІВЩИНИ

Актуальність роботи. Рослини відіграють величезну роль у природі та житті людини. Вони синтезують органічні речовини з неживої природи, збагачують атмосферу киснем, акумулюють сонячну енергію в хімічних сполуках рослинних клітин, сприяють на створення сприятливих мікрокліматичних умов, очищаючи повітря та підвищуючи його вологість, закріплюють ґрунти, стають на перешкоді вітрам, поглинають шум великих міст. Рослини нам годують, одягають, лікують, дають сировину, будівельні матеріали, паливо, прикрашають ландшафти та наші оселі.

А скільки легенд і переказів пов'язано з рослинами, скільки рослин є символами найкращих людських якостей!

Зображення рослин стали емблемами міст і навіть складовими частинами державних гербів.

У флорі України налічується близько 5000 видів рослин. Серед них багато цінних для науки і господарства: лікарських, технічних, декоративних, кормових, медоносних, дубильних тощо.

Вивчаючи рослини, вчені відкривають важливі закони природи, закони розвитку живих організмів, складні хімічні перетворення речовин, механізми, що регулюють ці перетворення, та багато інших надзвичайно важливих і цікавих явищ. А скільки ще таємниць криється в рослинному світі! Кожна рослина – невичерпне джерело пізнання, вона має свою історію і може багато розповісти допитливому дослідникові.

Мене теж заінтригували рослини – рослини – індикатори.

На уроці історії я дізналася, що в давні часи було модно писати запрошення на пелюстках квітів; а писали їх в залежності від квітки і бажаного кольору напису розчином кислоти або лугу, використовуючи тоненьку пір'їну або загострену паличку. Мене зацікавив цей факт. А от коли на уроках хімії ми ознайомились з індикаторами, я вирішила розібратись у даному питанні глибше.

В даній роботі проведено дослідження зміни забарвлення у розчинах кислот та лугів соків, відварів рослин, що ростуть на території Шевченківського району.

Об'єкт дослідження – рослини Шевченківщини.

Предмет дослідження – використання рослин для виявлення кислого та лужного середовищ.

Для досягнення мети необхідно було розв'язати наступні завдання:

- опрацювати літературу з даного питання;
- зібрати природну сировину;
- провести хімічний експеримент.

В результаті проведеної дослідницької роботи виявлено трав'янисті рослини, які можна використовувати як індикатори лужного та кислого середовищ.

Оскільки дана робота є науково-дослідницькою, то її практичне і теоретичне значення полягає в тому, що нею можуть скористатись як вчителі, так і учні, щоб поглибити свої знання про трав'янисті рослини та індикатори.

Індикатори. В мережі Інтернет я знайшла декілька визначень індикаторів:

– Індикатор – прилад, пристрій, інформаційна система, речовина – об'єкт, що відображує зміни будь-якого параметру контрольованого процесу або стану об'єкта у формі, що найбільше зручна для сприйняття людиною візуально, акустично, тактильно або іншим способом.

– Індикатор – електронна схема із світловою панеллю, призначена для наочного повідомлення про стан пристрою.

– Індикатор – прилад для відміток змін параметрів механічної системи.

– Індикатор – речовина, що дає характерні хімічні реакції, що використовуються для аналізу.

Саме речовини, що змінюють своє забарвлення у розчинах кислот і лугів, привернули мою увагу.

Виявляється, вперше в хімічний аналіз індикатори ввів вчений Роберт Бойль (1627 – 1691рр). Він помітив, що відвари квітів деяких рослин у розчинах кислот та лугів набувають різного забарвлення. У 1667 році просочивши фільтрувальний папір відваром тропічного лишайника лакмусу і відваром фіалок та волошок, Бойль запровадив використання індикаторного паперу.

З розвитком хімії кількість кислотно-лужних індикаторів зростала. Перші індикатори були рослинного походження, сучасні індикатори – це продукт хімічного синтезу. Такими є фенолфталеїн, введений в науку у 1871р. німецьким хіміком А. Байером, і метиловий оранжевий, відкритий у 1877р [3].

Як індикатори поводять себе соки багатьох рослин: крушини, бузини, ягоди чорниці, чорної смородини, суцвіття волошки, червоних жоржин, фіолетової капусти, столового буряка.

Виконати роль індикатора може навіть звичайний борщ. Господині помітили і використовують таку властивість бурякового відвару, але не для аналізу. Для того щоб борщ був яскраво-червоним, у нього перед закінченням

приготування додають небагато харчової кислоти – оцтової або лимонної; колір змінюється на очах [2].

Звичайний чай теж є індикатором. Дехто з вас помічав, що якщо покласти у чай лимон, то він стає світлішим. Тобто у кислому середовищі чай світлішає.

Отже, індикатори – це речовини, які змінюють забарвлення у розчинах кислот та лугів. Вони бувають синтетичними або мають природне походження.

Характеристика рослин, які можуть використовуватись як індикатори. Рослинний світ Шевченківщини різноманітний і цікавий. Для дослідження ми обирали різні рослини.

Волошка синя. (Centaurea cyanus). Родина айстрові. (рис. 1). Однорічна павутиниста рослина 30-60 см. заввишки.



Рисунок 1 – Волошка синя

Листки цілісні, лінійні. Крайові квітки кошика лійковидні, безплідні. Листочки обгортки по краю вийчасті. Сім'янка з короткими щетинками. Цвіте з червня до осені. Ростає на полях, уздовж доріг і посівів. Латинська назва роду утворена від міфічної істоти кентавра і пов'язана з тим, що за грецькою міфологією кентавр Хірон, який був одним з кращих лікарів, використовував цю рослину для лікування.

Видова назва рослини в перекладі з латинської мови означає синій, темно-голубий. Крайові квітки кошика великі, лійковидні, безплідні, вони тільки приваблюють комах, які запилюють серединні непоказні трубчасті квітки.

Розмножується насінням, схожість якого зберігається до десяти років. Має цікаве пристосування до поширення плодів. Сім'янки волошки без чубка, але щетинки дуже гігроскопічні. Під час дощу або коли випадає роса, вони стискаються, а висихаючи, розправляються і відповзають від материнської рослини.

Крайові лійковидні квітки використовують у медицині, живопису. Волошка синя – одна з улюблених декоративних рослин. Добрий медонос [5].

Буряк столовий (Beta vulgaris) – одно- та дворічна, перехрестнозапильна трав'яниста рослина родини амарантових, овочева, кормова і цукрова культура (рис. 2). Основний інгредієнт борщу.

Дикорослий буряк вживали в їжу з незапам'ятних часів. В 2–1 тис. до н. е. введено в культуру (приблизно на островах Середземного моря) буряк листовий. За формою коренеплід буває округлий, плаский і циліндричний. Містить білка до 2 %, цукрів 14,5 %, солі калію, кальцію, магнію, фосфору. На відміну від моркви в буряку немає каротину, але більше аскорбінової кислоти.

Рослина волого- і світлолюбна, досить холодо- і засухостійка. Культуру вирощують на всіх континентах, в Україні – у всіх землеробських районах. Коренева система буряків стрижнева. Листок буряків складається з черешка і пластинки. Листкова пластинка суцільна, у перших пар листків овальна,

гладенька. У старіших листків черешок видовжений, пластинка серцеподібна, близька до трикутної.



Рисунок 2 – Буряк столовий

Вероніка лікарська (Veronica officinalis). Родина *ранникові*. (рис. 3). Багаторічна опушена рослина 10–30 см. заввишки, з повзучим стеблом.



Рисунок 3 – Вероніка лікарська

Вероніку використовують у медицині [5].



Рисунок 4 – Виноград

Його ягоди містять значну кількість легкозасвоюваних цукрів, вітаміни, мінеральні солі (кальцію, заліза, фосфору). Плоди винограду, а також продукти його переробки мають цінні лікувальні, смакові і харчові якості.

Цукор у виноградних ягодах міститься в основному у вигляді глюкози. Один кілограм виноградних ягід в залежності від сорту, ступеня зрілості урожаю і умов його вирощування містить до 300 і більше грамів цукру (в

Квітки буряків двостатеві, п'ятірного типу. Оцвітина проста, у вигляді п'ятикутної чашечки зеленого кольору. В центрі квітки формується зав'язь. Буряки – перехреснозапильна рослина.

Плід – коробочка (несправжній горішок). У багатонасінних буряків плоди зростаються, утворюючи супліддя клубочки. Насінина невеликого розміру, з блискучою оболонкою. [5]

Листки цілісні, оберненояйцевидні. Квітки голубі, зібрані у китице видні суцвіття. Цвіте в червні – серпні. Росте на піщаних ґрунтах у світлих лісах, лісостеповій зоні. Латинська назва роду утворена від грецьких слів, що означають носити і перемога. Вероніка має цікаве пристосування до поширення плодів. У суху погоду коробочка закрыта, а в дощ відкривається, вода вимиває з неї насіння і розносить його на значну відстань.

Виногра́д (Vitis): – рід рослин родини виноградових (рис. 4), що нараховує близько 700 видів. Рід *Vitis* становить понад 60 видів рослин, з яких близько 20 використовуються людиною шляхом їх схрещування і виведення культурних сортів. Усі сорти поділяють на столові, винні та ізіюмні. Виноград користується славою цілющого, високопоживного продукту.

середньому від 12 до 30 г/100 см³). Столовий виноград та соки з нього використовуються при лікуванні шлункових, ниркових, серцево-судинних, легеневих та інших захворювань. Наявність в раціоні харчування свіжих плодів винограду і продуктів їх переробки сприяють виведенню з організму людини радіонуклідів, солей важких металів.[5].

Горошок мишачий (Vicia Cracca). Родина бобові. (рис. 5).



Рисунок 5 – Горошок мишачий

Плоди – довгасті стиснуті голі боби. Цвіте у червні-вересні. Росте на луках, полях, чагарниках.

Латинська назва означає витися, обвиватися, і відбиває особливості росту рослини. Нектар, яким живляться мурашки, виділяється у квітках і на нижньому боці прилистків у вигляді дрібненьких краплинок. Листочки залежно від сили освітленості змінюють своє положення. Вусики дуже чутливі: торкнувшись якоїсь рослини, вони починають обвиватися навколо неї, підтримуючи стебло горошку у вертикальному положенні.

Збагачуючи ґрунти азотом, горошок мишачий, як і інші бобові, впливає на життя всіх компонентів травостою. Коли корені відмирають, ґрунти збагачуються на сполуки кальцію, і структура його покращується. Добра кормова і медоносна рослина [5].

Горобина чорноплідна, або аронія чорноплідна (*Aronia melanocarpa* Elliot.) – кущ родини розових 2–2,5 м заввишки. (рис. 6). Походить з Північної Америки. На території України вирощують як плодову, лікарську й декоративну рослину.

У плодах горобини чорноплідної знайдено речовини, які ущільнюють стінки кровоносних судин та зменшують їх крихкість; органічні кислоти, каротин, тіамін, дубильні речовини, 5–6% фенольних сполук (флавоноїди і фенолокислоти), до 2,5% пектини, цукри (4,6–9,4%), фолієву кислоту, рибофлавін, нікотинову кислоту, токоферол, аскорбінову кислоту фосфор, мідь, марганець, залізо, молібден, магній, кобальт, йод (5–6 мкг/100 г). Насіння містить жирну олію (14,8–21,9%).

Листки прості, цілокраї, блискучі, чергові, черешкові, еліптичні або оберненояйцевидні, загострені, по краю пилчасті, зверху темно-зелені, зісподу – світліші; черешки короткі з широкими прилистками, що не опадають.



Рисунок 6 – Горобина чорноплідна

Півники або Ірис (Iris) – родина півникових (рис. 7).



Рисунок 7 – Півники або Ірис

Квітки двостатеві, правильні, 5-пелюсткові, білі або рожеві, в щитковидних суцвіттях. Цвіте рослина з середини травня майже до кінця червня. Плоди досягають у серпні-вересні. Плід опушений, у період стиглості голий, округлої форми, чорного або сливового кольору з сизою поволокою, соковитий, 6–12 мм у діаметрі. В пору плодоношення вступає на 3–4-й рік [5].

Налічує 200–300 видів. Наукова назва походить від грецького слова *Iris*, що означає веселка, через велике різноманіття забарвлення квіток рослин цього роду. Цей рід широко розповсюджений в помірній зоні північної півкулі. Місцезростання рослин дуже різноманітні – від холодних регіонів до трав'янистих гірських схилів, лук та берегів струмків, розповсюджені в Європі, на Близькому Сході, в Північній Африці, Азії та Північній Америці.

Рослини цього роду – багаторічні трави, що ростуть з повзучих кореневищ або, в більш посушливих умовах, з бульб. Мають довге, прямостояче стебло з квіткою на вершині, просте або розгалужене, пласке або округле в розрізі, з порожниною або без неї. У видів, що мають кореневище зазвичай наявні від 3 до 10 базальних мечеподібних листків, що утворюють дернину. У видів, які мають бульбу, наявні циліндричні базальні листки.

Суцвіття віяловидні та складаються з однієї чи більше більш-менш симетричних шестипелюсткових квіток [5].

Приготування саморобних індикаторів. У хімічних лабораторіях раз у раз користуються індикаторами – іноді для визначення тих чи інших речовин, а здебільшого щоб дізнатися кислотність середовища, тому що від цієї властивості залежать і поведінка речовин, і характер реакції. Індикатори не раз знадобляться і нам, а тому що не завжди можна їх купити, тому спробували приготувати їх самостійно. Початковою сировиною будуть слугувати рослини: багато квіти, плоди, ягоди, листя та корені містять пофарбовані речовини, здатні змінювати свій колір у відповідь на той чи інший вплив. І, потрапляючи в кисле або, навпаки, в лужне середовище, вони наочно сигналізують про це нам.

Рослинну «сировину» влітку зібрати неважко – в лісі, в полі, в саду або городі. Ми взяли яскраві квіти – ірис, темні тюльпани і троянди, братки, рожу;

набрали малини, чорноплідної горобини; запаслися кількома листками червоної капусти і молодого буряка.

Так як розчини індикаторів отримують відварюванням (відвар – це щось на зразок бульйону), то вони, природно, швидко псуються – скисають, пліснявіють. Їх треба готувати безпосередньо перед дослідом. (рис. 8)



Рисунок 8 – Приготування відвару

Треба взяти трохи сировини (точну кількість не має значення), покласти в пробірку, налити води, поставити на водяну баню і нагрівати до тих пір, поки розчин не забарвиться. Кожен розчин після охолодження необхідно профільтрувати і злити в підготовлену заздалегідь чисту склянку з етикеткою [1].

Щоб забезпечити себе індикаторами на весь рік, слід засушити влітку пелюстки та ягоди, покласти їх по окремим коробочкам, потім точно так само, як говорилося вище, приготувати з них відвари, окремо з кожної рослини.

Щоб дізнатися, який відвар служить індикатором на те чи інше середовище, і як змінюється його колір, треба провести випробування.

Взяти піпеткою кілька крапель саморобного індикатора або додати їх по черзі в кислий або лужний розчин. Кислим розчином може слугувати столовий оцет, а лужним – розчин пральної соди, натрій карбонату. Якщо, приміром додати до них яскраво-синій відвар з квіток ірису, то під впливом оцту він стане червоним, соди - зелено-блакитним.

Приготувати індикатори із плодів, ягід та овочів можна в інший спосіб: 50 г плодів заливаємо 200 мл води й кип'ятимо 1–2 хв, потім охолоджуємо і фільтруємо. Отриманий фільтрат розбавляємо етиловим спиртом з розрахунку 2 об'єми фільтрату на 1 об'єм спирту. Фільтрувальний папір, розрізаний на вузькі смужки, просочуємо отриманим фільтратом і висушуємо за кімнатної температури [4].

Пелюстки зібраних рослин помістили в хімічні склянки з незначним ґнотом і змочили 70%-м винним спиртом, через декілька днів екстракт профільтрували.

Пелюстки залили дистильованою водою і нагріли до кипіння. Після охолодження вичавили сік через подвійний шар марлі.

Приготувати індикатори можна із пелюсток сухих рослин.

Сухі пелюстки вміщуємо в хімічну склянку й обробляємо 70—80%-м винним спиртом з наступним вичавлюванням через марлю [6].

Приготовані відвари, витяжки та соки ми додавали до розчину оцтової кислоти та соди.

Результати всіх цих дослідів ретельно записали.

Не тільки листя і ягоди можуть послужити нам як індикатори. На зміну кислотності чітко реагують зміною кольору деякі соки (у тому числі з червоної капусти, з вишні, чорного винограду, чорної смородини) навіть компоти. Виконати роль індикатора може звичайні борщ. Господині це давно помітили й використовують таку властивість бурякового відвару, але не для аналізу. Щоб борщ був, яскраво-червоним, у нього перед закінченням варіння додають трохи харчової кислоти – оцтової або лимонної; колір змінюється буквально на очах. Навіть звичайний чай є індикатором. Багато хто з вас напевно помічали, що якщо покласти в чай лимон, то він світлішає, тобто в кислому середовищі чай світліше.

Щоб одержати сік буряка, цибулі й картоплі, попередньо натираємо їх на тертці й з отриманої кашки вичавлюємо сік.

Сік бузини, калини, смородини, чорниці одержуємо з висушених ягід. Для цього розтираємо їх у ступці з водою і фільтруємо отриманий сік.

Сік бузини й калини зберігаємо в цукровій настоянці, де він зберігає властивості індикатора тривалий час.

Розчини індикаторів отримують готуючи соки, відвари, спиртові розчини з рослинної сировини.

Дослідження зміни забарвлення рослинної сировини. Випробування індикаторів подано у таблиці 1.

Провівши дослідження соків, екстрактів, відварів різних рослин ми прийшли до висновку, що в природі існує велика кількість рослин, які можна використати для виявлення кислого і лужного середовищ.

Я вирішила випробувати за допомогою природних індикаторів розчини речовин, які ми часто використовуємо в побуті. Для дослідження взяла косметичне мило, крем для обличчя, зубну пасту, шампунь, засіб для миття

посуду. В пробірку з досліджуваними розчинами я вносила по 5–7 крапель саморобного індикатора. Результати експериментів представлено в таблиці 2.

Таблиця 1 – Зміна забарвлення рослинної сировини у розчинах кислот та лугів

Сировина для виготовлення індикаторів	Природний колір індикатора	Зміна забарвлення у кислоті	Зміна забарвлення у лузі
Плоди черемхи	Червоно-фіолетовий	Червоний	Зелений
Плоди бузини червоної	Червоно-бурий	Не змінюється	Жовтий
Квіти волошки	Яскраво-синій	Фіолетовий	Зелений
Листя фіолетової капусти	Блідо-рожевий	Рожевий	Зелений
Квіти червоної жоржини	Червоно-бурий	Не змінюється	Жовтий
Плоди вишні	Темно-червоний	Яскраво-червоний	Брудно-зелений
Виноградний сік	Темно-червоний	Червоний	Зелений
Синій ірис	Яскраво-синій	Червоний	Зелено-блакитний
Червона цибуля	Фіолетовий	Світло-фіолетовий	Жовто-зелений
Картопля	Безбарвний	Безбарвний	Ясно-жовтий
Столовий буряк	Фіолетовий	Червоний	Жовтий
Бузина чорна	Темно-фіолетовий	Червоно-бурий	Жовтий
Айстра	Темно-фіолетовий	Рожевий	Зелений
Чорнобривці	Рожевий	Жовтогарячий	Жовтий
Горошок мишачий	Фіолетовий	Рожевий	Зелений
Акація біла	Блідо жовтий	Змін не має	Змін не має
Ромашка біла	Блідо жовтий	Змін не має	Змін не має

Таблиця 2 – Апробація саморобних індикаторів

Рослина-індикатор	Засіб для миття посуду	Розчин зубної пасти	Розчин крему для обличчя	Розчин шампуню	Розчин мила
Петрушка	Світло коричневий	Світло коричневий	Зелений	Жовтий	Світло коричневий
Столовий буряк	Жовтий	Жовтий	Фіолетовий	Червоний	Світло червоний
Червона троянда	Рожевий	Рожевий	Червоний	Червоний	Рожевий
Вишня	Червоний	Червоний	Темно червоний	Яскраво червоний	Жовто червоний

Отже, в результаті експерименту я виявила, що крем для обличчя має нейтральне середовище, адже в його розчині індикатори не змінюють своє забарвлення. Розчини засобу для миття посуду, зубної пасти та косметичного засобу мають слабко-лужне середовище. Розчин шампуню, за зміною забарвлення індикаторів, проявляє кислотні властивості.

Таким чином я з'ясувала, що рослинні індикатори можна використовувати для виявлення середовища розчинів речовин, які нас оточують у повсякденному житті.

Висновки. Індикатори – це речовини, які змінюють забарвлення у розчинах кислот та лугів. Вони бувають синтетичними або мають природне походження.

На Шевченківщині ростуть рослини, які можна використати як природні індикатори. Провівши дослідження реакції соків, екстрактів, відварів різних рослин ми прийшли до висновку, що в природі існує велика кількість рослин, які можна використати для виявлення кислого і лужного середовищ.

В результаті проведеної дослідницької роботи виявлено трав'янисті рослини Шевченківщини, які можна використовувати як індикатори лужного та кислого середовищ.

Список літератури:

1. Байкова В.М. Хімія після уроків / В.М. Байкова. – «Карелія»: Петрозаводськ, 1976.
2. Ветчинкін А.Р. Рослинні індикатори. / А.Р. Ветчинкін // Хімія в школі. – №5, 2004.
3. Єфремов А.Н. До 300-річчя застосування лакмусового папірця / А.Н. Єфремов // Хімія в школі. – №3, 2010.
4. Козлов Л.С. Ознайомлення учнів з індикаторами / Л.С. Козлов // Хімія в школі. – №9, 2004.
5. Морозюк С.С. Трав'янисті рослини / С.С. Морозюк, В.В. Протопопова. – Київ: Радянська школа, 1986.
6. Семенов П.П. Індикатори з місцевого природного матеріалу / П.П. Семенов // Хімія в школі. – №5, 2000.
7. Режим доступу URL: <http://www.chem.pp.ua>.

*Наукова робота «Рослини – індикатори Шевченківщини»
є лауреатом Районного етапу МАН, конкурсу «Моя Батьківщина – Україна»*

УДК 661.187

Воронкевич У.В.,
учениця 5-А класу
Соколенко О.А.

*Вчитель початкових класів, вищої кваліфікаційної категорії
Криворізька гімназія № 127,
м. Кривий Ріг*

ПРЕДМЕТИ ДОВКІЛЛЯ ПОРЯД (ІЗ ІСТОРІЇ ВИНИКНЕННЯ МИЛА)

Актуальність роботи. Як часто ми замислюємося над походженням тих чи інших речей. Особливо, якщо цей предмет щоденного вжитку, такий як мило. Адже є цікаві факти про мило, про які ми навіть не підозрюємо. Ось і я вирішила поділитися з вами тими цікавими фактами про мило, про які дізналася сама і спробувати зварити мило вдома.

Слово «гігієна» походить від грецького «hygieinos», що означає «цілющий, той, що приносить здоров'я». Гігієна – це наука, яка вивчає вплив навколишнього середовища на здоров'я людини. Ти добре знаєш її основні засоби, і в першу чергу – мило. Сьогодні важко уявити, як можна обходитися без нього. Зранку встаєш – вмиваєшся, приходиш зі школи чи з прогулянки, і знову миеш руки.

Мило буває різноманітне: господарське або спеціальне для прання, із запахом меду і польових квітів, хвої і апельсинів, воно може мати різні

відтілки, найдивовижніші форми, містити всілякі добавки. Тобі найкраще користуватися дитячим милом. Воно ошадливе до шкіри.

Мило з суміші води, золи і тваринного жиру винайшли стародавні шумери. Багато сторіч тому миловаріння виникло на Русі, де здавна люди вирізнялись охайністю, звичкою до регулярного миття в лазні, парильні. Мила варили багато – в домашніх умовах та в майстернях ремісників. Потім з'явилися миловарні заводи.

Зазвичай мило варили з жирів та соди або поташу, який добувають з деревного попелу. Виробництво поташу мало не призвело до винищення лісів! Але, на щастя, хіміки винайшли соду.

Мило – це об'єкт нашого дослідження.

Предмет дослідження – мило, його властивості, різниця між милом, виготовленого на виробництві і милом, виготовленим у домашніх умовах, використання мила з метою гігієни.

Мета роботи – зібрати якомога більше цікавого матеріалу і розповісти дітям нашої школи про історію виникнення мила і способи миловаріння в домашніх умовах, з'ясувати властивості та значення мила для людини, навчитися виготовляти мило в домашніх умовах.

Для досягнення мети передбачається вирішити наступні завдання:

- опрацювати літературні джерела за темою дослідження;
- актуалізувати знання з даної проблеми;
- вивчити історію створення мила, його значення, властивості, різновиди;
- порівняти мило виготовлене на виробництві та мило, виготовлене власними руками;
- дослідити, як можна виготовити мило вдома;
- довести, що мило виготовлене своїми руками якісніше, не впливає на подразнення шкіри.

Для реалізації поставлених завдань ми обрали наступні методи:

1. Бесіда з фахівцями (вчителем хімії, вчителем з основ здоров'я, шкільною медсестрою).
2. Робота з літературними джерелами.
3. Робота з Інтернет-джерелами.
4. Опитування.
5. Практична робота по виготовленню.

Гіпотеза дослідження – мило-продукт, знайомий з дитинства, отже, його можна зварити самим.

Практичне застосування даної роботи можливо на уроках з «Основ здоров'я», «Трудового навчання», у гуртковій роботі, на виховних заходах.

Захоплюючі сторінки історії про виникнення мила. Приблизно 2800 років до н.е. мило виготовлялося ще в стародавньому Шумері та Вавилоні.

Одна з легенд пов'язує появу мила і навіть слова soap (англ.) з горою Sapo, на якій в Стародавньому Римі спалювали туші принесених в жертву тварин. У підніжжя цієї гори протікає річка Тібр, де постійно прали одягу. Жир тварин, який виділявся під час спалювання жертви, накопичувався та змішувався з

попелом вогнищ (природний луг), а потім змивався дощами в річку. Вода у річці починала пінитися і добре змивати весь бруд з тканини. Спостережливість людини помітила той факт, що завдяки цій суміші одяга почала пратися набагато легше.

I–II століття до н.е – Миючий порошок древніх скіфів.

Скіфські жінки робили миючий порошок з кори кипарису та кедру, потім змішували його з водою та ладаном. Таким чином вони отримували мазь, що мала тонкий приємний аромат, якою вони натирали тіло. Потім змивали цей розчин і шкіра ставала чистою та гладенькою.

I століття нашої ери – Мило в древньому Римі.

Доказом існування миловаріння і мила в ті часи є старовинна миловарня та шматки готового мила знайдені при розкопках міста Помпеї.

II століття нашої ери – Мило – як миючий засіб.

Відкриття мила як гігієнічного засобу приписується знаменитому античному лікарю Галену, який жив у II століття нашої ери.

До 13 століття – Милом не користувались.

З падінням Римської імперії культура вмивання була втрачена, а мило забуто на багато віків.

З 13 століття – Мило виготовляли тільки аптекарі.

У Франції та Англії мило з'явилося знову і виготовлялося тільки знаючими всі тонкощі цього мистецтва аптекарями для знатних сімей. Першим і найголовнішим центром миловаріння став Марсель (батьківщина найвідомішого «Марсельського мила») з яким конкурували Неаполь, Венеція та Женева.

1424 рік – Виготовлення першого промислового мила.

Лише в 1424 році в Італії промисловим шляхом стали випускати тверде мило. Жири з'єднували не з золою, а з природною кальцинованою содою, котру добували з озер. Для варки мила використовували сало з яловичини, баранини, свинини; кістяний, китовий жир, відходи жирів різних виробництв. Додавали і рослинні масла – льняне, оливкове, мигдальне, кунжутове, кокосове і пальмове.

17 століття – Миловаріння сформувалося як ремесло.

«Поташною справою» та миловарінням займалися цілі села. Рубали дерева, палили їх у казанах відразу в лісі, а золу заварювали, робили луг, випарювали його, одержуючи поташ (необхідна для виготовлення мила).

До кінця 18 століття – Мило не мало попиту.

До кінця 18 століття мило не мало достатнього попиту. По-перше тому, що чистота тіла не була загальнолюдською нормою і по-друге, мило яке виготовляли аптекарі було вкрай дорогим.

Початок 19 століття – Початок масового виробництва мила.

Послідовний розвиток водопостачання (водопровід, каналізація) відкрили для мила великі можливості розповсюдження. Миловарінні виробництва дуже швидко зароджувались в Європі та Англії.

1864 рік – Промислове миловаріння в Росії.

Промислове миловаріння в Росії започаткував француз – Генріх Брокар (Henri Brocard). В 1864 році він заснував в Москві фабрику, яка на протязі 19 століття була самою крупною в Європі. На фабриці виробляли мило різних форм та видів. Найбільш популярними були «Сельское», «Копеечное», «Цветочное», «Огурец». Революція 1917 року поклала кінець імперії Брокара, але заснована їм фабрика «Нова Зоря» існує і зараз (деякий час вона мала назву – «Государственный мыловаренный завод № 5»).

20 століття.

Перехід до масового виробництва був пов'язаний зі змінами в технології та складі продукту. Мило, до складу якого вводили забагато синтетичних добавок заради здешевлення продукту, на превеликий жаль відіграло не останню роль в розповсюдженні хвороб шкіри (дерматитів, екзем, псоріазу).

Виготовлення мила на миловарних заводах та в домашніх умовах.

Багато сторіч назад виникло миловаріння на Русі, де з древніх часів люди відрізнялися охайністю, звичкою до регулярного миття в лазні, парильні. Мила варили багато – у домашніх умовах і в майстерних ремісників. Потім з'явилися миловарні заводи. Особливо славилися костромські і валдайські майстри.

Російське миловаріння розвивалося самобутнім шляхом. Для цього минулого дуже сприятливі умови: великі запаси сала, величезні лісові масиви. «Поташною справою» займалися цілі села. Рубали дерева, палили їх у казанах відразу в лісі, а золу заварювали, робили луг, випарювали його, одержуючи поташ. Таке винищування лісів привело до подорожчання дров, пропав і мед. Однак у 1659 році «поташна справа», як прибуткове, передали в царську скарбницю.

Поступово процес миловаріння удосконалювався. Був відкритий заводський спосіб одержання кальцинованої і каустичної соди, що значно здешевило виробництво мила.

Виробництво сучасного туалетного і господарського мила - автоматичний і хімічний процес. В останні роки одержали широке поширення різні ароматичні добавки і засоби дезінфекції. Особливо в Америці. Однак лікарі нагадують: надлишок дезінфекції часом небезпечний. Звичайне мило звільняє від мікробів не гірше. А при двократному намилюванні практично цілком знищує їх.

Для виготовлення мила на миловарному заводі застосовують натуральні жири, синтетичні жирні кислоти, лужні речовини, вітдушки, барвники, різні корисні добавки.

При виробленні мила найбільше застосування знаходять яловичий, баранячий, свинячий і кістковий топлени жири. У них міститься від 40 до 60% насичених жирних кислот, завдяки чому ці жири є гарною і майже взаємозамінною сировиною для миловаріння, однак кращим з них вважається яловичий жир.

Технологічний процес виготовлення мила на миловарному заводі включає дві групи операцій. У першу групу входить варіння мила, що представляє собою хімічний процес взаємодії жирів і жирозамінників з лугами. Вона закінчується готуванням водяних розчинів жирно-кислих

солей різної концентрації. Друга група технологічних операцій має на меті додати мило товарний вид. У цю групу операцій входять охолодження і затвердіння концентрованого мильного розчину, сушіння і формування в шматки, упакування готового продукту.

Щоб виготовити мило в домашніх умовах вам знадобиться:

- вода, щоб розбавити мильну масу;
- мило (краще «дитяче», так як воно не має сильного запаху і порівняно недороге) або вже готова мильна основа, до складу якої входить луг, вода, рослинні жири та гліцерин;
- жирні олії-основи, що не мають занадто сильного запаху, наприклад, кедрова, обліпихова або мигдальне масло;
- ефірні масла (лавандова, апельсинове, чайного дерева, лимонна та ін.);
- наповнювач, наприклад, засушені квіткові пелюстки; фарбники;
- посуд, в якому буде варитися мило;
- формочки із пластику, гуми і т.д., краще не скляні.

Всі необхідні для виготовлення мила інгредієнти можна придбати в аптеці.

Процес виготовлення домашнього мила:

1. Нарізати готову мильну основу, яка може бути як білою, так і прозорою.
2. Приготувати водяну баню і розтопити основу. Не варто перегрівати основу, досить дочекатися моменту, коли всі шматочки розплавляться, оскільки неприпустимо нагрівання маси понад 60–65 °С. Якщо мильна основа закипить, то мило пересохне і буде непридатне для використання. Під час розплавлення мильну масу потрібно постійно помішувати, щоб уникнути появи грудочок. В кінці процедури повинна вийти консистенція рідкого тіста.



3. Коли основа буде готова, її слід зняти з плити і почати додавати інші компоненти. Спочатку потрібно додати жирне масло-основу або гліцерин і ретельно перемішати. Потім досвідчені миловари рекомендують додавати ароматичні есенції, наприклад, ефірні олії, можна також використовувати екстракти різних трав (календули, череди, ромашки) або ж будь-які парфуми. Іноді додають і натуральні інгредієнти, такі як мед, ваніль, цукор або мелену каву. Але треба в усьому знати міру.

4. Якщо Ви вирішили прикрасити своє мило пелюстками квітів, то їх слід попередньо замочити в холодній воді. Не рекомендується використовувати

пелюстки троянд, так як вони стануть зеленими або коричневими, ідеально підійдуть пелюстки чорнобривців.

5. Якщо Вас не влаштовує запах отриманого мильного розчину, то додайте ще 1–2 краплі ефірного масла. Для того щоб зробити мило кольоровим можна застосувати натуральні барвники, але важливо враховувати, що вони з часом можуть знебарвитися. Додавати фарбувальні речовини слід невеликими порціями, ретельно перемішуючи масу.

Деякі натуральні барвники:

- буряковий сік зробить мило червоним або рожевим;
- квітки ромашки додадуть жовтий відтінок;
- ефірне масло ромашки зробить мило блакитним;
- шафран або порошок каррі дадуть яскраво-жовтий колір;
- шпинат, кріп, петрушка суха, водорості (спіруліна) зроблять мило зеленим.

6. Отриману масу потрібно розлити по заздалегідь підготовленим формочках. Щоб готове мило було легше витягти, рекомендується змастити вазеліном формочки або кукурудзяною олією. Часто на поверхні вже розлитого в форми мила утворюються бульбашки, щоб вони осіли потрібно збризнути поверхню горілкою або спиртом з флакончика з пульверизатором.

7. Остигле мило в формочках потрібно поставити в холодильник не менше ніж на 2 години, в залежності від глибини формочки.

8. Якщо ви хочете швидко і не зламавши вийняти готове мило з формочок, то опустіть їх на кілька секунд у гарячу воду.

9. Витягнуте з форм мило має просохнути від 3 до 5 днів і тільки після цього їм можна буде користуватися. Якщо Ви не будете використовувати мило відразу ж, то після просушування, зберігайте його в поліетиленовій плівці, яка захистить мило від висихання.



Ось таким нескладним способом можна приготувати мило в домашніх умовах. Цей процес може стати невичерпним джерелом для експериментування з формами, кольором і ароматами. Крім того, Ви можете не тільки порадувати своїх друзів і близьких самостійно виготовленим милом, але й придбати однодумців, подарувавши їм готові «Набори для миловаріння».

Це захоплююче заняття може стати хобі для всієї родини, і Ви будете приємно здивовані творчими талантами своїх близьких.

У таблиці 1 надана порівняльна характеристика мила з миловарного заводу та мила власного приготування.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика мила з миловарного заводу та мила власного приготування.

Мило, яке виготовляють на миловарному заводі	Мило виготовлене в домашніх умовах
Сировиною для промислового виробництва мила є відходи м'ясної індустрії, пальмова, кокосова та інші недорогі олії.	Готова мильна основа, до складу якої входить луг, вода, рослинні жири та гліцерин
Жири обробляють лугом	Приготування на паровій бані
Обробляють електролітами	Миловар додає ефірні масла, трави та інші добавки
Далі мило перетирають на пилярній машині. Надається потрібна форма шляхом пресування.	Мило розкладають по формам, дають застигнути, виймають,
При промисловому виробництві мила в його склад додають штучно отримані речовини, які мають відмінні миючі властивості. Однак можуть бути шкідливими для шкіри і навіть для організму в цілому.	Використовуються екстракти різних трав (календули, череди, ромашки), натуральні інгредієнти, такі як мед, ваніль, цукор або мелену каву.

Кілька порад, як вимити руки без мила. У лісі вас виручить корінь мильнянки («собачого мила»). Будьте обережні: піна цього «мила» дратує слизові оболонки.



Замінять мило сік ягід бузини, воронячого ока, корінь хлопавки, щоправда, після них треба ретельно сполоснути руки чистою водою. Миюча дія цих рослин обумовлено дією глікозиду сапоніну. Сапонін, отриманий із природної рослинної сировини, додають також в дорогі сорти мила, щоб поліпшити піноутворення.

Садівники-любители добре знають, що руки, загрубілі від роботи на землі, краще відмиються, якщо спочатку розчавити кілька ягід білої або червоної смородини, а ще краще обліпихи: їх кислий сік не тільки видаляє бруд, але і швидко загоює дрібні тріщини і порізи шкіри.

Висновки:

1. Я дізналася історію предмета з яким ми стикаємося щодня. З нетерпінням чекаю уроки хімії, щоб дізнатися, що означає формула мила та інших цікавих речей, які мене оточують.

2. Я навчилася варити мило у домашніх умовах та стала придумувати свої рецепти. А також тепер у мене відсутня проблема з вибором подарунка для близьких та друзів. Рукотворне мило не містить шкідливих речовин.

3. Виготовлення мила в домашніх умовах – це творчість, у кожному створеному шматочку рукотворної роботи залишається шматочок душі його автора!

Список літератури:

1. Енциклопедія юного хіміка. – К., 1986.
2. Хімія в побуті / За ред. Коваленка І.Р. – К., 1994.
3. Цікава хімія. – М., 2000.
4. Список доступу URL: <http://soapidea.ru/interesnyie-faktyi-o-myile/>

Дослідницька робота «Предмети довкілля поряд (із історії виникнення мила)» взяла участь у міському конкурсі-захисті науково дослідницьких робіт «Квітневі читання. Я в довкіллі» (2014 рік) та зайняла II місце, міському етапі Всеукраїнського конкурсу експериментально-дослідницьких робіт із природознавства та біології «Юний дослідник» (2014 рік) та зайняла III місце.

Інформатика

УДК 004

Авдиенко І.А.

ученик 10-В класса

Куцанян Н.Э.

учитель информатики, учитель высшей категории, старший учитель

КЗНЗ «Гимназия №15»,

г. Никополь

ИНФОРМАЦИЯ В ЖИВОЙ И НЕЖИВОЙ ПРИРОДЕ

«Кто владеет информацией – владеет всем миром»

Натан Родильд

Актуальность работы. Мир, окружающий нас чрезвычайно разнообразен. Во-первых, это множество материальных объектов: стул, на котором сидим; одежда, которую носим; пища, предметы и орудия труда, транспортные средства, растения, животные, люди и т.д. Для обозначения всего разнообразия материальных объектов в науке используется термин **вещество**.

Во-вторых, это **энергия**. Для большинства современных людей понятие энергии связано, прежде всего, с электричеством. Но кроме электрической в природе существуют и другие виды энергии. Например, тепловая энергия, механическая энергия движущегося тела, наконец, атомная энергия. Энергия

нужна для того, чтобы ее потребитель мог совершать какую-то работу. Например, электроэнергия позволяет работать радиоприемнику или мотору трамвая; тепловая энергия пара вращает турбину на электростанции; человек, принимая пищу, запасается энергией, без которой не мог бы выполнять ни физическую, ни умственную работу.

Третьей реальностью окружающей нас действительности является информация. Информация – это сведения, знания, которые мы получаем из книг, газет, радио, телевидения, от людей, с которыми общаемся. Изучение любого предмета связано с получением информации. Человек существует в «море» информации, он постоянно получает информацию из окружающего мира с помощью органов чувств, хранит ее в своей памяти, анализирует с помощью мышления и обменивается информацией с другими людьми. Человек не может жить вне общества. В процессе общения с другими людьми он передает и получает информацию в форме сообщений. Получение новой информации приводит к расширению знания или, как иногда говорят, к уменьшению неопределенности знаний. В настоящее время обмен сообщениями между людьми производится с помощью сотен так называемых естественных языков (русского, английского и т.д.). Для того чтобы информация была понятна, язык должен быть известен всем людям, участвующим в общении. Согласно библейской легенде о вавилонском столпотворении, строившаяся в древнем городе Вавилоне башня не была закончена и разрушилась, так как сотни строителей говорили на различных языках и не понимали друг друга [1].

Издавна существующие естественные науки – физика, химия, биология и другие – изучают материальный мир, его вещественные объекты и энергические процессы.

Информация в неживой природе. В физике, которая изучает неживую природу, информация является мерой упорядоченности системы по шкале «хаос – порядок». Один из основных законов классической физики утверждает, что замкнутые системы, в которых отсутствует обмен веществом и энергией с окружающей средой, стремятся с течением времени перейти из менее вероятного упорядоченного состояния в наиболее вероятное хаотическое состояние.

Давайте рассмотрим пример (рис. 1). Поместим в одну половину замкнутого сосуда газ.



Рисунок 1 – Хаотическое движение молекул газа

Через некоторое время в результате хаотического движения молекулы газа равномерно заполняют весь сосуд, то есть произойдет переход из менее вероятного упорядоченного состояния в более вероятное хаотическое состояние, и количество информации в этом случае уменьшится [1].

Примеры:

1) От хаоса к порядку:

– на водоёме водоплавающие птицы перемещаются хаотично, во время сбора и отлета стаи в более теплые места на зимовку происходит переход к порядку – птицы в стаях летят в строго определенном порядке, вожаком строго впереди, за ним все остальные перелетные птицы;

– рыбы в течении всего года перемещаются хаотично, во время нереста (например, семги) рыба собирается вместе и перемещается в одном направлении – вверх по течению реки

2) От порядка к хаосу происходит переход во время землетрясения (нарушение жизни растений животных, почв, рельефа и т.д.).

Но есть и более простые механические примеры перехода от хаоса к упорядочению. Например, автоволны или конвекция жидкости при нагревании. А самое примитивное, это кристаллизация при охлаждении жидкости. Наоборот, при нагревании кристалла происходит разрушение кристаллического порядка и переход к хаосу. Переход к хаосу происходит также при горении. В биологии разрушение биологического упорядочения и переход к хаосу происходит после смерти организма.

Вода – весьма упорядоченная система. Она состоит из кластеров, которые соединены, скреплены множеством водородных связей. Также вода имеет четкую макромолекулярную структуру, упорядоченную аналогично макромолекуле ДНК. Исходя из этого, можно предположить, что вода способна хранить информацию. В структуре кластеров закодирована информация о взаимодействиях, имевших место с данными молекулами воды.

В 19 веке, в соответствии с такой точки зрения физик Рудольф Клаузиус предсказал, что нашу Вселенную ждет «тепловая смерть», то есть молекулы и атомы со временем равномерно распределятся в пространстве и какие-либо изменения и развитие прекратятся [1].

Однако современная наука установила, что некоторые законы классической физики, справедливые для макротел, нельзя применять для микро- и мегамира. Согласно современным научным представлениям, наша Вселенная является динамически развивающейся системой, в которой постоянно происходят процессы усложнения структуры, то есть количество информации увеличивается. Мы живем в макромире, то есть в мире, который состоит из объектов, по своим размерам сравнимых с человеком. Обычно макрообъекты разделяют на неживые (камень, льдина и т.д.), живые (растения, животные, сам человек) и искусственные (здания, средства транспорта, станки и механизмы, компьютеры и т.д.).

Пример из макромира: если здание оставить на произвол природным силам, перестать за ним заботиться и ремонтировать, то со временем его стены разрушаются, штукатурка отваливается и здание может превратиться в грудку камней. Этот пример доказывает, что в макромире системы стремятся к хаосу, а информация стремится к нулю.

Пример из микромира: элементарные частицы (электроны, протоны и нейтроны) предоставленные самим себе будут непременно соединяться друг с другом, образуя молекулы, а сами молекулы будут со временем увеличиваться за счет захвата других атомов, т.е. порядок в микромире растет, и информация увеличивается.

Пример из мегамира: осколки планет-астероиды, предоставленные сами себе в открытом космосе, рано или поздно захватываются звездами и становятся их естественными спутниками, т.к. сложность звездных систем возрастает, и информация увеличивается.

Информация в живой природе. Почему происходит увеличение информации в живом мире? Все организмы живого мира являются открытыми системами.

Живые системы (одноклеточные, растения и животные) являются открытыми системами, так как потребляют из окружающей среды вещество и энергию и выбрасывают в нее продукты жизнедеятельности также в виде вещества и энергии. В процессе развития они способны повышать сложность своей структуры, т.е. увеличивать информацию, понимаемую как меру упорядоченности элементов системы.



Рисунок 2 – Процесс фотосинтеза

Целесообразное поведение живых организмов строится на основе получения информационных сигналов таких как звук, свет, запах и др. [1].

Любой живой организм, в том числе человек, является носителем генетической информации, которая передается по наследству. Генетическая информация хранится в каждой клетке организма в молекулах ДНК, (рис. 3) которые состоят из отдельных участков (генов). Каждый ген «отвечает» за определенные особенности строения и функционирования организма и определяет как его возможности, так и предрасположенность к различным наследственным болезням. При этом «дети» не являются точными копиями

Например, потребляя энергию солнечного излучения в процессе фотосинтеза, (рис. 2) растения строят сложные биологические молекулы из простых неорганических, далее животные, поедая растения и друг друга, создают все более сложные живые структуры и так далее. Биологи образно говорят, что «живое питается информацией», создавая, накапливая и активно используя информацию.

Нормальное функционирование живых организмов невозможно без получения и использования информации об окружающей среде.

своих родителей, так как каждый организм обладает уникальным набором генов, которые определяют различия в строении и функциональных возможностях [1].

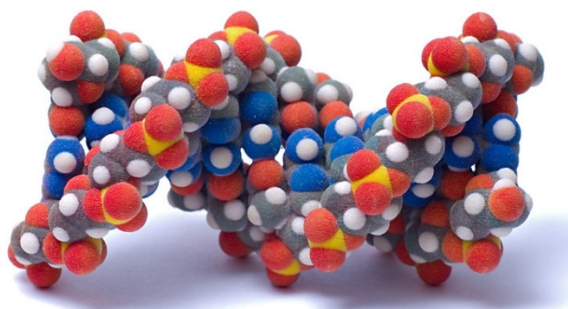


Рисунок 3 – Структура молекулы ДНК

ДНК в клетках способна удваиваться путем матричного синтеза, поэтому является основой сохранения информации в ряду поколений. Кроме того в клетках на ДНК синтезируется РНК. РНК обеспечивает синтез белка. От белкового состава зависит строение и функции организма.

Таким образом, опосредовано ДНК является основой для реализации информации.

Иногда в генах происходят мутации, т. е. гены изменяются. Кроме того, изменения в дочерних организмах могут происходить за счет новых комбинаций родительских генов. Отсюда следует, что ДНК является основой для изменения информации.

Молекула ДНК видна только под мощным микроскопом, но если ее расплести в линию, то она может быть метровой длины и содержать в себе «тонны» информации.

Человеческая память хранит данные об окружающем мире, жизненном опыте, научные знания и многое другое. Благодаря памяти человек является разумным существом, наблюдателем во Вселенной, обладает активностью на основе осознанного выбора, способен к творчеству.

У компьютера также есть память. Однако в отличие от животных принцип работы компьютерной памяти иной. Это связано с другим способом реализации памяти. Компьютерная память реализована на микросхемах, хранится в двоичных кодах.

Таким образом, в неживой природе в замкнутых системах идут процессы в направлении от порядка к хаосу (в них информация уменьшается). А живые же системы в процессе развития способны повышать сложность своей структуры, то есть увеличивать информацию [3].

Примеры информации в живой природе. Живая природа – это самый яркий пример упорядочивания и самоорганизации. В некоторых ситуациях возникает необходимость определения возраста дерева [2]. Существует несколько способов для этого:

- поиск информации о периоде посадки. Если такие сведения имеются, то необходимо ими воспользоваться. Документальные сведения наиболее точно отражают возраст дерева, все остальные методы дают только примерное представление;

- подсчёт мутовок. Отдельные породы деревьев (например, хвойные) каждый год формируют мутовки. Соответственно, эта особенность может быть применима при определении возраста дерева (рис. 4). Точность данного приёма

существенно меньше, чем подсчёт по годичным кольцам. Однако в том случае, если дерево не планируется срубить, он вполне приемлем.



Рисунок 4 – Схема определения возраста дерева

При определении необходимо внимательно посчитать мутовки, расположенные выше уровня груди. После этого нужно добавить к полученному значению 1 (так учитывается верхушка кроны); За один год дерево, как правило, образует одно кольцо, состоящее из тёмной части (летний период) и светлой (весеннее время). Таким образом, количество колец на срубе будет совпадать с возрастом дерева.

Самое маленькое растение. Самым маленьким растением в природе является – Плавающая ряска волффиа аррхиза. Размер её листочков составляет всего 0,5–1,2 мм в поперечнике. Растёт в пресных водоемах Австралии и тропиках Старого Света. Образовывает большие скопления, затягивая поверхность водоемов сплошной пленкой, подобно обычной ряске.

Самое ядовитое растение. Ядовитыми называются растения, содержащие такие химические вещества, которые, попав в организм человека или животного, вызывают отравление. Такое отравление может привести к тяжелому заболеванию и даже к смерти. Ядовито около 10 тыс. видов растений, что приблизительно составляет 2% от общего числа видов растительного мира. Самым ядовитым считается Аконит дикий (*A. ferox*), произрастающий в горных лесах на территории Непала, Китая и Бирмы. Можно отравиться даже медом, собранным пчелами с его цветков. Произрастает в субальпийской зоне Гималаев на высоте 3000–4000 м над уровнем моря [4].

Самый большой цветок. Самым большим цветком в мире является Аморфофаллус гигантский (*Amorphophallus titanum*) или как его ещё называют Титан арум (*Titan Arum*). Его лист может достигать 3–5 метров в высоту, а вес клубня доходить до 25–35 кг. Максимально зарегистрированные размеры: черешок высотой 5 метров, клубень диаметром 0,5 метра и весом 40 кг. Цветёт раз в три года огромным цветком на протяжении нескольких дней. В естественной природе обитал некогда лишь на острове Суматра, но был уничтожен местными аборигенами за запах, напоминающий разложение. Сейчас цветок растёт лишь в некоторых ботанических садах мира.

Самое большое животное. Самым большим животным, живущим на Земле, является Синий кит – представитель семейства полосатиковых из подотряда усатых китов. Максимально зарегистрированная длина особи выловленной в 1926 г. в Южной Шотландии (в Антарктике) составила 33 м при весе больше 176 тонн.

Самое маленькое млекопитающее. Минимальный размер млекопитающих жестко ограничен из-за высокой интенсивности удельного (в расчёте на массу тела) энергетического обмена. Самые мелкие известные млекопитающие имеют массу тела около 2 г, и, следовательно, большой расход тепла на единицу веса.

В результате таким животным постоянно требуется больше корма, чем они весят сами.

Самыми маленькими млекопитающими на данный момент времени являются один из видов землероек, карликовая белозубка (*Suncus etruscus*), и летучая мышь-шмель или свиноносовая летучая мышь (*Craseonycteris thonglongyai*). Ее длина – около 33–45 мм, более половины приходится на хвост. Масса тела в среднем 1 г. Обычный ареал обитания Средиземноморье. Из-за маленьких размеров и исключительно активного образа жизни землеройки поедают в сутки корма в 2–4 раза больше, чем весят сами, причем корм поедается многократно в течение суток – и днем, и ночью. Они погибают, если остаются без корма в течение двух часов.

Удивительное Бессмертное существо. Медуза вида *Turritopsis Nutricula* является пока единственной бессмертной формой жизни обитающей на Земле. Достигнув половой зрелости, медуза превращается в полип, а полип путем почкования производит на свет новых медуз. Теоретически этот процесс может продолжаться бесконечно, но на практике большинство медуз погибают, в результате болезни или становясь кормом для других обитателей моря. Медуза обладает куполообразной формой, с максимальным диаметром около 4,5 мм, с 8 щупальцами по краям у молодых особей и 80-90 у старших. Вид зародился в Тихом океане [4].

Самое маленькое позвоночное. Лягушка вида *Paedophryne amauensis*, обитающая в Папуа-Новой Гвинее, является самым маленьким из обнаруженных когда-либо позвоночных. Средняя длина тела взрослой особи этого вида составляет всего 7,7 миллиметра. Лягушки обитают преимущественно во влажном мху и опавшей листве. Из-за маленьких размеров они плохо карабкаются по наклонным поверхностям и откладывают всего по две икринки.

Выводы. Все определения содержали следующие постулаты, отражающие сущность жизни:

- жизнь есть особая форма движения материи;
- жизнь есть обмен веществ и энергии в организме;
- жизнь есть жизнедеятельность в организме;
- жизнь есть самовоспроизведение организмов, которое обеспечивается передачей генетической информации от поколения к поколению.

Все живые организмы способны к обмену веществ с окружающей средой. Обмен веществ осуществляется в результате двух взаимосвязанных процессов: синтеза органических веществ в организме (за счет внешних источников энергии – света и пищи) и процесса распада сложных органических веществ с выделением энергии, которая затем расходуется организмом.

Способность к самовоспроизведению является важнейшим свойством всех живых организмов. В ее основе лежит информация о строении и функциях любого живого организма, заложенная в нуклеиновых кислотах и обеспечивающая специфичность структуры и жизнедеятельности живого.

Список литературы:

1. Угринович Н.Д. Учебник для 8 класса. Информатика и ИКТ. 4-е изд. / Н.Д. Угринович. – М., 2011. – 178 с.
2. Режим доступа URL: <http://wood-prom.ru/clauses/spravochnye-dannye/kak-uznat-voznrast-dereva>. – Как узнать возраст дерева
3. Режим доступа URL: <http://inf1.info/informationtotal>. – Информация в живой природе и технике.
4. Режим доступа URL: <http://mozaika-mira.ru/>. – Мозаика мира.

УДК 621.391

Григоренко О.В.

учень 11-А класу

Шишко І.М.

учитель інформатики

Харківський педагогічний ліцей № 4

Харківської міської ради Харківської області,

м. Харків

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ

Актуальність роботи. Інтерфейс USB 2.0 вже давно і міцно увійшов у наше життя. Через нього підключаються практично будь-які периферійні пристрої, установка драйверів не потрібна, що вони вже «знайомі» операційним системам, та й пропускної спроможності до 480 Мбіт/с цілком вистачало для передачі даних ... до недавнього часу.



Рисунок 1 – Зліва кабель USB 2.0.
Праворуч – USB 3.0

Зараз потоки інформації зберігаються та передаються настільки великі, що просто не вистачає ні терпіння, ні часу дочекатися закінчення копіювання великого файлу. Та швидкість зовнішніх пристроїв перевищує пропускну здатність інтерфейсу. Прийшов час переходити на новий Super Speed USB 3.0. До масового застосування йому ще потрібен час, але перші кроки по цій дорозі вже зроблені (рис. 1).

Ускладнилася конструкція конекторів. Але необхідно ще раз відзначити, що збереглася сумісність роз'ємів і конекторів версій USB 3.0 і USB 2.0. Причому роз'єм USB 3.0 типу А повністю сумісний з USB 2.0. Він за своєю формою і розмірами абсолютно не відрізняється від попередника.

Додаткові 5 контактів заховані в глибині, тому при підключенні до USB 3.0 необхідно упевнитися, що конектор вставлений до кінця. Інакше під'єднаний пристрій буде працювати в режимі 2.0 (рис. 2). Що стосується типу В, то збереглася часткова сумісність: конектор USB 3.0 вже не вдасться вставити в старий роз'єм (наприклад, старий принтер або сканер), у той час як

старий конектор USB 2.0 типу B легко вставити в новий роз'єм USB 3.0 (рис. 3).



Рисунок 2 – Конструкція USB 3.0 типу A

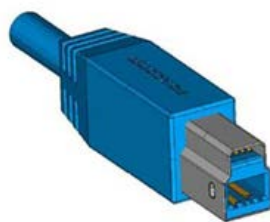
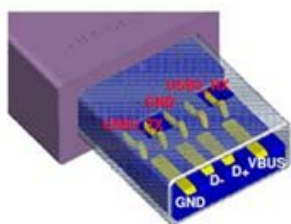


Рисунок 3 – Конструкція USB 3.0 типу B

Те ж саме стосується й вилок Мікро-B (для мобільних телефонів, плеєрів і смартфонів), ширина яких збільшилася з 6,86 мм до 12,25 мм (рис. 4).

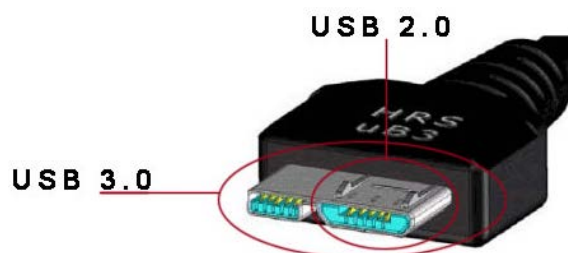


Рисунок 4 – Конструкція USB 2.0 типу B та USB 3.0 типу Мікро-B



Рисунок 5 – Колірна диференціація роз'ємів і конекторів USB 3.0

Розібратися з тим, до якої версії належить роз'єм, не складе труднощів, навіть не придивляючись до кількості контактів. Їх внутрішня поверхня пофарбована в яскравий синій колір (рис. 5).

Існує кілька моделей материнських плат, оснащених двома портами USB 3.0: для процесорів Intel - Asus P7P55D-E і Gigabyte GA-P55A на чіпсеті Intel P55 Express і Asus P6X58D Premium і Gigabyte GA-X58A-UD9 на чіпсеті Intel X58; для процесорів AMD - Asus Crosshair IV Formula, Gigabyte GA-890FXA-UD7 і Gigabyte GA-MA790FXTA-UD5 (рис. 6). Підтримка нового інтерфейсу здійснюється в них за допомогою контролера фірми NEC.

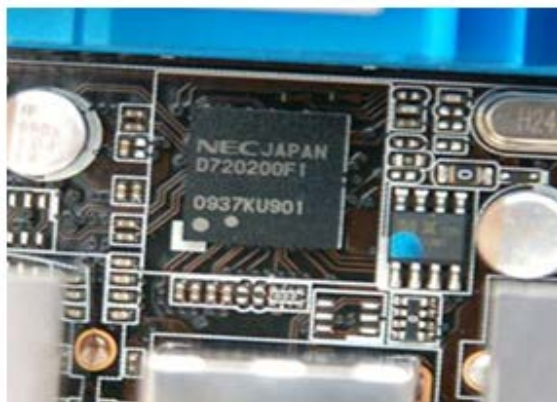


Рисунок 6 – Модель материнської плати

Вчені з Німеччини винайшли новий спосіб передачі даних, який дозволяє здійснювати передачу на фантастичній швидкості – 26 ТБ в секунду.

За словами вчених, завдяки такій швидкості можна всього за 10 секунд перемістити через оптичне волокно всю бібліотеку Конгресу США. Такого результату вдалося досягти завдяки використанню нового методу, який має назву «швидке перетворення Фур'є». Він полягає в розкладанні лазерного

променя на більш, ніж 300 кольорів, в кожному з яких закодовані певні рядки інформації.

Як відомо, до цього часу в сучасних оптоволоконних технологіях використовували світло лише одного кольору. Тому, високі швидкості передачі інформації досягалися тільки за допомогою використання великої кількості лазерів. Проте, даний спосіб вимагав досить великих витрат, оскільки лазери використовували чимало енергії. Однак за останні кілька років сфера передачі даних пережила декілька істотних зрушень, які і допомогли вийти на новий рівень. Саме тому вчені спробували використати новий спосіб передачі даних, який передбачає змішування різних кольорів світла в одному промені під час передачі на оптичне волокно. Один із авторів цього винаходу, професор на ім'я Вольфганг Фрейд каже, що незабаром технологія знайде застосування серед великого кола споживачів (рис. 7).



Рисунок 7 – Винахід
«Швидке перетворення Фур'є»

Індус Суміт Дагар поєднав смартфон з таблицею Брайля. Завдяки його винаходу два мільйони людей з вадами зору зможуть долучитися до використання сучасних технологій. Клавiші та екран цього пристрою обладнані системою рухомих штиків, що дозволить незрячим взаємодіяти зі смартфоном та зчитувати динамічну інформацію.

Користувачі такого пристрою зможуть не лише відправляти та отримувати повідомлення та здійснювати дзвінки, але й користуватися усіма можливостями меню, зокрема іграми та відео. Завдяки вбудованій камері смартфон зможе переводити візуальну інформацію з навколишнього світу у шрифт Брайля (рис. 8).



Рисунок 8 – Смартфон для незрячих

Виробники створили пристрій для моніторингу концентрації уваги. Пристрій являє собою обруч, що надягається на голову та вимірює електроенцефелограму мозку, візуалізуючи рівень зосередженості за допомогою спеціальної програми для смартфона.



Рисунок 9 – Пристрій моніторингу
концентрації уваги

Винахід дозволить відслідковувати концентрацію уваги під час будь-якої діяльності – роботи, навчання, творчості чи занять йогою. Також він аналізуватиме, які саме фактори сприяють та перешкоджають ментальному фокусу та даватиме поради, як можна покращити свій показник у конкретній ситуації (рис. 9).

NASA оголосили про інвестиції у виготовлення першого продовольчого 3D-принтера. Початково такий пристрій має на меті вирішити питання харчування космонавтів у довгих експедиціях, однак вже сьогодні зрозуміло, що його потенціал значно більший – аж до вирішення питання голоду на планеті. Матеріалом для виготовлення їжі мають стати харчові порошки, що містять усі необхідні поживні елементи та мають тривалий термін зберігання. Наразі інженер принтера. На такому принтері вже була надрукована плитка шоколаду, наступна ціль – піца (рис. 10).

18-тирічна американка Іша Кхарі вигадала, як заряджати мобільні пристрої у рекордно короткий термін. Завдяки її винаходу лише 30 секунд живлення буде достатньо, щоб повністю зарядити телефон. В основі її рішення лежить суперконденсатор, тобто батарейка, що зберігає дуже багато енергії при малому об'ємі. Цей нанопристрій вставляється всередину звичайної батарейки мобільного телефону (рис. 11).



Рисунок 10 – Пристрій для піци



Рисунок 11 – Миттєвий підживлювач мобільного

Винахідники продовжують вигадувати нові способи використовувати 3D-принтери. Новозеландський дизайнер Ерл Стюарт створив подібним чином гнучкі ортопедичні туфлі. Туфлі під назвою XYZ завдяки попередньому скануванню стопи ідеально повторюють її форму. Підшва туфель розроблена ортопедом і виконує функцію вирівнювання неправильного положення стопи. Дизайн цього взуття розроблено за принципом біомімікрії – наслідування естетики природних об'єктів (рис. 12).



Рисунок 12 – Ортопедичні туфлі



Рисунок 13 – Браслет-рятівник

Браслет W/Me – ще одна інновація для контролювання фізичного та психічного здоров'я. Браслет здатен слідкувати за вегетативною системою, відстежувати психологічні реакції людини і попереджати свого власника, коли той занадто збуджений, пасивний чи депресивний. Всю інформацію про

актуальний стан здоров'я людини браслет пересилає на смартфон або комп'ютер. Бонусними функціями такого пристрою є його здатність дистанційно управляти камерою телефону, допомагати шукати загублений смартфон, чекінитися в соціальних мережах тощо (рис. 13).

Висновки. Багато аспектів сучасного життя мають як позитивні, так і негативні сторони, що постійно перебувають в процесі змін. Такі зміни зазвичай можна віднести й до розвитку технологій. Хоча деякі люди вважають, що технології не принесли нічого, крім негативу, на думку інших, переваги від технологій переважають негативні аспекти. На мою думку, технології зробили світ кращим. Це, в першу чергу, покращення, пов'язані з підвищенням рівня життя, з певними додатковими зручностями та досягненнями у різних сферах життя людини. Технологічні досягнення зробили наше життя більш зручним та комфортним. У неспокійному світі сучасного життя, будь-яка додаткова зручність робить життя легшим.

Багато людей зосереджені на недоліках та проблемах, пов'язаних з розвитком технологій, але я вважаю, що переваги набагато переважають негативні аспекти. Технології зробили світ кращим, доводячи до людей додаткові зручності та можливості для здорового життя за рахунок розвитку науки.

Список літератури:

1. Гаврилов М.В. Інформатика та інформаційні технології: М.: Юрайт, 2015. – 378 с.
2. Голіцина О.Л. Інформаційні технології. Підручник. М.: Форум, ІНФРА-М, 2015. – 608 с.
3. Максимов Н.В. Сучасні інформаційні технології. 2016. – 18 с.

УДК 004

***Проботюк А.О.**
учень 31 групи (11 класу)
Кузьменко О.В.
вчитель інформатики
Житомирський міський ліцей при
Житомирському державному технологічному університеті
Проботюк О.Д.,
заступник директора з навчально-методичної роботи
Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 8,
м. Житомир*

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЧИСЕЛ З ОДНІЄЇ СИСТЕМИ ЧИСЛЕННЯ В ІНШУ

Актуальність роботи. Сучасний світ стрімко розвивається. Постійно, з року в рік з'являються нові пристрої, що вже давно зробили нас незалежними від домашнього персонального комп'ютера. Важливим інструментом, що

дозволяє нам використовувати багато пристроїв без втрати цілісності інформації, є системи числення. Вони оточують нас практично у всіх сферах діяльності. Люди з давніх давен використовували системи числення для обрахунків різної складності.

Система числення (або нумерація) – сукупність правил і знаків, за допомогою яких можна відобразити (кодувати) будь-яке невід'ємне число. До систем числення висуваються певні вимоги, серед яких найбільш важливими є вимоги однозначного кодування невід'ємних чисел $0, 1, \dots$ з деякої їх скінченної множини – діапазону P – за скінченне число кроків і можливості виконання щодо чисел арифметичних і логічних операцій. Крім того, системи числення розв'язують задачу нумерації, тобто ефективного переходу від зображень чисел до номерів, які в даному випадку повинні мати мінімальну кількість цифр. Від вдалого чи невдалого вибору системи числення залежить ефективність розв'язання зазначених задач і її використання на практиці [1].

У процесі вивчення систем числення у нас виникла ідея проаналізувати різні системи числення, які існують у сучасному світі (позиційні, непозиційні та змішані), та розробити комп'ютерну програму для поглиблення знань про ці системи. Отже, об'єктом нашого дослідження стали різноманітні системи числення, а предметом – обробка, аналіз та переведення чисел між розглянутими системами. Особливо нашу увагу привернули двійкова та Фібоначієва системи, які ми спробували порівняти (що, по суті, є новим у математиці та інформатиці) та довести, що алгоритм переведення в систему Фібоначчі працює швидше, ніж у двійкову. У процесі дослідження нами використані методи аналізу та моделювання. Робота має прикладний характер.

У позиційних системах числення одна і та ж цифра (числовий знак) у записі числа набуває різних значень, залежно від своєї позиції. Таким чином, позиція цифри має вагу в числі. Здебільшого, вага кожної позиції кратна деякому натуральному числу b , $b > 1$, яке називається основою системи числення.

Основа системи числення – число, яке означає, у скільки разів одиниця наступного розрядку більше за одиницю попереднього.

Наприклад, якщо b – натуральне число ($b > 1$), то для представлення числа x у системі числення з основою b його подають у вигляді лінійної комбінації степенів числа b :

$$x = \sum_{k=0}^n a_k b^k,$$

де a_k — цілі, $0 \leq a_k < b$.

Іншими словами, основа – це кількість символів, що використовуються при записуванні чисел.

Наприклад, число «двісті чотири» представляється у десятковій системі числення у вигляді:

$$204 = 2 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0$$

Використовуючи позиційний принцип, можна зобразити будь-яке дійсне число за допомогою усього лиш десяти цифр у їх різних комбінаціях [2].

Винахід позиційної системи числення, заснованої на помісному значенні цифр, приписують шумерам і вавилонцям. Її було розвинуто індусами, і вона отримала неоціненні наслідки для історії людської цивілізації.

Для запису чисел системи числення з основою до 36 включно у якості цифр використовуються арабські цифри (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), а потім букви латинського алфавіту (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z). При цьому, $a = 10$, $b = 11$ і т. д.

Загальноприйнятою в сучасному світі є десяткова позиційна система числення, яка з Індії через арабські країни прийшла в Європу. Араби взяли за основу число 10, тому що в якості обчислювального пристрою вони використовували десять пальців рук. В десятковій системі для запису числа використовується десять цифр від 0 до 9 і основою є число 10.

Тут 10 є основою системи числення, а показник степеня – це номер позиції цифри в записі числа (нумерація ведеться зліва направо, починаючи з нуля). Арифметичні операції у цій системі виконують за правилами, запропонованими ще в середньовіччі. Наприклад, додаючи два багатозначних числа, застосовуємо правило додавання стовпчиком. При цьому все зводиться до додавання однозначних чисел, для яких необхідним є знання таблиці додавання [5].

Також поширені системи числення з основами: 2 – двійкова (у дискретній математиці, інформатиці, програмуванні); 8 – вісімкова (у програмуванні); 16 – шістнадцяткова (поширена у програмуванні, а також для кодування шрифтів).

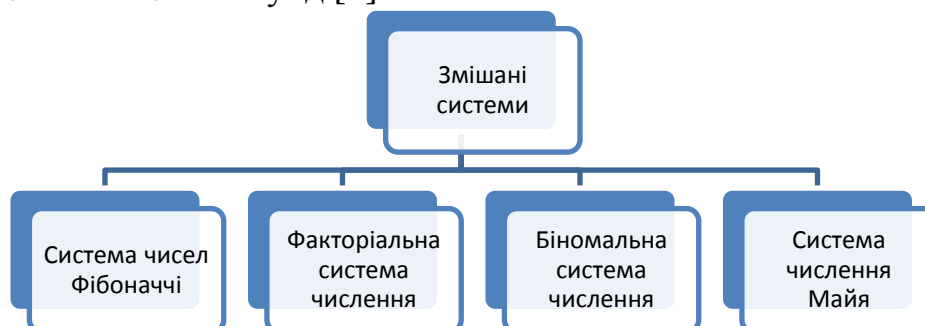
Змішана система числення є узагальненням системи числення з основою b , і її часто відносять до позиційних систем числення. Основою змішаної системи є послідовність чисел, що зростає, $\{b_k\}_{k=0}^{\infty}$, і кожне число x представляється як лінійна комбінація:

$$x = \sum_{k=0}^n a_k b_k,$$

де на коефіцієнти a_k (цифри) накладаються деякі обмеження.

Якщо $b_k = b^k$ для деякого b , то змішана система збігається з b -основною системою числення.

Найвідомішим прикладом змішаної системи числення є представлення часу у вигляді кількості діб, годин, хвилин і секунд. При цьому величина « d днів h годин t хвилин s секунд» відповідає значенню $d \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 + h \cdot 60 \cdot 60 + t \cdot 60 + s$ секунд [1].



Система числення Фібоначчі зацікавила нас найбільше. Представлення значень у цій системі засновується на числах Фібоначчі:

$$x = \sum_{k=0}^n f_k F_k,$$

де F_k — числа Фібоначчі, $f_k \in \{0; 1\}$, при цьому у записі $f_n f_{n-1} \dots f_0$ не зустрічаються дві одиниці підряд.

Теорема Цекендорфа стверджує, що будь-яке натуральне число n можна подати у вигляді суми чисел Фібоначчі:

$$N = F_{k_1} + F_{k_2} + \dots + F_{k_r},$$

де $k_1 \geq k_2 + 2, k_2 \geq k_3 + 2, \dots, k_r \geq 2$ (тобто в записі не можна використовувати два сусідніх числа Фібоначчі).

З цього випливає, що будь-яке число можна однозначно записати в системі числення Фібоначчі, наприклад [3]:

$$9 = 8 + 1 = F_6 + F_1 = (10001)_F$$

$$6 = 5 + 1 = F_5 + F_1 = (1001)_F$$

$$19 = 13 + 5 + 1 = F_7 + F_5 + F_1 = (101001)_F$$

Переведення числа в Фібоначчієву систему числення здійснюється простим «жадібним» алгоритмом: просто перебираємо числа Фібоначчі від більших до менших і, якщо деякий $F_k \leq n$, то F_k входить в запис числа n , ми забираємо F_k від n і продовжуємо пошук [3].

У разі застосування **факторіальної системи числення** представлення використовує факторіал натуральних чисел:

$$x = \sum_{k=1}^n d_k k!,$$

$$\text{де } 0 \leq d_k \leq k. [1]$$

При **біноміальній системі числення** представлення використовує біноміальні коефіцієнти [1]:

$$x = \sum_{k=1}^n \binom{c_k}{k},$$

$$\text{де } 0 \leq c_1 < c_2 < \dots < c_n.$$

Якщо ж згадати **систему числення майя**, то майя використовували двадцяткову систему числення, за одним лише винятком: у другому розряді було не 20, а 18 ступенів, тобто після числа $(17)(19)$ відразу йшло число $(1)(0)(0)$. Це було зроблено для полегшення розрахунків календарного циклу, оскільки $(1)(0)(0)$ дорівнювало 360, що приблизно дорівнює кількості днів у сонячному році [1].

У **непозиційних системах числення** величина, яку позначає цифра, не залежить від позиції її у числі. При цьому система може накладати обмеження на позиції цифр, наприклад, щоб вони були розташовані за спаданням чи згруповані за значенням. Проте це не є принциповою умовою для розуміння записаних такими системами чисел.

Типовим прикладом непозиційної системи числення є **римська система числення**, в якій у якості цифр використовуються латинські букви:

Римська цифра	I	V	X	L	C	D	M
Десяткове значення	1	5	10	50	100	500	1000

Наприклад, $VII = 5 + 1 + 1 = 7$. Тут символи V і I означають 5 і 1 відповідно, незалежно від місця їх у числі.

Під час розробки своєї власного програмного додатку для переведення чисел із однієї системи числення до іншої ми обрали мову програмування C#, особливістю якої є повна об'єктна орієнтованість та динамічний характер.

При проектуванні мови програми нами був обраний більш прогресивний метод програмування, заснований на поданні програми у вигляді сукупності взаємодіючих об'єктів, кожен з яких є екземпляром певного класу, на відміну від функціонального програмування.

Програми C# мають значний об'єм інформації для перевірки повноважень та надання доступу до об'єктів під час виконання. Це дозволяє виконувати безпечно і технічно виправдане динамічне зв'язування коду та оновлювати деякі фрагменти коду в діючій системі.

Здійснимо короткий огляд роботи розробленої нами програми для аналізу систем числення – Numeric System PRO 1.1. При кожному запуску програми з'являється вікно першої версії програми Numeric System PRO 1.1. При старті роботи, користувач може переводити числа з однієї системи числення до іншої з діапазону [2;16], оскільки саме ці системи числення з основами з цього діапазону використовуються найчастіше у сучасному світі. Якщо користувач натисне на кнопку «Перевести», нічого не ввівши у TextBox, то з'явиться MessageBox з попередженням (Рис. 2).

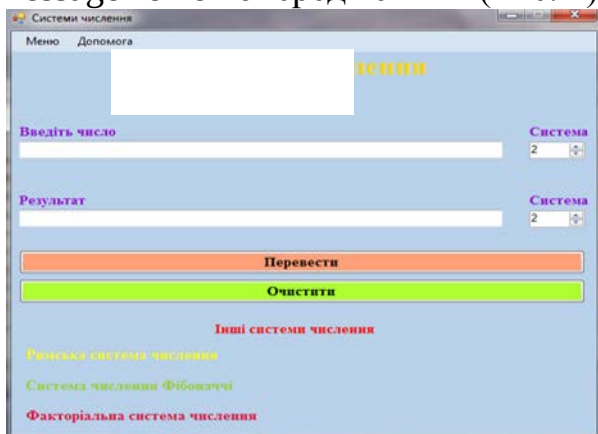


Рисунок 1

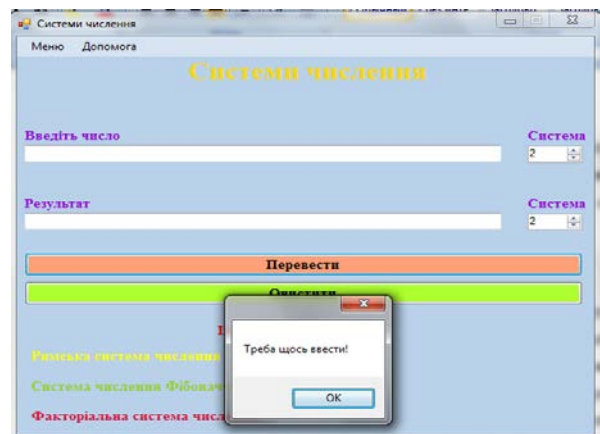


Рисунок 2

Також існує MenuStrip, на якому існують такі Випадаючі списки як Меню (Рис. 3) та Допомога (Рис. 4).

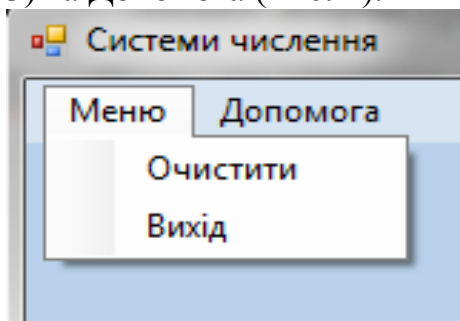


Рисунок 3

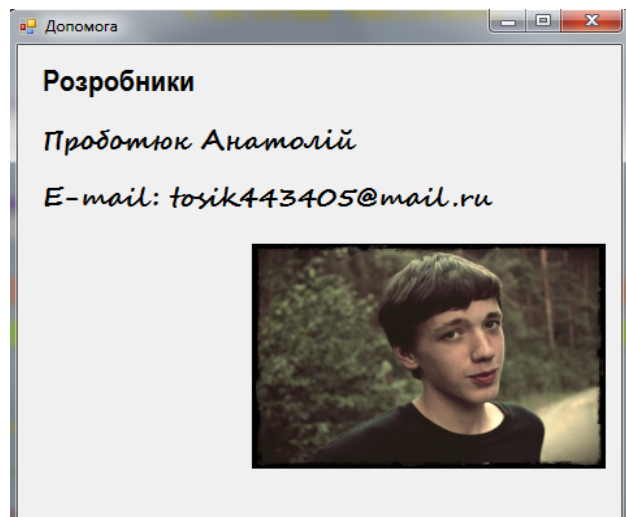


Рисунок 4

Іншою властивістю нашої програми є переведення до системи числення Фібоначчі (Рис. 5), Факторіальної системи числення (Рис. 6) та Римської системи числення (Рис. 7).

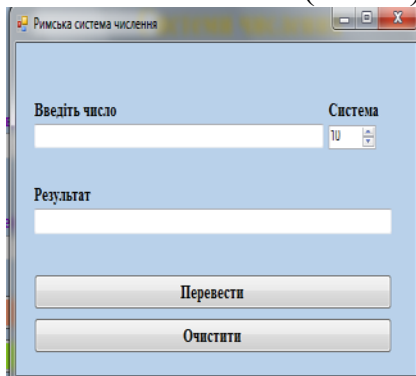


Рисунок 5

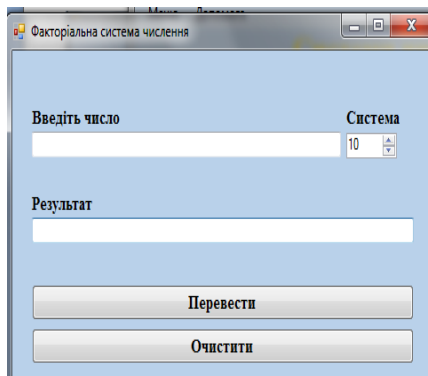


Рисунок 6

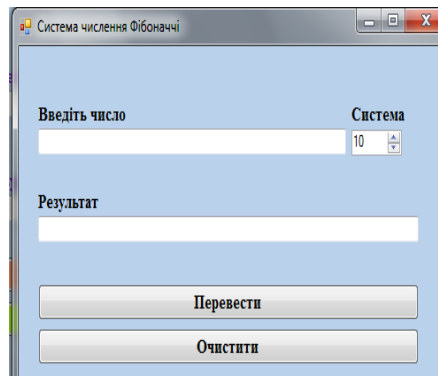


Рисунок 7

У новій версії програми Numeric System PRO 1.2. ми вирішили аналізувати переведення між системами числення, взявши за основу двійкову систему числення та систему числення Фібоначчі. Головне вікно програмного додатку виглядає наступним чином (Рис. 8):

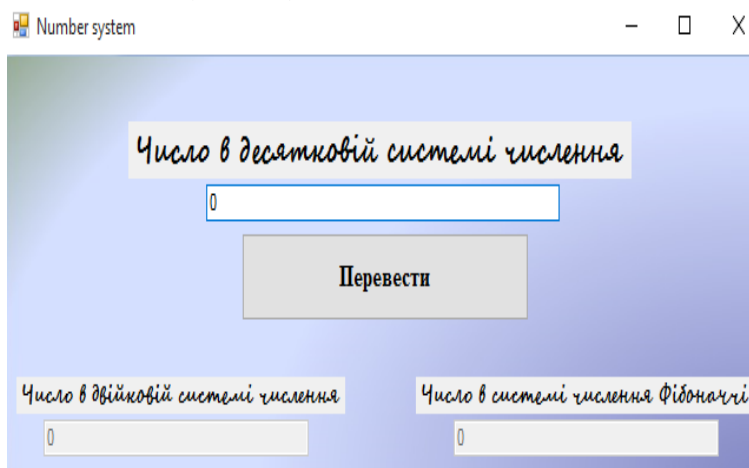


Рисунок 8

При введенні даних у TextBox, натиснувши кнопку «Перевести», у наступних TextBox-ах отримуємо відповідні значення у відповідній системі числення та MessageBox з часом виконання переводу (Рис. 9):

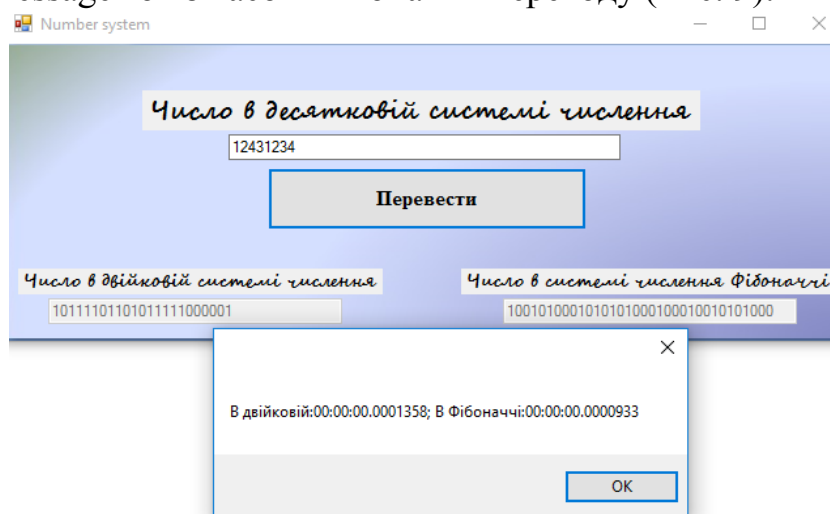


Рисунок 9

Однак ми не зупиняємося на досягнутому. Наступна версія нашої програми Numeric System PRO 1.3. знаходиться в стані розробки, і у ній ми хотіли б більше акцентувати увагу на всіх системах числення, а не тільки на десятковій та системі числення Фібоначчі. У подальшій роботі над програмою планується розробити аналізування переводу між усіма системами числення, що існують.

Проте уже зараз ми можемо зробити певні висновки стосовно наших досягнень у галузі програмування: на сьогодні нами розроблено 3 (три) програмні додатки для ведення роботи з системами числення, а також досліджено методи переведення чисел між системами числення. Порівняно двійкову систему числення та систему числення Фібоначчі. Визначено, що алгоритм системи Фібоначчі працює швидше при довгих числах, але двійкова система краща для малих чисел.

Розроблена нами програма може використовуватись вчителями інформатики для демонстрації роботи з системами числення та вчителями математики для ознайомлення учнів з цими системами та можливостями їх переведення.

Список літератури:

1. Система числення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Система_числення
2. Позиційні системи числення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Позиційні_системи_числення
3. Фибоначчиевая система счисления [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://e-maxx.ru/algo/fibonacci_numbers
4. Непозиційні системи числення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Непозиційні_системи_числення
5. Позиційні системи числення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/sistemicislennaveronika/dvijkova-sistema-cislenna>

Дослідницька робота «Програмна реалізація перетворення чисел з однієї системи числення в іншу» була представлена на міському етапі конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН України, де здобула I місце та нагороджена Дипломом I ступеня серед робіт учнів-членів територіального Житомирського міського наукового товариства учнівської молоді у відділенні «Комп'ютерних наук» (секція «Безпека інформаційних та телекомунікаційних систем»); брала участь у обласному етапі конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН України, де посіла II місце і нагороджена Дипломом II ступеня, а також рекомендована до участі у Всеукраїнському етапі конкурсу-захисту МАН України, за результатами якого нагороджена Дипломом учасника Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН України (2015-2016 н.р.).

УДК 355.233.22

Литвин В.О.

учениця 10 класу

Михайлова В.Д.

вчитель фізкультури вищої кваліфікаційної категорії, вчитель-методист

КЗО «Спеціалізована середня загальноосвітня школа № 142

еколого- економічного профілю Дніпропетровської міської ради»,

м. Дніпропетровськ

ШКОЛА – ТЕРИТОРІЯ FAIR PLAY

«Тричі солодиша перемога, здобута в благородній, чесній боротьбі».

П'єр де Кубертен. «Ода спорту»

Актуальність роботи. У повсякденному житті люди щодня стикаються з проявами нечесності та жорстокості по відношенню до себе, або до своїх близьких. Здається, що в сучасному світі правий той, хто сильніше, або брутальніше. Таку тенденцію відзначають не тільки соціологи, а й педагоги шкіл. Рівень агресії у суспільстві значно зріс. Так само зросла кількість учнів в школах, які мають віддалене поняття про морально-етичні норми і правила поведінки.

Олімпійська академія України разом з Національним Олімпійським Комітетом України активно впроваджує в навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів комплексну програму «Олімпійська освіта», яка має за мету сприяти вихованню молоді на гуманістичних ідеалах та принципах олімпізму.

Мета дослідження. Довести, що олімпійський принцип Fair Play є універсальним принципом поведінки не тільки на спортивних аренах, а й у повсякденному спілкуванні між людьми.

Завдання:

1. Вивчити джерела всесвітньої мережі Інтернет стосовно визначення поняття «Олімпійський принцип Fair Play».

2. Провести аналіз інформації та встановити зв'язок між поведінкою спортсменів під час тренувань та змагань, поведінкою учнів під час навчально-виховного процесу та загальнолюдськими стосунками у повсякденному житті.

В школі я отримую не тільки знання з предметів шкільної програми, а й досвід спілкування з однолітками, молодшими школярами, вчителями. Зараз я звертаю увагу на те, що більшість моїх однолітків вже мають стійкі поняття про етичні норми взаємодії з оточуючими. Але, досить часто, доводиться стикатися з проявами нечесної або брутальної поведінки.

Наша школа є експериментальним навчальним закладом Всеукраїнського рівня з теми «Формування гармонійно досконалої особистості учня в сучасному освітньому середовищі загальноосвітнього навчального закладу».

У 2013 р. наша школа увійшла у «Всеукраїнську мережу шкіл Олімпійської освіти».

У нашому розкладі з'явився предмет «Основи олімпійських знань». Саме під час одного з цих уроків я вперше дізналася про олімпійський принцип Fair Play (Чесна гра). Учитель пояснила значення цього принципу та провела аналогію між поведінкою спортсменів та поведінкою людей у повсякденному житті. Це дуже мене вразило. Всі складові етичної поведінки спортсменів як калька лягли на взаємовідносини між учнями. Спробую розібратися в цьому детальніше.

Екскурс в історію. Ідея Fair Play належала до домінуючих моральних концепцій Стародавньої Греції. Принцип Чесного змагання вперше був висунутий стародавніми греками, і став невід'ємною частиною перших в історії людства Олімпійських Ігор. Згідно давньогрецької філософії олімпізму, атлет не повинен прагнути до перемоги за всяку ціну. Він повинен демонструвати чесну, благородну, поведінку в спортивних змаганнях, виходячи з переконання в тому, що найголовніше в цих змаганнях - не перемога над суперником, а відвага, мужність, які проявляються в ході боротьби за цю перемогу, сам дух боротьби, який спонукає людину до досконалості, до подолання самого себе, своїх слабкостей та недоліків. «Немає більшої перемоги, ніж перемога над собою» – писав давньогрецький філософ Платон з цього приводу. В античній Греції для позначення того, що тепер називається «чесною грою», застосовували термін «arete», що позначав поєднання войовничості з чесністю і добротою [1].

Першим атлетом, який увійшов у історію нечесної гри, був кулачний боєць Евпол: на Іграх 98 Олімпіади боєць Евпол дав хабар своєму супернику Агетору. Потім – Прітанісу і, нарешті, Форміону – переможцю на попередніх Олімпійських іграх. Покарані були всі четверо. І не тільки солідним грошовим штрафом, а й загальним презирством.

Зневажали греки атлетів, які намагалися використовувати своє спортивне мистецтво з метою збагачення [2].



Рисунок 1– Бронзові статуї Зевса – заніси перед входом на античний стадіон

Така поведінка на Іграх каралася своєрідним штрафом: за рахунок того, хто здійснив спробу підкупу перед входом на античний стадіон, ставили бронзову статую Зевса – заніс, на п'єдесталі якої висікалися не тільки ім'я винного, але і його батьків, назва міста, звідки був родом спортсмен.

За відомостями істориків, за всю історію античних Ігор було споруджено 13 таких пам'ятників «поганої слави» [1] (рис.1).

Недарма один з написів на пам'ятнику свідчив: «Перемога в Олімпії здобувається не грошима, а швидкістю ніг і міцністю тіла». [2]

Ось деякі інші приклади неухильного дотримання греками правил олімпійських змагань: тих, хто запізнився, до Ігор не допускали; тих, хто намагався підкупити суддів, публічно сікли різками. Також карався той, хто хотів залякати або підкупити суперника; небезпечною справою було і публічно опротестовувати рішення суддів. На стадіоні постійно перебували спеціальні чиновники, що стежили за суворим дотриманням всіх правил змагань, у розпорядженні яких був спеціальний загін «паломників». Тих, хто провинився, у тому числі тих, хто подали неправдиві скарги, карали на місці.

Зв'язок спорту з ввічливістю, гідністю, елегантністю, вродою і благородством став у Стародавній Греції основним елементом культури, який дійшов до наших днів і знайшов вираження в олімпійській філософії П'єра де Кубертена.

Величезне значення для формування ідеї, а також виникнення самого терміна «чесна гра», мала середньовічна лицарська культура. Британське «Fair Play» має кельтське походження. В кінці Стародавньої епохи перед виникненням Римської імперії склалися умови для виникнення майбутньої лицарської етики.

Принципи благородної боротьби були ще відомі і як «cothromna Feinne»-на честь феніанців (члени Ірландського революційного братства). Найімовірніше, саме войовничі феніанці на рубежі II і III століть нашої ери першими застосували принцип, що забороняв атакувати противника зі спини, з тилу, а також добивати поранених, знущатися над слабшими, особливо жінками, дітьми і старими. Цікаво, що спочатку термін «Fair Play» називали «firfer». Також вважають, що спочатку з'явилося альтернативне поняття «foul play» – брудна гра, зафіксоване в 1593г., а йому передувало лицарське «fairness» – кодекс чесного поєдинку.

Термін «Fair Play» перший раз вживається Вільямом Шекспіром в його відомому творі «Життя і смерть короля Джона» і з того часу закріплюється в англійській мові. Саме Шекспір переклав поняття «firfer» на англійську мову як «Fair Play».

Отже, ідея Fair Play формувалася на британській основі за часів лицарства, хоча з'явилася ще в античній Греції, але не мала своєї сьогоденної назви. Однак саме в античності була сформульована основна олімпійська ідея, яка базувалася на союзі тіла і розуму, на ідеалах краси, гармонії і благородства. Тому ідея Fair Play сьогодні нерозривно зв'язується з олімпійською філософією, хоча, насправді, і в першу чергу, вона є загальнолюдською цінністю [1].

Поняття олімпійського принципу Fair Play. «Формальний» та «неформальний» Fair Play. «Fair Play» – це збірка правил, яких повинні дотримуватися спортсмени, тренери, вболівальники і, власне, всі, хто пов'язані зі спортом [3].

Вивчення етичних підходів у багатьох видах професійної діяльності (політичної, економічної, культурної), показує інтерес до принципів Fair Play і

як до важливої складової професійної етики. Однак найбільше поширення Fair Play набуває в спорті.

Розглянемо принципи Fair Play:

1. Принцип поваги до правил передбачає їх єдність і обов'язковість для кожного учасника спортивного поєдинку.

2. Принцип поваги до суперника – передбачає благородне, ввічливе поводження по відношенню до опонента, утримання від грубості, насильства і заподіяння шкоди його здоров'ю.

3. Принцип поваги до рішень суддів – рішення судді є необхідною умовою спортивного змагання, вони вимагають поваги, неухильного дотримання, і можуть бути оскаржені тільки в спеціально встановленому порядку.

4. Принцип рівних шансів – передбачає наявність рівних шансів на перемогу для кожного учасника, забороняє застосування засобів, здатних поставити спортсмена у нерівне становище по відношенню до інших спортсменів і здатних завдати шкоди здоров'ю.

5. Принцип самоконтролю – наказує спортсмену контролювати свої емоції на спортивній арені, стримано, не ображаючи суперника та його вболівальників, приймати поразку і залишатися скромним у разі перемоги.

Принципи Fair Play констатують істинно спортивну поведінку. Вони заперечують імператив «перемоги за всяку ціну», орієнтують спортсменів на «красиву» гру і моральну поведінку. [1]

Професор філософії Університету Карлсруе (Німеччина) Ханс Ленк ще у 1962 році запропонував розрізняти «формальну» та «неформальну» чесну гру.

Формальна чесна гра характеризується точним дотриманням так званих «основних правил гри», які, так би мовити, визначають гру.

Неформальна чесна гра в спортивній традиції розуміється як джентльменська поведінка, як «лицарство», або «спортивний дух». Хоч вимоги неформальної чесної гри пов'язані з формальними правилами, проте вони набагато ширші за них. В «спортивному» або «лицарському» дусі потрібно не тільки дотримуватися правил гри, а й поважати тих, з ким граєш, перш за все як людей, партнерів і так далі [4].

Міжнародні організації, які опікуються затвердженням етичних принципів у спорті та житті за допомогою освіти. Затвердження етичних принципів у спорті та житті за допомогою освіти входить до числа пріоритетних напрямків діяльності таких міжнародних організацій, як ЮНЕСКО і СІЕПС.

ЮНЕСКО – організація ООН з питань освіти, науки і культури, створена 16 листопада 1945 і об'єднує 190 країн. Серед основних її завдань – розробка етичних ідей і стандартів для світової спільноти за допомогою тісної співпраці всіх її членів, створення умов для чесного діалогу, заснованого на повазі до загальновизнаних людських цінностей. Поставивши питання етики та прав людини в центр своїх пріоритетів, ЮНЕСКО тісно співпрацює з міжнародними спортивними та освітніми організаціями.

СІЕПС (ICSSPE (англ.) – Міжнародна рада зі спортивної науки і фізичного виховання, заснована в Парижі, у 1958 р. Сьогодні Рада представляє собою міжнародну організацію, мета якої – сприяти проведенню досліджень в галузі спорту, поширенню та практичному застосуванню їх результатів у культурній та освітній сферах.

У 1964 році ЮНЕСКО у співпраці з СІЕПС прийняла «Маніфест про спорт», в якому зазначається, що «спорт все більш міцно затверджується як елемент культури», який «впливає на сферу етики, на спосіб життя, на моральну поведінку». У передмові до Маніфесту (від 1971), нині покійний лорд Філіп Ноель-Бейкер (срібний олімпійський медаліст і лауреат Нобелівської премії миру) писав: «Чесна гра є сутністю, необхідним елементом всякого спорту, гідного цієї назви. Вона лежить в основі і аматорського, і професійного спорту. Принцип Чесної Гри вимагає не тільки суворо, але і добровільно дотримуватися духу і букви правил. Він передбачає повагу до супротивника і самого себе. Без чесної гри змагання стають грубим і принизливим».

За співпраці ЮНЕСКО і СІЕПС у 1964 році був створений Міжнародний комітет Fair Play (Committee International for Fair Play – CIFP), який, за ініціативою його засновника і першого президента Жана Боротра, розробив текст Маніфесту про Чесну гру і активно поширив його у співпраці з СІЕПС. У наші дні ЮНЕСКО надає Міжнародному комітету Fair Play велику допомогу в його діяльності [1].

Також прагнуть захищати та розвивати концепцію Fair Play такі організації: Special Olympics, WADA (Всесвітнє антидопінгове агентство), FIFA, UEFA, а також Міжнародний параолімпійський рух.

Існує 10 «золотих» правил FIFA, сукупність яких утворює те, що називається «Fair Play». Ці правила відносяться не тільки до футболістів, а й до всього світового футбольного співтовариства:

1. Грай щоб виграти.
2. Грай чесно.
3. Дотримуйся правил гри.
4. Поважай суперника, товаришів по команді, суддів, офіційних осіб та глядачів.
5. Приймай поразку гідно.
6. Сприяй підвищенню інтересу до футболу.
7. Відкидай корупцію, наркотики, расизм, насильство та все те, що є небезпечним для футбольного співтовариства.
8. Допмагай іншим протистояти корупції.
9. Викривай тих, хто намагається дискредитувати футбол.
10. Поважай тих, хто підтримує добру репутацію футболу [5].

Заохочення спортсменів на рівні міжнародних організацій до ведення чесної гри. Міжнародний Комітет Fair Play з самого початку своєї діяльності щорічно присуджує на своїх офіційних церемоніях три нагороди:

1. «Трофей П'єра де Кубертена за благородний жест» – присуджується за видатний приклад чесної гри, показаний спортсменом протягом попереднього

року, незалежно від того, чи є спортсмен професіоналом або аматором, якого він віку, знаменитий або маловідомий. Підставою для присудження нагороди є вчинок, здійснений спортсменом в ім'я виконання писаних, або неписаних правил спорту, або з гуманних спонукань, якщо цей вчинок «коштував, або міг коштувати спортсмену перемоги».

2. «Трофей Жана Боротра» (прославлений французький тенісист, засновник комітету Fair Play, якого прозвали «мушкетером» за спортивну поведінку у дусі Fair Play) – присуджується спортсмену, що завершив свою кар'єру, але протягом цієї кар'єри незмінно демонстрував під час змагань істинно спортивний дух і сприяв пропаганді такого духу.

3. «Трофей Віллі Дауме», названий так на честь легендарного німецького спортивного дипломата, присуджується в категорії «За організацію просування чесної гри». Присуджується за діяльність, спрямовану на організацію національних або місцевих кампаній, лекцій, книг, статей, повідомлень або коментарів у ЗМІ, мета яких – утвердження ідеалів Fair Play. [6]

Перша нагорода Fair Play була присуджена в 1964 році на Іграх в Токіо Міжнародним олімпійським комітетом, але видана Японським Національним олімпійським комітетом. Її були удостоєні два шведські яхтсмени Ларс Гуннар Калл і Стіг Леннарт Калл, які пожертвували перемогою в регаті, прийшовши на допомогу двом своїм суперникам, чий човен почав тонути [1].

Ідея Fair Play в концепції олімпізму засновника сучасного олімпійського руху П'єра де Кубертена. Олімпійська клятва. Ідея Fair Play отримує розвиток в концепції олімпізму П'єра де Кубертена. (рис. 2).

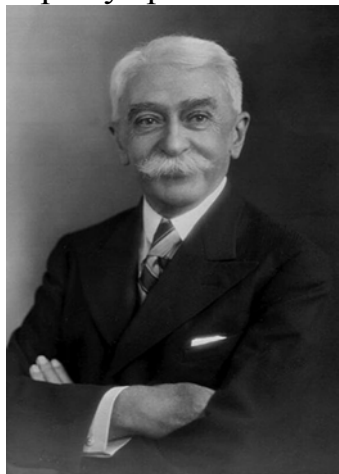


Рисунок 2 – Засновник сучасного олімпійського руху П'єр де Фреді барон де Кубертен

У сучасному трактуванні олімпізму особливо важливе значення надається ідеї Кубертена про те, що олімпійський атлет неодмінно повинен дотримуватися принципів чесної гри, демонструвати лицарську поведінку у змаганнях. Він оптимістично вважав, що олімпізм відродить добродійну ідею Fair Play і впровадить ідею гармонії розуму і тіла у свідомості молоді за допомогою фізичних вправ і змагань. Але на зміну кубертенівському розумінню олімпізму приходили корисливі, честолюбні прагнення, комерція, політизація, гонитва за успіхом. Кубертен був стурбований тим, що відбувається і просив членів МОК ретельно ознайомитися з повідомленнями в пресі про випадки аморальної поведінки спортсменів на змаганнях і зробити з цього ряд важливих висновків.

Так, в одній зі своїх промов Кубертен сказав: «Пояснити ці вчинки незнанням правил не можна. Федерації вже навчилися пояснювати своїм членам правила, яких вони повинні дотримуватися на Олімпійських іграх. Всі все прекрасно знають. Тим більше жахливо, що порушення вчиняються навмисно. В ім'я слави, нагород. Може бути, навіть, грошей». Перемоги за грошову винагороду Кубертен сприймав особливо болісно.

Один з випадків, що являв собою приклад девальвації цінностей олімпізму, відбулося на іграх III олімпіади в Сент-Луїсі. Перемогу в марафонському бігу здобув американський легкоатлет Фред Лорц, який продемонстрував феноменальний результат. На честь цієї події дочка президента США Теодора Рузвельта, Аліса Рузвельт, в урочистій обстановці вручила Фреду Лорцу золоту медаль. Проте насправді мала місце не перемога, а обман. Через 12 кілометрів після старту ногу американця зсудомило і він зупинився. Водій, що проїжджав повз нього, посадив його в автомобіль; за 8 км до фінішу судомо відпустила Лорца і він, не поспішаючи, вирушив до стадіону, де його зустріли овацією і гімном. В результаті йому вдалося першим перетнути фінішну лінію і отримати нагороду. Однак обман розкрився. Після цього випадку Лорца довічно дискваліфікували, а золоту медаль віддали Томасу Хіксу, який в стані напівнепритомності з'явився на біговій доріжці за півгодини потому (рис. 3).

П'єр де Кубертен серйозно поставився до події і сприйняв інцидент як спробу скомпрометувати марафон – один із символів олімпізму. Цей випадок переконав Кубертена в необхідності вимагати від олімпійців публічної обіцянки вести чесну і безкорисливу боротьбу і ввести олімпійську клятву. [1]



Рисунок 3 – Фінішування Фреда Лорца та Томаса Хікса

Олімпійська клятва вперше прозвучала в 1920 р на Іграх в Антверпені. Олімпійську клятву промовляють судді та спортсмени, а з 2010 року й тренери.

Олімпійська клятва для спортсменів звучить так: «Від імені усіх спортсменів я обіцяю, що ми будемо брати участь в цих Олімпійських іграх, поважаючи і керуючись правилами, за якими вони проводяться, в істинно спортивному дусі, в ім'я слави спорту та честі наших команд». [7]

Схожу за змістом клятву промовляють перед початком змагань також судді та тренери.

Про позицію Кубертена в обговорюваному питанні яскраво свідчать і слова в його «Оді спорту»: «Тричі солодша перемога, здобута в благородній, чесній боротьбі».

Разом з тим, ідея Fair Play, на думку Кубертена, не повинна йти врозріз із прагненням олімпійця до перемоги [1].

З ініціативи барона П'єра де Кубертена був заснований 1894 року МОК (Міжнародний Олімпійський Комітет – керівний орган олімпійського руху). МОК опікується організацією й проведенням Олімпійських ігор, керуючись у своїх рішеннях Олімпійською Хартією [8].

Етика спорту. Олімпійська Хартія. Кодекс честі Олімпійця України.

Олімпійська хартія – документ, у якому викладені основні засади та принципи діяльності Міжнародного олімпійського комітету (МОК) [9].

Мета Олімпійського руху, згідно з Олімпійською хартією, – «сприяти побудові мирного і кращого світу за допомогою виховання молоді заняттями спортом без будь-якої дискримінації і в олімпійському дусі, що включає в себе взаєморозуміння, дух дружби, солідарності та чесної гри». При перерахуванні основних завдань МОК в Хартії зазначається, що МОК: «... 5) сприяє дотриманню і заохочує дотримання спортивної етики; 6) присвячує свої зусилля для того, щоб дух чесної гри превалював на спортивних майданчиках, і щоб насильство було вигнано з них » [10].

Сьогодні романтичні олімпійські ідеали П'єра де Кубертена багато в чому втрачені, проте й донині головним ідейним документом олімпізму є Олімпійська Хартія. В Фундаментальних принципах говориться про Fair Play як про невід'ємну частину олімпійської філософії [1].

Для залучення уваги спортсменів-олімпійців до дотримання етичних норм поведінки в спортивній діяльності НОК України розробив Кодекс честі олімпійця України – сукупність моральних принципів, якими необхідно керуватися спортсмену.

Кодекс честі олімпійця України – це фундаментальний та універсальний документ, який є нормативною основою української системи спортивного виховання і самовдосконалення. Мета Кодексу полягає в тому, щоб через широку гармонізацію форм, методів і принципів виховної роботи домогтися успіху у підготовці спортсменів, майбутніх олімпійців. Кодекс честі олімпійця України розроблений з урахуванням норм і вимог Конституції України, чинного законодавства України в сферах освіти, фізичної культури і спорту, положень Олімпійської хартії, Етичного кодексу МОК, Антидопінгового кодексу [11].

Кінцевим її результатом є вихід на рівень усебічно розвиненої особистості з глибокими морально-етичними переконаннями, правилами та нормами життя в українському суспільстві, під час навчально-тренувальних зборів та змагань на європейській і світовій аренах [12].

Відповідно до вимог Кодексу, атлети України повинні дотримуватися наступних основних положень:

- ставити метою збагачення нашого суспільства шляхетністю, чесністю, добрими вчинками, які несуть у суспільство світ, благополуччя, злагоду, гуманізм, братерство та взаємоповагу;

- жити у відповідності з загальнолюдськими цінностями, які є визначальними в досягненні вершин спортивної майстерності: вірою, надією, любов'ю, мудрістю, справедливістю, хоробрістю, волею, стриманістю, доброзичливістю;

- вчитися стійко і гідно переносити поразку, несправедливість, не допускати фізичної розправи над своїм суперником або кривдником;

– пам'ятати, що спортивний дух – це сплав людської волі, тіла і розуму, а застосування допінгу принципово цьому суперечить;

– не допускати «бруд», злоби і обману по відношенню до суперників, як у думках, так і в діях; служити правді і добрим справам, не допускати дискримінації, залишатися неупередженим щодо політичних, расових, національних, релігійних переконань, не піддаватися комерційному і корупційному впливу;

– пам'ятати, що спортивна діяльність несумісна з ганебними рисами характеру людини: заздрістю, гнівом, лінню, приниженням людської гідності; не забувати, що найтяжчим злочином є позбавлення людини життя, а юридично і морально неприпустимим дією - умисне нанесення йому тілесних ушкоджень.

Сьогодні олімпійська перемога і її творці сприймаються як національне надбання [12].

Приклади поведінки спортсменів в дусі олімпійського принципу Fair Play. Історія спорту дає чимало яскравих прикладів демонстрації спортсменами і тренерами духу «Fair Play». Ось лише декілька прикладів:

1. Прикладом Фейр Плей може слугувати вчинок капітана збірної СРСР з футболу Ігора Нетто. Під час гри на чемпіонаті світу 1962 р. зі збірною Уругваю Нетто звернув увагу арбітра на те, що м'яч, який забила збірна СРСР, влетів у ворота через дірку в сітці, збоку від штанги та не повинен бути зарахований. Суддя відмінив взяття воріт. Доречі, збірна СРСР в цьому матчі усе ж таки виграла [13] (рис.4).

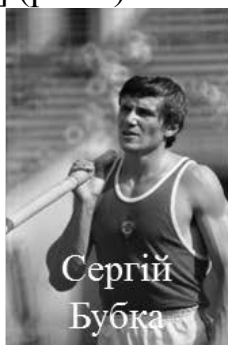
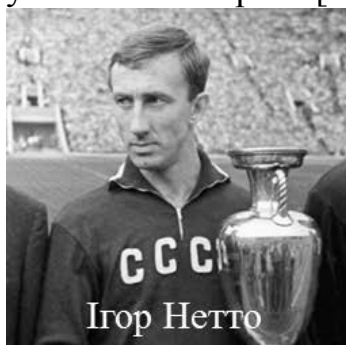


Рисунок 4 – Ігор Нетто, Сергій Бубка, Олексій Немов, Еудженіо Монті

2. У 1995 році світовий і олімпійський чемпіон український стрибун з жердиною Сергій Бубка допоміг Південно-Африканському суперникові, Оккерту Бритцу, у двох випадках, надаючи йому обладнання. По-перше, 3 липня, дізнавшись, що обладнання Бритца не прибуло на Paris Grand Prix, Бубка запропонував йому свої жердини для стрибків, щоб він міг конкурувати. Знову ж таки, 9 вересня в фіналі Гран-прі в Мюнхені Бубка повторив свій щедрий вчинок. На цей раз, однак, це коштувало йому перемоги. Бритц подолав висоту 5,95 м, тоді як остання спроба Сергія Бубки була тільки під 5.90 м. [14] (рис.4).

3. На Олімпійських Іграх в Афінах у 2004 р. чотириразовому олімпійському чемпіону – російському гімнасту Олексію Немову судьями були виставлені занижені оцінки за, практично, бездоганний виступ на перекладині. Глядачів так це обурило, що вони 15 хвилин скандували з трибун,

висловлюючи так свій протест проти несправедливого оцінювання гімнаста. Судді, вперше в історії гімнастики, переглянули свої оцінки, але Немов, все одно, залишався позаду трійки переможців. Трибуни не змовкали, їх лише ще більше розлютило таке оцінювання. Наступний гімнаст не зважувався розпочати свій виступ. Тоді Олексій вийшов в поле зору глядачів та жестами рук, притискаючи палець до губ, дав зрозуміти, що треба заспокоїтися [15, 16] (рис.4). Олексій Немов став володарем вищої нагороди CIPF «Трофей П'єра де Кубертена за благородний жест»

4. В ході змагань з бобслею на Олімпійських Зимових іграх в італійця Еудженіо Монті був хороший результат. Лише Тоні Неш (Великобританія) і його партнер могли його перемогти. Але коли Монті дізнався, що у Неша зламалася деталь бобу, він зняв потрібну деталь зі свого апарату і передав Нешу, який потім виграв золоту медаль [1] (рис.4).

5. Гравець німецької команди «Вердер» Франк Ордоневід взагалі зробив вчинок, за футбольними поняттями, небачений. У матчі з «Кельном» він зупинив гру в своїй штрафній і зізнався судді, що зіграв рукою. Пенальті – і «Вердер» програв [10] (рис. 5).



Рисунок 5 – Арсен Венгер, Костін Лазар, Роббі Фаулер

6. У сезоні 1998/1999 Арсен Венгер став лауреатом призу Fair Play за те, що відмовився від перемоги в кубковому матчі з «Шеффільдом». Воротар «Шеффільда», побачивши, що один з гравців отримав травму, вибив м'яч за бокову лінію. Після того як гра була відновлена, гравець «Арсеналу» Рей Парлор кинув м'яч воротареві суперників, проте, несподівано, у справу втрутилися два гравці «Арсеналу». Нігерієць Нванкво Кану перехопив м'яч і відправив його голандцеві Марку Овермарсу, а той закотив м'яч у ворота. Судді довелися зарахувати гол, рахунок став 2:1 і Арсенал виграв. Арсен Венгер виступив за перегравання матчу, і FIFA прийняла безпрецедентне рішення, дозволивши її (рис. 5).

7. В рамках румунського чемпіонату з футболу – «Рapid» з Бухареста приймав «Оцелул». За рахунку 2:0 на 63-й хвилині півзахисник господарів Костін Лазар, вриваючись в штрафну, наткнувся на опір захисника, який у підкаті відібрав у нього м'яч. Суддя, не вагаючись, вказав на точку, але Лазар став люто відмовлятися від одинадцятиметрового. Епізод закінчився тим, що арбітр призначив спірний м'яч на куті штрафного і господарі вибили снаряд за лицьову (рис.5).

8. Вболівальники Ліверпуля повинні пам'ятати епізод за участю форварда Роббі Фаулера. У матчі проти Арсеналу арбітр зустрічі Джеральд Ешбі

призначив пенальті за фол Девіда Сімена. Після цього Роббі намагався переконати арбітра в тому, що Сімен його не чіпав, і порушення не було, проте рефері своє рішення скасовувати не став. Кажуть, перед тим як Фаулер, підійшов до точки, він сказав Сімену в який кут битиме. Матч в підсумку закінчився перемогою Ліверпуля з рахунком 2: 1, а FIFA за підсумками сезону 1996/ 1997 вручила Фаулеру нагороду Fair Play [17] (рис.5).

Етичні норми поведінки учнів в урочний та позаурочний час. Fair Play під час навчально-виховного процесу. Якщо розглянути етичні норми поведінки у школі та повсякденному житті учнів можна побачити, що вони дуже схожі з принципами Fair Play. А саме: повага прав, честі та гідності інших учнів, працівників навчального закладу, заборона утиску інтересів інших, ретельна підготовка до уроків, поведінка під час уроків та шкільних заходів, допомога молодшим, розумне вирішення суперечних питань, виконання правил внутрішнього розпорядку, поважне ставлення до старших тощо.

Загалом зрозуміло, що існують такі норми поведінки, дотримання яких гарантує проведення якісного навчального процесу. Але існують такі правила, які не прописані у шкільних документах. Як, наприклад, прописати у вимогах до учня його чесну і благородну поведінку, досягнення успіху за рахунок ретельної роботи над собою, а не за рахунок обману?

З повсякденного спілкування з однолітками я знаю, що більшість з них знають і розуміють, що таке чесно, благородно, чемно, але, чомусь, деякі їхні вчинки, м'яко кажучи, не викликають схвалення.

Я запропонувала своїм ровесникам, учням 10 та 11 класів дати відповіді на кілька запитань анкети та проаналізувала їх. В анкетуванні взяли участь 48 учнів. Запитання я складала окремими блоками, кожен з яких мав показати різницю між поняттям учнів «як має бути», «як я хотів би» та «як я роблю».

Анкета (табл. 1–7, рис. 6–11):

Таблиця 1– Блок запитань № 1

Повага до суперника			
№	Запитання анкети	Так	Ні
1	Учні мого класу зокрема та школи взагалі – згуртований та дружний колектив одностудців, які підтримують один одного та разом набувають необхідних у подальшому житті навичок, знань та вмінь	39	9
1.1	Учні мого класу зокрема та школи взагалі – суперники, бо в сучасному світі – кожен сам за себе	9	39
1.2	Я вважаю, що не повинен допомагати іншим подолати їх негаразди. Кожен відповідає лише за себе.	1	47
1.3	Я хотів би відчувати підтримку та допомогу своїх однокласників у разі невдачі	41	7

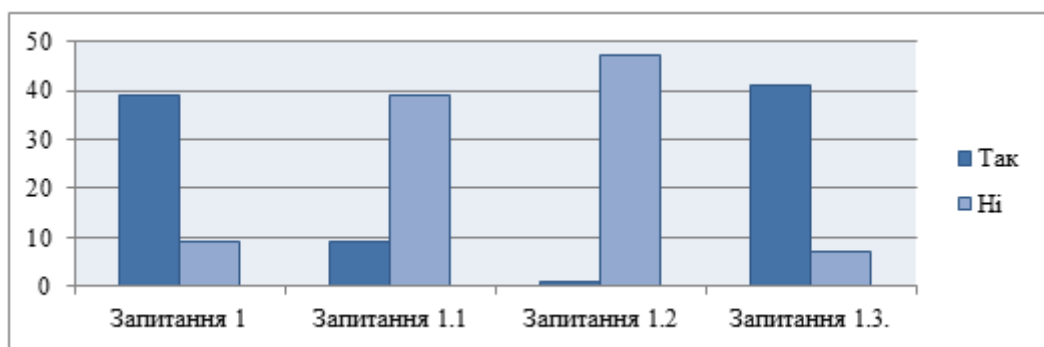


Рисунок 6 – Результати відповідей на блок запитань № 1

Таблиця 2 – Блок запитань № 2

Повага до рішення суддів, подолання своїх слабкостей, вміння гідно програвати			
№	Запитання анкети	Так	Ні
2	Учитель повинен дотримуватися певних загальних критеріїв оцінювання знань учнів.	45	3
2.1	Якщо учень отримав низьку оцінку, він повинен зробити висновки, підготуватися ретельніше та спробувати виправити її	47	1
2.2	Якщо учитель низько оцінив мої знання, я маю одразу ж, за будь – яку ціну, довести йому, що він мене недооцінює і ставиться до мене прискіпливо	17	31
2.3	Я інколи не стримую негативних емоцій у випадку отримання низької оцінки моїх досягнень	27	21

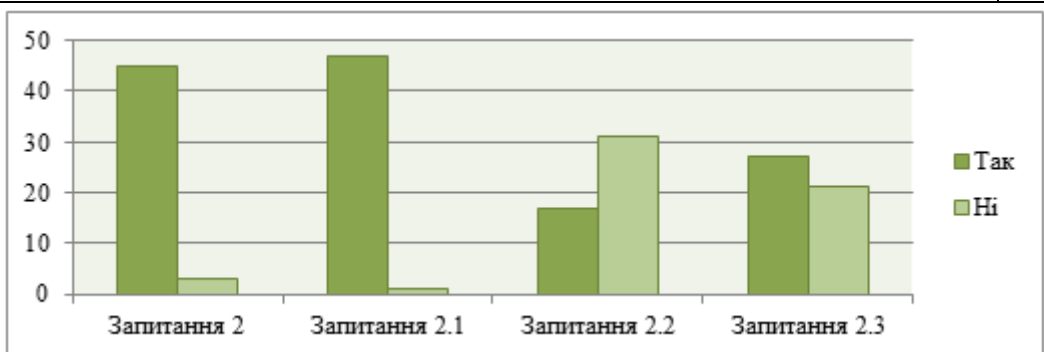


Рисунок 7 – Результати відповідей на блок запитань № 2

Таблиця 3 – Блок запитань № 3

Повага до оточуючих			
№	Запитання анкети	Так	Ні
3	Правила поведінки у школі є обов’язковими для виконання усіма учнями. Оточуючі мене в школі та поза школою люди мають такі ж права та обов’язки, як і я	41	7
3.1	Учні школи мають поводитися чемно під час уроку та перерви і дослухатися порад або зауважень не тільки вчителів, а й технічного персоналу школи	42	6
3.2	Я б хотів, щоб інші учні не заважали мені набувати знань під час уроку та спілкуватися під час перерви зі своїми друзями	37	11
3.3	Я прийшов до школи щоб весело проводити час зі своїми друзями і мені байдуже, що я комусь заважаю своїми діями	13	35

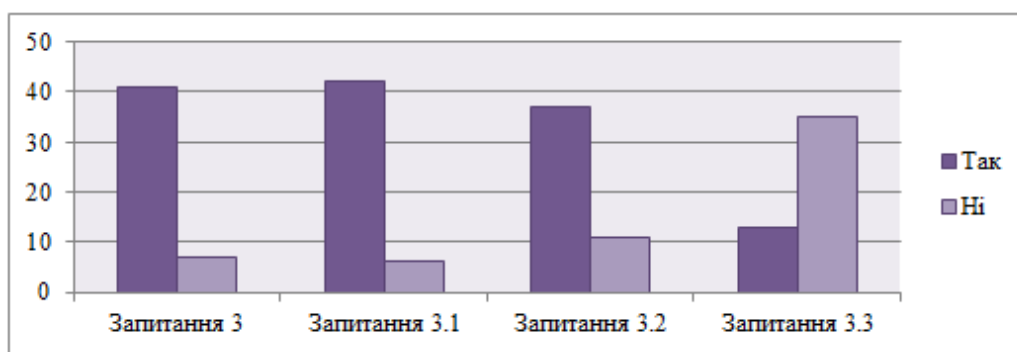


Рисунок 8 – Результати відповідей на блок запитань № 3

Таблиця 4 – Блок запитань № 4

Рівність прав			
№	Запитання анкети	Так	Ні
4	В школі всі діти рівні, незалежно від національності, релігії, матеріального становища, а також фізичних та розумових здібностей. Вчитель повинен оцінювати учнів лише за їхніми знаннями	41	7
4.1	Коли я бачу, що вчитель підвищує оцінку іншим через особисте ставлення до того чи іншого учня, я відчуваю несправедливість	40	8
4.2	Якщо я не дуже добре підготувався до уроку, вчитель повинен підвищити мою оцінку, беручи до уваги мої колишні досягнення	11	37
4.3	Я інколи користуюсь гарним ставленням учителя до мене і, таким чином, отримую підвищення оцінки	22	26

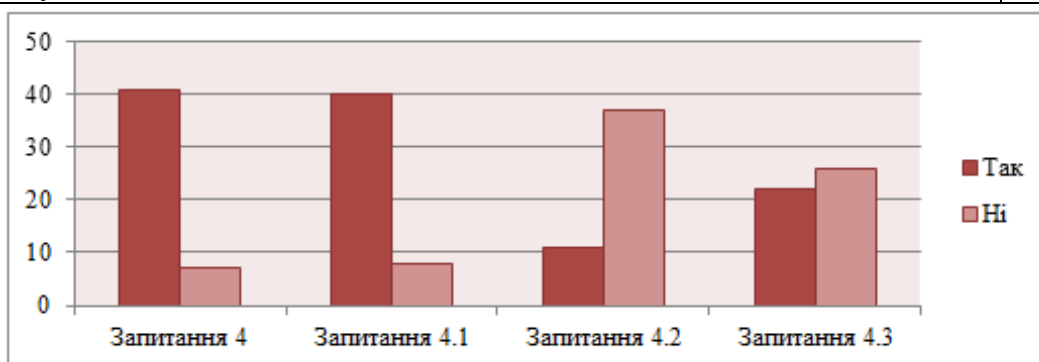


Рисунок 9 – Результати відповідей на блок запитань № 4

Таблиця 5 – Блок запитань № 5

Рівність прав, чесна перемога			
№	Запитання анкети	Так	Ні
5	Висока оцінка з предмету повинна залежати лише від системної ретельної підготовки учня до уроку, бо тільки в цьому випадку настає справжнє відчуття насолоди від результату	42	6
5.1	Коли я бачу, що хтось користується «шпаргалкою» або списує контрольну роботу в іншого заради того, щоб отримати кращу оцінку, я відчуваю обурення	9	39
5.2	Мені інколи припустимо користуватися «шпаргалками», або списати в когось, бо гарну оцінку я мушу отримати за будь-яку ціну	33	15
5.3	Я інколи списую або користуюсь «шпаргалками»	43	5

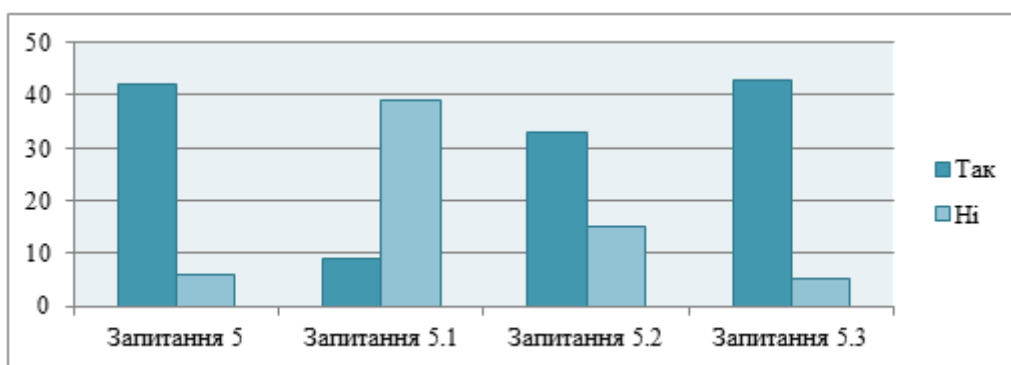


Рисунок 10 – Результати відповідей на блок запитань № 5

Таблиця 6 – Блок запитань № 6

Вміння відповідати за свої вчинки			
№	Запитання анкети	Так	Ні
6	Кожен має нести відповідальність за свої вчинки	47	1
6.1	Якщо під час перерви один учень зробив шкоду (розбив вікно, зламав стенд тощо), він повинен нести покарання та виправляти ситуацію самотійно.	34	14
6.2	Якщо з моєї вини спричинено збитків шкільному обладнанню, весь клас, або піклувальна рада школи повинна їх відшкодувати за мене	10	38
6.3	Я був в таких обставинах та зміг уникнути відповідальності	16	32

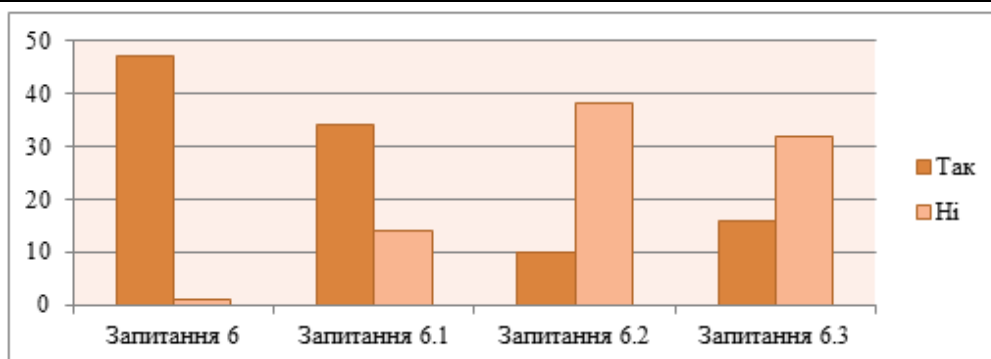


Рисунок 11 – Результати відповідей на блок запитань № 6

Таблиця 7 – Блок запитань № 7

Прагнення перемоги, самовдосконалення, гарний приклад спортсменів - олімпійців України			
№	Запитання анкети	Так	Ні
7	Поведінка українських спортсменів – олімпійців на спортивних аренах та у життєвих обставинах – приклад благородства та наполегливого самовдосконалення	41	7
7.1	Мені ще є над чим працювати для досягнення успіху	45	3

Проаналізувавши відповіді на запитання анкети, я можу сказати, що:

1. Більшість моїх однолітків сприймають класний та шкільний колективи не як суперників, а як колектив одностудців, в якому кожен має підтримати одне одного у скрутний час.

2. Переважна більшість учнів впевнені, що існують певні загальні критерії оцінювання знань, та учитель повинен їх дотримуватися, але половина з тих,

хто відповідав на запитання анкети визнали, що іноді не стримують негативних емоцій у випадку отримання низької оцінки своїх знань.

3. Більшість учнів визнають і дотримуються моральних та етичних норм поведінки, правил внутрішнього розпорядку та правил співдружності (поважати погляди та переконання інших людей, поважати працівників навчального закладу, проявляти пошану до старших).

4. Класний колектив та учні одинадцятого класу вважають, що всі діти рівні і прагнуть до чесного і прозорого оцінювання своїх знань, але інколи дехто не упустиє слушного моменту та спробує отримати підвищення оцінки за рахунок гарного ставлення учителя до себе.

5. Найцікавіший блок запитань: майже всі анкетовані упевнені, що високу оцінку з предмету потрібно отримати за рахунок ретельної підготовки до уроку і, разом з тим, зазначають, що особисто для них припустимо користуватися «шпаргалками» та визнають, що інколи користуються таким способом.

6. Учні старшої школи показали, що здатні брати на себе відповідальність за свої вчинки.

7. Переважна більшість учнів старшого шкільного віку вбачає в поведінці спортсменів – олімпійців приклад для наслідування та усвідомлюють, що для досягнення успіху кожному доведеться ще багато попрацювати над собою.

Порівняємо, чи відрізняються основні етичні правила олімпійців від загальнолюдських етичних правил і, зокрема, учнівської молоді (табл. 8):

Таблиця 8 – Порівняння основних етичних правил олімпійців та загальнолюдських етичних правил

Принципи Fair Play	
Хартія Fair Play для Молоді	Етичні правила у житті та навчанні
1. Fair Play-це єдиний можливий спосіб гри.	1. Єдиний можливий спосіб досягнення успіху – за рахунок дотримання загальнолюдських морально-етичних правил..
2. Я повинен проявити всі мої фізичні, інтелектуальні і моральні здібності в процесі, як тренувань, так і змагань.	2. Я повинен проявити всі мої фізичні, інтелектуальні і моральні здібності в процесі, як підготовки до іспитів, так і самих іспитів.
3. Я буду виконувати писані і неписані правила в моєму виді спорту.	3. Я буду виконувати писані і неписані правила в моєму прагненні удосконалення у навчанні та в роботі.
4. Я повинен ставитися до своїх опонентів в тій же манері, в якій я б хотів, щоб ставилися до мене.	4. Я повинен ставитися до своїх опонентів в тій же манері, в якій я б хотів, щоб ставилися до мене.
5. В ході змагань моя мета полягає в тому, щоб перемогти своїх супротивників так, щоб не принизити їх.	5. В ході навчання моя мета полягає в тому, щоб отримати більше якісних знань та довести свою першість так, щоб не принизити оточуючих.
6. Я буду з повагою визнавати рішення суддів.	6. Я буду з повагою визнавати рішення вчителів, старших товаришів.
7. Я сприйму перемогу або поразку з гідністю.	7. Я сприйму перемогу або поразку з гідністю.
8. Величезна подяка моїм батькам, тренерам та інструкторам, без яких мене б тут не	8. Величезна подяка моїм батькам, викладачам та тренерам, які віддають мені

було.	свій досвід задля моїх подальших успіхів у житті
9. Я готовий допомогти тим, хто в біді, навіть якщо моя власна перемога зазнає ризику від мого вчинку.	9. Я готовий допомогти тим, хто в біді, навіть якщо моя власна перемога зазнає ризику від мого вчинку.
10. Я представляю свою Батьківщину з великим смиренням і скромністю.	10. Я юний патріот України і завжди буду ототожнювати свої вчинки з тією користю, яку зможу принести своїй Батьківщині.
11. Я хотів би стати зразком для наслідування для молоді в моїй країні та спорті.[19]	11. Я хотів би стати зразком для наслідування для молоді в моїй країні та за її межами.

В олімпійську етику сучасного спорту закладені гуманістичні цінності: добра воля людей, їх прагнення до миру, співробітництво, взаєморозуміння, повага, честь і гідність.

«Чемпіон – це більше, ніж переможець. Чемпіон – це той, хто поважає правила, відкидає допінг і конкурує в душі чесної гри».

(Жак Рогге, президент МОК)

«Є багато чемпіонів, але чемпіон чемпіонів це той, хто навчається, конкурує і живе в душі чесної гри».

(Jepő Kamuti, президент Міжнародного комітету Fair Play)

«Ми не зможемо зрозуміти чесну гру, якщо не пов'яжемо її з моральними цінностями, такими, як дух справедливості, чесності, і людської гідності. Повага, відданість, терпимість і здоровий організм є ознаками чесної гри у спорті».

(Міжнародний комітет Fair Play, Декларація 2011 р.)

Висновки:

1. Морально-етичні норми формують зміст вчинків людини. Діти від народження набувають поняття про етичну поведінку з різних джерел. Саме школа, яку дитина відвідує одинадцять років, має величезний вплив на формування в учнів свідомого розуміння етичних норм та правил. Саме в школі учень стає особистістю. А від того, яка особистість вийде зі школи, формується загальний фон поведінки суспільства в цілому. Більшість моїх однолітків мають стійке поняття про чесну поведінку та прагнуть самовдосконалення і успіху.

2. Підвищення уваги до цінностей олімпізму викликано рядом потреб, з якими зіштовхнулось людство в різних сферах життєдіяльності і, насамперед, освіти й вихованості дітей й молоді.

Директор Олімпійської академії України В.М. Єрмолова зазначає, що «одним із ефективних підходів до вирішення проблем, які стоять перед сферою освіти на сучасному етапі розвитку українського суспільства, може стати система організації навчально-виховного процесу в загальноосвітніх навчальних закладах на основі олімпійської ідеології через інтеграцію олімпійської освіти у практику роботи школи». [18]

3. Принцип Чесного змагання вперше був висунутий стародавніми греками, і став невід'ємною частиною перших в історії людства Олімпійських ігор. Для кожного з нас, учнів, спортсмени – олімпійці є прикладом честі, гідності, патріотизму та наполегливої роботи над собою. Спорт – це один з

найважливіших засобів виховання людини, який гармонійно поєднує в собі духовне багатство, моральну чистоту і фізичну досконалість.

4. Існуючі вимоги Хартії Fair Play для Молоді є універсальними правилами поведінки не тільки для спортсменів, а й для всіх людей на планеті.

5. Основним висновком моєї пошуково-дослідницької роботи стане цитата з головної сторінки офіційного сайту Міжнародного комітету Fair Play: «Чесна гра – це не теорія. Чесна гра є ставленням, що проявляється в поведінці. Всякий раз, коли ми діємо в дусі чесної гри, ми робимо свій внесок у побудову кращого світу. Без справедливості і надійності встановленого порядку наше суспільство перебуває під загрозою. Чесна гра, яка є невід'ємною частиною і головною складовою успіху, заохочення і розвитку особистості як у спорті так і у житті, може навчити людей терпимості й поваги до інших». [19]

Тож, я свій вибір зробила: my game is Fair Play! А школа – територія Fair Play!

Список літератури:

1. Фэйр Плэй в современном спорте: учеб. пособие / А.Г. Егоров, М.А. Захаров. – Смоленск, 2006. – 186 с.

Спосіб доступу URL: <http://www.studfiles.ru/preview/460574/page:9/>

2. Бои и победа в Олимпии.

Спосіб доступу URL: <http://fitnesshistory.ru/history/183-po-beda-v-olimpiei/>

3. Олимпийское движение: принципы, традиции, правила. Правдивая, деловитая, четкая.

Спосіб доступу URL: <http://refdb.ru/look/2762680.html>

4. Ханс Ленк. Этика спорта как культура честной игры. Честное соревнование и структурная дилемма

Спосіб доступу URL: http://magazines.russ.ru/nz/2004/35/lenk21.html#_ftn1

5. Fair Play: очерк об истории и современности. Дарья Паршинцева.

Спосіб доступу URL: <http://www.footballguru.org/history/nid/63/>

6. Энциклопедия научного бодибилдинга

Спосіб доступу URL: http://sportwiki.to/Фэйр_Плэй

7. Олімпійська присяга.

Спосіб доступу URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Олімпійська_присяга

8. Міжнародний олімпійський комітет Спосіб доступу URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Міжнародний_олімпійський_комітет

9. Олімпійська хартія.

Спосіб доступу URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Олімпійська_хартія

10. Место принципов «Фэйр плэй» в концепции олимпизма и системе олимпийского образования.

Спосіб доступу URL: <http://lib.sportedu.ru/GetText.idc?TxtID=919>

11. Фейр Плей в системі олімпійської освіти. Спосіб доступу URL: http://text.tr200.biz/referat_fizkuljtura_i_sport/?referat=458212&page=1

12. Кодекс честі олімпійця України. Спосіб доступу URL: <http://нос-ukr.org/about/officialdocuments/code-of-honor/>

13. Факты и комментарии. Спосіб доступу URL:

<http://fakty.ua/98943-na-chempionate-mira-1962-goda-kapitan-sbornoj-sssr-igor-netto-podoshel-k-sude-i-skazal-chto-tot-nepravilno-zaschital-gol-zabityj-igorem-chislenko-v-vorota-urugvajcev>

14. Sergey Bubka, a story of fair play.

Спосіб доступу URL: <http://blog.medalinframe.com/sergey-bubka-fair-play/>

15. Алексей Немов. Афины. 2004 год, триумф, звездный час.

Спосіб доступу URL: <https://www.youtube.com/watch?v=0jRiwd8Svws>

16. Завоевавший свободу. История поражения, ставшего победой. Спосіб доступу URL: <http://www.championat.com/other/article-223461-aleksej-nemov-porazhenie-stavshee-pobedoj.html>

17. Такой футбол нам нужен. Самые знамените случаи Fair Play. Спосіб доступу URL: <http://sport.bigmir.net/football/other/1539976-Takoj-futbol-nam-nuzhen--Samye-znamenitye-sluchai-Fair-Play>

18. Єрмолова В.М. Олімпійська освіта: теорія і практика: навч. посіб. / В. М. Єрмолова. – К., 2011. 335 с. Спосіб доступу URL: <http://klasnaocinka.com.ua/ru/library/olimpiiska-osvita-teoriya-i-praktika.html>

19. Міжнародний комітет Fair Play. Хартія Fair Play для молоді. Спосіб доступу URL: <http://www.fairplayinternational.org/fair-play-charter-for-youth>

Робота «Школа – територія Fair Play» прийнята до участі у Всеукраїнському конкурсі Олімпійської Академії України «На кращу наукову роботу з олімпійського руху».

Англійська мова та Географія, курс «Країнознавство»

УДК 908

Ковальський К.В.

Учень 5 класу

Тарасенко О.В.

учитель англійської мови, вищої кваліфікаційної категорії

Мелітопольський НВК №16,

м. Мелітополь

АНАЛІЗ АНГЛІЙСКИХ ТОПОНІМІВ НА ПРИКЛАДІ ВІДОМИХ АРХІТЕКТУРНИХ СПОРУД

Актуальність роботи. Я захоплююсь 3D пазлами, а саме люблю складати 3D копії відомих архітектурних споруд. В мене вже є колекція із 6 споруд: Тауерський міст, Біг Бен, Капітолій, Собор Святого Павла, Великий Китайський Мур, Тауер Бурдж Халіфа. Мені стало цікаво як утворились назви цих географічних об'єктів.

Мета та задачі дослідження:

– з'ясувати який розділ лінгвістики займається вивченням походження географічних назв;

– з'ясувати чи є яка не будь класифікація, щоб згрупувати географічні назви за категоріями або типами;

- з'ясувати як це дослідження може бути корисним;
- зробити класифікацію обраних географічних об'єктів та виявити її особливості.

Припустимо, що походження назв географічних об'єктів можна пояснити з точки зору географічного розташування та використання цих об'єктів людиною.

Топоніми, як лінгвістичне явище. Важко уявити собі сучасний світ без географічних імен. Кожне несе різноманітну інформацію: історичну, географічну, лінгвістичну, так як географічні назви – це свідчення історичних умов епох, коли вони виникали, формувалися і поширювалися в тих чи інших країнах. Під топонімом звичайно розуміють назву географічного об'єкта.

С.И. Ожегов визначає топонім як власну назву окремого географічного місця (населеного пункту, річки, угіддя та ін.) Згідно Оксфордського словника, топонім є назвою певного географічного об'єкта [5].

Сукупність топонімів тій чи іншій області називається топонімією.

У сучасній лінгвістиці існує дві класифікації топонімів [3]:

- за типом географічних об'єктів;
- за структурою (за мовними ознаками).

Згідно з першою класифікацією виділяють такі види топонімів: ороніми, гідроніми, біоніми, ойконіми, антропотопоніми, хороніми, теоніми, дромоніми, урбаноніми.

Ороніми – це назви елементів рельєфу, наприклад гора Ben Nevis.

Гідроніми являють собою назви водних об'єктів (річок, озер, морів, заток, проток, каналів), наприклад, озеро Loch Ness.

Ойконіми – це назви поселень, наприклад, London.

Дуже часто назви географічних або історичних об'єктів утворюються від особистих імен, і в цьому випадку вони називаються антропотопонімами (від грец. Antropos – людина), наприклад, Victoria and Albert Museum.

Хороніми – це назви країн та областей, наприклад Great Britain.

Теоніми – це назви релігійних об'єктів, наприклад Westminster Abbey.

Дромоніми – це назви доріг, шляхів, переправ, наприклад, Channel Tunnel.

Урбаноніми (від лат. Urbanus – міський) позначають назви внутрішньо міських об'єктів, наприклад, Houses of Parliament.

Нас зацікавила класифікація за типом географічного об'єкту. Виявилось, що класифікація видатного російського лінгвіста О. Суперанської [1] є найбільш повною за категоріями, що наведена у таблиці 1.

Аналіз англійських топонімів на прикладі відомих архітектурних споруд. Біг-Бен (англ. Big Ben) – Назва найбільшого з шести дзвонів годинної башти Вестмінстерського палацу в Лондоні, а також назва годинника і башти в цілому. Існує дві теорії щодо походження цієї назви. Згідно з першою, найважчий на той момент дзвін – 13,7 тони – отримав своє ім'я Біг-Бен (Великий Бен) на честь сера Бенджаміна Холла, який керував роботами з відливання дзвону.

Таблиця 1 – Класифікація за типом географічного об'єкту

	Категорії об'єктів	Характеристика категорій	Підкатегорії об'єктів	Характеристика підкатегорій
Топоніми фізико-географічні	Ороніми	Назви елементів рельєфу		
	Гідроніми	Назви водних об'єктів	Потамоніми	Назви річок
			Лімноніми	Назви озер
			Пелагоніми	Назви морів
			Гелоніми	Назви боліт
	Біоніми	Назви представників органічного світу	Фітоніми	Назви представників флори
Зоотопоніми			Назви представників фауни	
Топоніми суспільно-культурні	Ойконіми	Назви поселень	Комоніми	Назви сільських поселень
			Полісоніми	Назви міст, міських поселень
	Антропоніми	Назви, що походять від власних імен людей		
	Хороніми	Назви країн і областей		
	Теоніми	Назви релігійних об'єктів		
	Дромоніми	Назви доріг, шляхів		
	Урбаноніми	Назви міських об'єктів		



Відповідно до іншої, Біг-Бен був названий на честь Бенджаміна Каунта, украй популярного у той час боксера у важкій вазі.

Згідно вищевказаної класифікації цей топонім можна віднести до класів антропотопонімів та урбанонімів.

Башта зведена за проектом англійського архітектора Огастеса Пьюджіна в 1858, баштовий годинник пущено в хід 31 травня 1859. Офіційне найменування – Годинна башта Вестмінстерського палацу. Висота вежі 96,3 метра (зі шпилем); нижня частина годинникового механізму розташовується на висоті 55 м від землі. При діаметрі циферблату в 7 метрів і довжині стрілок в 2,7 і 4,2 метра, годинник довгий час вважався

найбільшим у світі. Підстроювання ходу п'ятитонного механізму годинника досягається за допомогою монети вагою в 1,5 грама: коли годинник починає відставати, на маятник кладуть старий англійський пенні, який прискорює його рух на 2,5 секунд у добу.

Годинна башта Вестмінстерського палацу – один з найбільш впізнаваних символів Великобританії, часто використовуваних в рекламі, кінофільмах.

Тауерський міст (англ. Tower Bridge) — розвідний міст в центрі Лондона над річкою Темзою, знаходиться недалеко від Лондонського Тауера. Відкритий в 1894 році також є одним із символів Лондона і Британії.

Був названий на честь фортеці (Tower), розташованої поблизу. Згідно вищевказаної класифікації цей топонім можна віднести до класів урбанонімів та дромонімів.

Лондонський Тауер (англ. the Tower, Tower of London) — укріплення, побудоване на північному березі ріки Темза, історичний центр міста Лондон. Одне з найстаріших історичних споруд Великобританії, що довгий час слугувало резиденцією англійських монархів. Сьогодні Тауер є одночасно пам'ятником історії та музеєм, включеним в список об'єктів, що належать до всесвітньої спадщини ЮНЕСКО.

Будівельні роботи почалися 21 червня 1886 року і тривали протягом 8 років. 30 червня 1894 року міст був урочисто відкритий Принцом Уельським Едуардом і його дружиною принцесою Олександрою.

Міст спроектував Горацій Джонс, він представляє собою розвідний міст довжиною 244 м з двома поставленими на основи баштами заввишки 65 м.

Центральний проліт між баштами, довжиною 61 м, розбитий на два підйомних крила, які для пропуску суден можуть бути підняті на кут 83 °. Кожне з більш ніж тисячотонних крил забезпечене противагою, які мінімізують необхідне зусилля і дозволяє розвести міст за одну хвилину.

Собор Святого Павла (англ. St Paul's Cathedral) – собор у Лондоні. Один із символів міста і Англіканської церкви взагалі. Збудований у стилі бароко в 1675-1708 роках.

Був названий на честь найвизначнішого ранньохристиянського місіонера, «апостола народів» та одного з перших богословів християнства. Згідно вищевказаної класифікації цей топонім можна віднести до класів теонімів та урбанонімів

Собор є унікальним за своєю історією – сучасний храм є вже п'ятою за ліком культовою спорудою, яку збудували на цьому місці.

Старий собор Св. Павла згорів під час Великої пожежі 1666 року, вогонь легко поширювався через те, що будівля мала дерев'яний дах. Після цього влада вирішила збудувати на місці храму новий собор у сучасному стилі. Пожежа пришвидшила виконання проекту, над яким почали задумуватись ще задовго до її початку.

Створення проекту нового собору було доручено в 1668 році Крістоферові Рену – провідному архітектору Британії. Будівництво завершено 20 жовтня 1708 року, в 76-й день народження Рена. У соборі поховані відомі персони:

адмірал Горацио Нельсон, герцог Веллінгтон, Лоуренс Аравійський, Вінстон Черчілль та інші.



Хоча більшість членів британської королівської сім'ї проводять шлюбні церемонії у Вестмінстерському абатстві, шлюб принца Чарльза і Діани Спенсер відбувся саме тут.

Капітолій (англ. United States Capitol) – місцеперебування Конгресу США на Капітолійському пагорбі в Вашингтоні, центр округу Колумбія.

Капітолій (Капітолійський пагорб) від (лат. Capitolium, Capitolinus mons), – один із семи пагорбів, на яких виник Стародавній Рим. На Капітолії перебував Капітолійський храм, який теж називали Капітолієм, де відбувалися засідання сенату і народні збори. Згідно вищевказаної класифікації цей топонім можна віднести до класу оронімів та урбанонімів.

Перший камінь у фундамент Капітолію був закладений Джорджем Вашингтоном 18 вересня 1793 між 11:15 та 12:30. Будівництво будівлі в стилі ампір велось кількома поколіннями архітекторів. Цю неокласичну споруду ретельно сплановано так, щоб нагадувати про велич Давнього Риму, чиї ідеали надихали батьків-засновників Америки під час ухвалення законів. Вже в листопаді 1800 в недобудованому Капітолії вперше зібрався Конгрес.

В наш час в Капітолії близько 541 приміщень, а навколо нього розбитий парк площею 53 га.

Великий китайський мур (The Great Wall of China) – серія кам'яних та земляних укріплень в північній частині Китаю, збудованих з метою захисту

північних кордонів Китайської імперії проти вторгнень різних кочових племен. Найстаріша частина муру була збудована ще в сьомому столітті до н. е. Пізніше, будівництво нових секцій тривало аж до 16 століття включно. Одна з найвідоміших частин муру збудована в 220–206 до н. е. першим імператором Китаю Цінь Ші Хуан-ді. Небагато з них дійшли до наших днів. Більшість нині існуючих були збудовані в епоху династії Мін. Довжина всіх ліній стіни 6350 км. Це єдине творіння рук людських, що видно з космосу неозброєним оком.

Мур було названо на честь країни в якій його було збудовано. Згідно вищевказаної класифікації цей топонім можна віднести до класів хоронімів, ойконімів та дромонімів.

Тауер Бурдж Халіфа, стара назва «Бурдж Дубай» – найвищий хмарочос у світі, розташований у місті Дубай, Об'єднані Арабські Емірати. На сьогодні він є найвищою спорудою планети. Хмарочос сягає 828 метрів і складається з 162 поверхів. Вартість спорудження – 4,1 млрд доларів США

4 січня в Дубаї відбулася церемонія відкриття найвищої у світі будівлі – Бурдж Дубаї. Під час відкриття башту було перейменовано у «Бурдж Халіф» на честь президента ОАЕ шейха Халіфа. Згідно вищевказаної класифікації цей топонім можна віднести до класів антропотопонімів та урбанонімів.

Засклена площа будівлі рівна п'яти футбольним полям. У будівлі 162 поверхи, а площа його внутрішніх приміщень становить більше 1 мільйона кв.м. Висота будівлі – 828 метрів. У хмарочосі 57 ліфтів найшвидшої у світі системи, рухаються кабінки зі швидкістю 18 метрів на секунду. Також тут є автономна система електропостачання – 60-метрова вітряна турбіна і величезні сонячні батареї. Вежу видно з відстані 90 кілометрів. Хмарочос зводили шість років. Автор проекту – американський архітектор Едріан Сміт. Топонімічна класифікація архітектурних споруд за О. Суперанською (табл. 2).

Таблиця 2 – Топонімічна класифікація архітектурних споруд

	Оро німи	Гідро німи	Ойко німи	Антропо топоніми	Тео німи	Хоро німи	Дро моні ми	Урбано німи
Big Ben								
Tower Bridge								
St. Paul's Cathedral								
US Capitol								
The Great Wall of China								
Khalifa's Tower								

Висновок. Отже, взявши за основу класифікацію О. Суперанської та зробивши переклад деяких назв архітектурних споруд з англійської, ми

об'єднали їх за категоріями та з'ясували, що одна назва може входити до складу декількох категорій, наприклад:

1. Біг-Бен (англ. Big Ben) можна віднести до класу антропотопонімів (він був назван на честь людини) та урбанонімів (це міський об'єкт).

2. Собор Святого Павла (англ. St Paul's Cathedral) можна віднести до класу теонімів (було дано назву на честь одного з перших богословів християнства) та до класу урбанонімів (це міський об'єкт).

3. Капітолій (англ. United States Capitol) можна віднести до класу оронімів (назва походить від лат. Capitolium – Капітолійський пагорб) та до класу урбанонімів (це міський об'єкт).

4. Тауер Бурдж Халіфа можна віднести до класу антропотопонімів (він був назван на честь людини) та до класу урбанонімів (tower з англійської «башта» теж міський об'єкт).

5. Великий китайський мур (The Great Wall of China) можна віднести до класів хоронімів (названо на честь країни в якій збудовано), дромонімів (адже верхня поверхня являє собою дорогу) та до класу ойконімів (об'єкт може бути представлений як рукотворна форма рельєфу).

Нами було проаналізовано 6 топонімів. Виконуючи роботу:

- я дізнався, що таке «топонім», якими бувають топоніми;
- що розділ лінгвістики «топонімія» займається вивченням топонімів;
- я навчився класифікувати топоніми за категоріями;
- я дослідив, що один топонім може належати до декількох категорій одночасно; нашу гіпотезу щодо походження топонімів підтверджено класифікацією О. Суперанської та тим фактом, що всі проаналізовані споруди є візитною карткою своєї країни, отже їх можна класифікувати як суспільно культурні.

Результати проведеного нами дослідження можуть бути корисними у викладанні географії та англійської мови.

Список літератури:

1. Суперанская А. В. Что такое топонимика / А. В. Суперанская. – Москва: Наука, 1985. – 176 с.

2. Корнюшкін П. М., 9-А кл. Тарасенко О.В. Топоніміка Великої Британії, 2004 р. НВК №16.

3. Титаренко А. А. Принципи класифікації топонімів, стаття / ДВНЗ «Криворізький національний університет».

4. K. Cameron. A Dictionary of British Place Names (2003).

5. Oxford English Dictionary, second edition, edited by John Simpson and Edmund Weiner, Clarendon Press, 1989.

6. Режим доступу URL: www.uk.wikipedia.org.

Дослідницька робота «Аналіз англійських топонімів на прикладі відомих архітектурних споруд» посіла III місце у шкільному турі конкурсу «Сходинки до Олімпу»

УДК 811.161.2

Олійник К.В.

учениця 7 класу

Бондаренко А.Ю.

*учитель української мови, вищої кваліфікаційної категорії, старший учитель
Виноградівський НВК П'ятихатської райради Дніпропетровської обл.,
с. Виноградівка, Дніпропетровська обл.*

ДЕМІНУТИВНІ СУФІКСИ ЯК ЕЛЕМЕНТ ПОЗИТИВНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ У ХУДОЖНІХ ТВОРАХ ДЛЯ ДІТЕЙ АНАТОЛІЯ ДАВИДОВА

Актуальність роботи. У сучасній українській дитячій прозі реалізуються різні стилістичні колорити (урочистості, піднесеності, інтимності, ласкавості, ніжності, пестливості), які створюються за допомогою різноманітних емоційно – оцінних суфіксальних іменників, прикметників, прислівників, дієслів тощо.

Одним із традиційних засобів вираження емоцій у художніх творах є демінутивні утворення, тобто зменшено-оцінні форми, що широко використовуються як засоби досягнення експресивно-емоційного забарвлення слова, висловлювання або речення.

Демінутивні (лат. *deminutivum* – зменшувальне слово) суфікси надають новоутвореному слову різних експресивних значень. Ці значення пов'язані з категорією суб'єктивної оцінки предмета і його ознак [9].

Експресивна лексика сучасної української літературної мови об'єднує, з одного боку, слова, що виражають своїм лексичним значенням різні почуття, емоції (щастя, радість, печаль, жаж, любов) або виступають як засіб емоційної оцінки явищ дійсності (гарний, ніжний, ласкавий, гидкий, сумний), і з іншого – слова, емоційне забарвлення яких досягається використанням певних, здебільшого демінутивних, суфіксів (джерельце, озерця, суничкам, огірочка).

Для української мови вживання демінутивних суфіксів є досить показовим явищем, що зумовлюється не тільки лінгвістичними особливостями національно-психологічного складу її носіїв, зокрема такими домінантними рисами українців, як емоційність, ніжність, ліризм.

Мета статті – з'ясувати вплив демінутивних суфіксів на характеристику предметів та осіб у дитячих творах А.Давидова.

Базою дослідження демінутивних суфіксів обрано оповідання Анатолія Давидова «Закоцублики», «Сподівання», «Вдячність» із циклу «Таємниці старого дуба», «Суниці в серпні», «Цікава знахідка», «Рятували Конотоп».

У творах Анатолія Давидова більшість демінутивних суфіксів зосереджуються в іменниках, це демінутиви з суфіксами:

- к –а (Маринка, Сергійко)
- ок (рослинок, звірок, діток)

–очк –а (гілочка, мордочка, клубочком)
–ечк –а(гніздечко, вершечку)
–очок (струмочок)
–ц – і (штанці, рослині)
–ець (стебелець, дитинець)
–ик (хвостик, Тарасик, дощик)
–ичк (рукавичка, суничкам)
–ат – а (звірятко, жовтенята, хлоп`ята).

Майже кожний окремо взятий суфікс у поєднанні з мотивуючою основою містить значення об`єктивної зменшеності, чи позитивної суб`єктивної оцінки, чи зменшеності з позитивною оцінкою. Разом із тим, майже кожний суфікс вносить у слово певний семантичний відтінок, у якому переважає або суб`єктивно-розрізнявальна (зменшувальна) функція, або експресивна, емоційна. Такі значеннєві відтінки в оцінних лексемах залежать від навантаження самого суфікса, так і від семантики твірних основ, з якими він поєднується.

Пізнавальна діяльність людства збагачує мову лексемами на позначення нових понять; взаємостосунки людей, їх ставлення одне до одного й до оточуючого світу спонукають розвиток експресивної лексики і стають джерелом виникнення синонімії [9].

Емоційна інформація, яку несуть демінутивні суфікси, важливіша від понятійної інформації, а отже їх заміна на нейтральні просто неможлива.

Такі суфіксальні утворення виражають почуття симпатії, пестливості, ніжності, схвалення, захоплення, надають лексемам ліричного, народнопісенного звучання, емоційного забарвлення, виявляють прихильне авторське ставлення до зображуваного, його замилювання, передають найтонші порухи його душі. Вони створюють глибокий ліризм розповіді, задушевну, щирі інтонацію, безпосередність, чутливість, образність, виразність [8].

Експресивні відтінки виражають суфікси –ок, –ец, –к(о), –очк, –ечк, –ат, –ичк(а), –це, –ечк(о). Наприклад: «Не віриться Ігоркові, що їхня річка Конотоп була повноводною» («Рятували Конотоп»); «Тарасик, як завжди, перший. Найбільшу ягоду вибрав і аж очі заплющив, передчуваючи смакоту» («Суниці у серпні»).

Не всі названі демінутивні суфікси мають однакові семантичні можливості у вираженні позитивних емоцій. Лише позитивне емоційне забарвлення містять у собі суфікси –оньк, –ус, –ун.

Суфікси –ко, –очк(а), –ц(е) залежно від лексичного значення твірних основ можуть передавати значення зменшеності-пестливості або виражати тільки зменшеність.

Зменшено-емоційні іменники всіх трьох граматичних родів характерні для кожного роду. Суфіксальні морфеми не лише виражають лексичне чи оцінне значення, але й одночасно вносять у слово відповідне граматичне значення[8].

Демінутивні суфікси іменників чоловічого роду більш різноманітні за своєю структурою, ніж подібні суфікси іменників жіночого і середнього родів.

До суфіксальних морфем, за допомогою яких утворюються зменшено-емоційні іменники чоловічого роду, належать: –ок, –ик, –к(о). Оцінні іменники чоловічого роду формуються шляхом поєднання суфіксів із мотивуючою основою до того ж роду. Більшість новоутворень вживаються в однині.

Активність суфіксальних морфем зі зменшено-емоційними значенням різна. До продуктивних належать суфікси: –к (Сергійко, Петько, хробачків), –ик (Тарасик, хлопчик, дощик), –очк (листочки, огірочка, дубочку).

До непродуктивних належать суфікс –ок (рослинок).

Суфікси –ок, –к(а) є найменш емоційно-забарвленим, що нерідко стає причиною десемантизації багатьох колишніх оцінних лексем на –ок [8].

Іменники чоловічого роду із демінутивним суфіксом –ик найчастіше мотивуються основами – назвами предметів. Приєднується він і до основ іменників на означення істот. Позитивна оцінка, закладена в утвореннях на –ик більш інтенсивна, ніж у іменниках із суфіксом –ок. Про інтенсивну позитивну забарвленість свідчить і те, що за допомогою цього суфікса здатний формуватися цілий ряд пестливих власних імен. Наприклад: Тарасик.

Посилений ступінь позитивної суб'єктивної оцінки передають утворення з наростаючою демінутивацією. Шляхом послідовного нарощення кількох демінутивних суфіксів формується своєрідний граційний ряд із подальшим посиленням у ньому значення зменшеності й пестливого емоційного забарвлення. В іменниках чоловічого роду здатність нарощуватися мають суфікси –ок, –ик, –оньк(о). У такому градаційному ряді, на відміну від утворень первинної демінутивації, відтінок фамільярності чи негативної оцінки зовсім відсутній [8].

Поступово, із наростанням пестливості, зникає значення зменшеності, домінуючою стає позитивно-суб'єктивна оцінка. При цьому наявна ще одна закономірність: кожний наступний морф нарощується на вже готову твірну основу, сформовану попереднім зменшено-емоційним суфіксом (із відповідними чергуваннями, усіченнями твірної основи, появою чи випадінням вставних голосних). Якщо якісь зміни й відбуваються, то лише на шві мотивуючої основи і новонарощеного суфікса.

До зменшено-емоційних суфіксів, які утворюють іменники жіночого роду, належать продуктивні суфікси: –к(а) (Маринка, криничка), очк(а) (гілочки), –еньк(а) (вербиченька). Значну продуктивність в утворенні іменників виявляють словотвірні типи з суфіксами –к(а), –очк(а). Залежно від лексичного значення суфікс –к(а) може надавати утворенням відтінок позитивної емоційної оцінки, пестливості, або відтінків іронії, зневаги, презирства.

Суфікс –к(а), сполучаючись із похідною основою іменників жіночого роду, в якій уже є зменшено-емоційний суфікс –к(а), творить іменники того ж роду зі значенням зменшеності, а також із посиленням відтінком пестливості. Таким чином, шляхом контамінації формується похідний суфікс –очк(а), –ечк(а) [8].

Демінутивні суфікси жіночого роду здатні формувати цілі ряди з послідовним нарощенням у них значення позитивної суб'єктивної оцінки.

Найчастіше нарощуються на похідну основу, яка вже має оцінне значення, суфікси –к(а), –очк(а), –ечк(а).

Це означає, що елемент –к(а) є домінуючим в усіх зменшено-емоційних іменників жіночого роду. Здатність нарощуватися на мотивуючу оцінну основу має і суфікс –оньк(а), –еньк(а) [8].

До зменшено-емоційних суфіксів іменників середнього роду належать: –к(о), –ечк(о), –ачк(о), –еньк(о).

Це найменш численна родова група суфіксів. Частина оцінних іменників утворюється за допомогою власне зменшено-емоційних суфіксів: –к(о), ц(е), ечк(о), –ачк(о) –ечк(о), –ят-. Ці суфікси є носіями значення реальної зменшеності, а також позитивної суб'єктивної оцінки. Всі вони поєднуються з основами іменників середнього роду II відміни, що є назвами неістот та IV відміни на позначення маленьких тварин. Родова характеристика при творенні зменшено-емоційних іменників не змінюється.

У сучасній українській мові за допомогою цих суфіксів утворюється цілий ряд зменшено-емоційних іменників, які виражають реальну зменшеність і надають суфіксальним утворенням пестливий відтінок [8].

Демінутивні суфікси як засіб вираження позитивних емоцій зустрічаються не тільки в іменниках, а й у прикметниках та прислівниках. За допомогою є суфіксів –еньк, –ісіньк, –юсіньк утворено такі прикметники: тонесенькій, маленьких, гостренька, дрібнюсінькі, сіреньку тощо. Наприклад, «Зіткане воно з тополиного пуху і маленьких рослин» («Цікава знахідка». , «А знаєте, навіщо ремези підвішують своє гніздечко-рукавичку на такій тонесенькій гілочці?» («Цікава знахідка»)).

За допомогою суфіксів – еньк, –есеньк, –ісіньк утворено прислівники: швиденько, спокійнісінько, ранесенько, раненько. Наприклад. «Петько прийшов у дитсадок ранесенько» («Суниці у серпні»), «Сьогодні Ігорьок встав раненько» («Рятували Конотоп»)).

Вживаючи демінутивні суфікси, письменник створює ліричний та емоційний тон мовлення, передає своє ставлення до повідомлення та адресата.

Висновки. Таким чином, досліджуваний матеріал дає можливість зробити такі висновки:

По-перше, демінутивні суфікси є дієвим засобом вираження позитивних емоцій.

По-друге, виражають почуття симпатії, ніжності, пестливості.

По-третє, виявляють позитивне авторське ставлення до зображуваного.

По-четверте, широке їх використання надає мовленню експресивного тону.

По-п'яте, слова з емоційно-зменшувальними суфіксами впливають на читача.

По-шосте, найбільша кількість демінутивних суфіксів зустрічається в іменниках.

По-сьоме, дієслів, утворених за допомогою демінутивних морфем в аналізуючи творах, нема.

Список літератури:

1. Давидов А.І. Закоцублики // Українська дитяча література. Хрестоматія/ Упоряд., Вступ. ст. та біогр. нариси: І. А. Луценко, Б.Й. Чайковський. – К. – 19. – С. 272–278.
2. Давидов А.І. Сподівання // Українська дитяча література. Хрестоматія/ Упоряд., Вступ. ст. та біогр. нариси: І. А. Луценко, Б.Й. Чайковський. – К. – 19. – С. 274–276.
3. Давидов А.І. Вдячність // Українська дитяча література. Хрестоматія/ Упоряд., Вступ. ст. та біогр. нариси: І. А. Луценко, Б.Й. Чайковський. – К. – 19. – С. 276–278.
4. Давидов А.І. Рятували Конотоп. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ukrlit.org/davydov_anatolii_ivanovych/tvory.
5. Давидов А.І. Суниці у серпні. – [Електронний ресурс].- Режим доступу: http://chytanka.com.ua/ebooks/index.php?action=url/view&url_id=372.
6. Біографія Давидова А. І. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrlib.com.ua/bio/printit.php?tid=159>.
7. Демунітивні суфікси. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.rusnauka.com/14_ENXXI_2013/Philologia/8_137607.doc.htm
8. Коваль Т. Демінутивні суфікси як засіб вираження експресії. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://linguistics.kspu.edu/2008/випуск-8/демінутивні-суфікси-як-засіб-вираження-експресії-в-сучасній-українській-мові>.
9. Суфіксальне словотворення. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Суфіксальне_словотворення
10. Черторизька Т.К. Засоби вираження категорії зменшеності (здрібнілості) іменників. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kulturamovy.univ.kiev.ua/KM/pdfs/Magazine4-7.pdf>

УДК 82

Сидоренко М.В.,

учень 11 класу

Блик Н.П.,

учитель української мови та літератури,

спеціаліст вищої кваліфікаційної категорії

Драбинівського навчально-виховного комплексу

Новосанжарської районної ради Полтавської області

с. Драбинівка Новосанжарського р-ну Полтавської обл.

ТВОРИ ІСТОРИЧНОЇ ТЕМАТИКИ ЯК СКЛАДНИК ЗБІРКИ «НЕПОВТОРНІСТЬ» ЛІНИ КОСТЕНКО

Актуальність роботи. У цілому «Неповторність» Ліни Костенко була сприйнята критикою як «вивершення певного естетичного циклу» (В. Брюховецький). «Неповторність» містить підзаголовок «Вірші. Поеми», але

поєми не мають текстового чи структурного виділення. «Претендентів» на приналежність до поєм три – «Древлянський триптих» [14, с. 135–142], «Фото у далекий вирій» [14, с. 197–203] та «Циганська муза» [14, с. 206–216]. У збірці – 156 поезій, об'єднаних у три розділи:

- «Обличчя Сувида» [14, с. 7–116];
- «Тихе саяво над мою долею» [14, с. 117–132];
- «Ікси історії» [14, с. 133–216].

Але цей поділ досить умовний, бо в розділах (особливо в першому) знаходимо чимало творів, не співзвучних його назві.

Часто поетеса пише про давньоукраїнські божества («Тунгуський бог», «Сувид», «Мене ізмалку люблять всі дерева», «Люблю чернігівську дорогу», «Доля», «Скіфська Одиссея» тощо), у яких сучасна людина не вірить, як про реальні, а не легендарні, речі, як про вирвані сторінки з книги нашого минулого. Сувид – міфічна постать українського фольклору, казкова істота чи дух таємничих лісів, чарівної давнини, про що авторка пише, побувши навіть у селі, що має назву Сувид (Вишгородський район Київської області). Точна дата з'яви села невідома. За легендою, ще в часи Київської Русі в лісі жив чоловік на ймення Сувид. З-поміж інших він виділявся розумом та винятковим почуттям справедливості, за що односельці поважали його. Звідси – і назва села. Для авторки ім'я в села – «праслов'янське» [14, с. 8], а отже тут, у цьому Сувиді-селі, є і Стрибог, хоча він «на поїзд пересів», а без Сувида – бога лісів – сучасне неможливе, адже хто ж тоді «на дощ поверне місяця рогами? / Хто після тебе пройде по лісах, / вогонь притопче босими ногами?» [14, с. 9]. У «Сувиді» – відлуння історії в душі сучасної людини, звуковий збіг тут просто матеріалізує настрій, слово «Сувид» розчинене в словах «сутінь», «суєтно», «сумно» [8, с. 36].

Поезія Ліни Костенко художньо осмислює загальнолюдські цінності, примушує задуматися над тим, що залишає по собі людина. Думки про справжні цінності, про сенс життя, духовність і бездуховність превалюють у вірші «Вже почалось, мабуть, майбутнє». Тут читаємо: «Шукайте посмішку Джоконди, вона ніколи не мине» [14, с. 34]. Авторка твердить: розуміючи швидкоплинність матеріальних цінностей, завжди треба пам'ятати про духовні – красу, мистецтво, любов до людей, любов і вірність батьківщині.

У поезії «Розкажу тобі думку таємну...» – одному з ліричних шедеврів Ліни Костенко, простежуємо народження в свідомості ліричної героїні «думки таємної», спостерігаємо, як «дивний здогад» її обпікає. Вона з часом нанизує «сотні вражень, імен і країн», та найближчою має бути надія. Кохання для героїні – вічне, якщо вже покохала, то на все життя, бо кохання — це великий дар від Бога, воно – священне. Тому так впевнена лірична героїня, що вона і її коханий залишаться в серці один одного «на сьогодні, на завтра, навік». У поезії звучить туга за втраченим коханням, але водночас немає мотиву безнадії.

Тональність і настрої вірша визначаються спогадом про минуле кохання. Поза текстом залишилися драматичні перипетії любовної історії, причини

розлуки, гіркота і біль вистражданого. Увага поетеси зосереджена на вибуху емоцій, очищувальній енергії, яка залишилась у серцях закоханих. Ліна Костенко проникливо говорить про незбагненну таїну любові, її «теорему», яку неможливо довести логікою аргументів, а можна досягнути лише інтуїцією, почуттями. Вища мудрість кохання полягає в тому, що неприємності, з ним пов'язані, ним викликані, з плином часу забуваються, втрачають гостроту. Натомість залишається глибока просвітленість душі, освячена любов'ю. Прикметно, що вірш, розгортаючись як щирий монолог-одкровення ліричної героїні, дав відповіді за двох – Його та Її: «...я залишуся в серці твоєму», «ти залишишся в серці моїм». Лірична героїня ніби перегортає ще одну сторінку свого життя і бачить, що її душа зберегла серед суєтності, метушні та буденності світу найсокровенніші почуття.

Отже, мотив кохання в Ліни Костенко звучить як вистраждана цінність життя, як величність духу.

У циклі «Ікси історії» духовному зорові читача широко розкривається національна історія; поетка нагадує сучасникам славетні імена, героїчні події, які перегукуються із добою теперішньою, кличуть до дій. Сюди ввійшли такі твори, як «Древлянський триптих», «Лютіж», «Князь Василько», «Чадра Марусі Богуславки». Вони доповнюють знання про багату історію українського народу. «В «Іксах історії» об'ємна й пластика слова. Навіть вогненна помста княгині Ольги древлянській землі не так у барві (а ми ж знаємо первозданну кольористичність вірша Ліни Костенко) передана, як просторово відчутна» [4, с. 202]. Складники розділу «Ікси історії» об'єднані ідеєю – минуле, що «живе з нами, в нас, для нас» (В. Брюховецький).

Ліна Костенко неординарно підходить до трактування історичних постатей, вона знімає з них ореол романтичного прославлення та показує звичайними людьми з їхніми душевними болями і ранами, стражданнями і переживаннями. Водночас в образах давньоруських відомих постатей можемо простежити алюзію на сучасників.

Як засвідчує назва збірки, авторка поставила перед собою художньо зреалізувати неповторимі теми, писати оригінально, свіжо, самобутньо, і вона цього досягла. Про це Ліна Василівна сказала у прикінцевому вірші книги, як тяжко сказати чи написати мовою, яку вживали мільярди людей, як тяжко вибрати з того щось нове, неповториме у змісті і в формі:

*Страшні слова, коли вони мовчать,
коли вони зненацька причаїлись,
коли не знаєш, з чого їх почать,
бо всі слова були уже чиймись.
Хтось ними плакав, мучився, болів,
із них почав і ними і завершив.
Людей мільярди, і мільярди слів,
а ти їх маєш вимовити вперше! [14, с. 216].*

Отже, у збірці «Неповторність» вірші історичної тематики згруповано в окремому розділі-циклі – «Ікси історії», але мотиви історичної пам'яті, любові

до рідної землі, її природи, людей звучать і в розділах «Обличчя Сувида» та «Тихе саяво над моєю долею».

Впадає в очі надзвичайна універсальність знань Ліни Костенко, її широкий світогляд, передовсім знання рідної історії. Проте говоримо не так про історизм художнього набутку поетеси, а про історіософію написаного. Під історіософією Л. В. Костенко розуміємо сукупність її власних поетично-філософських інтерпретацій, версій, оцінок національної історії, тлумачень її сенсу та тенденцій, характеристик героїв і «антигероїв».

Найвиразніша ознака історіософії Ліни Костенко – націософська основа, закоріненість у національному підґрунті. Ця наскрізна і водночас послідовна націософська спрямованість – концептуальний фундамент історіософії. Нероздільно злита з націософією, вона ввібрала широчезний і суперечливий обсяг складників: реальні історичні факти і міфи, легенди народної пам'яті, стереотипи, застарілі болючі комплекси й образи; безмежну любов до України й гіркоту національної самокритики. Важливо, що історіософські творіння Ліни Костенко «замішано на сьогоднішніх враженнях. Цілковите не прийняття української сучасності поглиблює трагізм історичних візій поетеси» [4, с. 63]. Її історіософія знаходить втілення в «живій плоті» (Ю. Барабаш) поезій, конкретних художніх сюжетах, мотивах, образах, поетичних, структурах. Підтвердженням цієї думки слугує той факт, що у «Древлянському триптиху» або «Князі Василькові» авторка малює страшні картини людської жорстокості. Дарма, що йдеться про часи історичні, «кожний із нас, читаючи ці твори, пам'ятає, що не менші жахи пережили і переживають люди» [15, с. 141] і в XX, і XXI століттях.

До проблем, порушених у поезіях Ліни Костенко, належить проблема українського індивідуалізму, який завжди стояв на перешкоді розв'язанню українцями своїх національно-історичних завдань. Авторка, вибудовуючи в творчості історіософську концепцію дійсності, вбачає причину негараздів українського буття у відсутності єдності української нації, спровокованої якраз національним індивідуалізмом. Але в історії України вона все-таки визначає низку особистостей, які продемонстрували відсутність у своїй психіці шкідливого індивідуалізму, примітивного пристосування до умов.

В одному з інтерв'ю Ліна Костенко вкотре підкреслила, що їй, як і завжди, «добре в історії», але почувається чужою в сьогоденні». Гірко було читати: «Прости мені, мій змучений народ, / Що я мовчу. Дозволь мені мовчати // Бо ж сієш-сієш, а воно не сходе / І тільки змії кубляться й сичать» [17].

Історичні «діорами» Ліни Костенко завжди сповнені максимального динамізму. В їх центрі – навіть не самі якісь там події, а боротьба навколо них. Слово поетеси несе могутній магнетичний заряд, ми легко підпадаємо під його вплив, переймаємося пристрастями минулого як сьогоднішніми. Видобувається ж із таємничих «іксів» загальнозначиме. У творах історичної тематики талант Ліни Костенко вже не стільки живописний, скільки скульптурно-опуклий. Письменниця любить свою історію й гордиться героїчними вчинками пращурів, але їй болять ті моменти минулого, які позначені зрадою, нерозумом, егоїзмом.

У циклі «Ікси історії» зазначено багато імен (справді, «у власні назви вписана вся історія людства» (Н.Кожевникова)), переважають імена доби Київської Русі: «А де ті дерева, що роздерли князя Ігоря?» [14, с. 137]; «Свенельдичу, не йди у ті ліси. / Там п'яний князь полює на буй-тура» [14, с. 143] – це ймення по батькові лише в примітці конкретизується: «древлянський князь Олег убив Люта, сина київського боярина Свенельда»; цю інформацію варто уточнити тим, що древлянський князь Олег і київський князь Ярополк (якому служив Свенельд) були рідними братами – синами князя Святослава [9, 1, с. 478–479]; «Князь Василько заснув» [14, с. 147]; «Вони ж не які-небудь вбивці. / І зробили лиш те, що звелів Святополк і Давид» [14, с. 146].

Образи «Древлянського триптиху», його тематика та сюжет паралельно ведуть читача між двох світів: прадавнього та сучасного. Засобами моделювання художнього світу в поетеси є система образів, поетика, власні авторські роздуми, відступи. Образів-персонажів у цьому невеликому за обсягом ліричному творі багато. Найголовніші з них – ліричне «я», древляни та древлянки, князь Ігор та княгиня Ольга, княжич та Малуша. Але Ліна Костенко персоніфікує й усе, що оточує древлян. У «Древлянському триптиху» можна віднайти й історичні факти, і роздуми ліричного героя над глобальними проблемами, і філософський підтекст.

Поетеса презентує історію ментальності древлян. Уява митця часто звертається до проблеми витоків свого народу. Для Ліни Костенко це – один з мотивів поезії: Я, людина двадцятого віку, – і от зачудована, бачу лише первозданність! Ліричне «я» підкреслює важливість нерозривності прогресу та першопочатків для розвитку цивілізації.

Відчутний тісний зв'язок між різними епохами, невідривність сучасного від минулого. Дослідники творчості Ліни Костенко доводили, що це класичний випадок, коли простота та конкретика поетеси приховує глибинну філософію світовідкриття, на яку спроможний геній [4, с. 57]. Між рядками звучить прагнення (чи безнадійна мрія?) зберегти для нащадків як не природу, то хоча б землю. Ліна Костенко підкреслює неперевершеність споконвічної краси древлянської території.

Авторка по-своєму тлумачить вбивство князя Ігоря волелюбними древлянами. Поетеса застосовує дипломатичний літературний хід: спочатку в рядках начебто звучить суто жіночий, материнський жаль за розтерзаним князем («та в нього ж був ревматизм і грижа, / та він же не чув на одне вухо» [14, с. 138]). Але в цьому співчутті – характерна для Ліни Костенко легка іронія, насмішка («князь був плохенький»). Зауважимо, що в Ліни Василівни іронічність усіх градацій – від ледь помітної посмішки до сарказму – одна з найпоказовіших ознак стилю.

Про княгиню Ольгу сказано, як у репортажі, деталі її кривавої помсти передані без емоцій. Об'єктивно та чітко. І тут, наприкінці другої частини диптиху, виплескується те, що вже не може тримати у собі суворий «репортер»: рятуйтечки! Кому воно адресоване? Ніби князівським воїнам, але водночас – і древлянам, і усьому народові, сучасному поетесі, і навіть прийдешнім

поколінням. Це крик душі, що не сприймає несправедливості у світі. Але що ж «воно винне, оте древлянське немовляточко, що згоріло в лозовій колисці?» [14, с. 139] А далі – чи то скорбота за загиблими невинними древлянами («і ота бабуня... що за димом у двері не втрапила, / і ота дівочка, що горіла на ній сорочка... / і ота вагітна молодиця, що впала...») та живою природою, яку теж безвинно було покарано страшною смертю у вогні («і оті бджоли..., що їх заливало гарячим медом... / і коні, що сахнулися тяжко у стайнях! / І той голуб, що приніс своїй голубці у лапах полум'я»), чи то згадка про пережиту поетесою в дитинстві війну, чи натяк на політичні інтриги ХХ століття, у яких теж страждали безвинні, чи засторога сучасникам і нащадкам.

У триптиху наскрізною є тема коловороту життя та смерті як у природі, так і в людському житті. Оптимізм та життєва позиція поетеси не дозволяють їй писати про ці речі по-іншому, крім торжества життя над смертю. Інтерпретація спалення Іскоростеня спричинена прагненням залучити читачів до пошуку правди про історичне минуле. У Ліни Костенко древляни не шкодують про свою розправу з Ігорем. Не бачимо ми розкаяння і з боку Ольги. Але жалкує земля, постає проти насильства і несправедливості сама природа. Вона мовчки, внутрішньо бунтує проти чвар, які бувають на світі, і гублять її дітей. Тут є непряма, але зрозуміла алюзія на тавтологічні слова з початку триптиху про людяних людей, соснові сосни, березові берези. Поетеса словами очевидця та учасника говорить про найменші подробиці помсти княгині Ольги («Пахло смаленим пір'ям... / Падали печені яблука з яблунь, / ...язик пурпуровий у миснику лиже тарілку / Кипіла вода у криниці. / Шкварчали свині в повітках») та боротьби народу з лихом («Хто гасив, хто гасав / ...по землі хтось качався... / Хто виводив коня, хто тягав з річки мул у відрах, / хто хапався за меч, хто орудував ломом здоровим... / А той обкопує хлів, де іншому треба бігти з водою» [14, с. 140–141]). Ці художні деталі несуть надзвичайно важливе значення, дозволяючи реципієнту теж зануритися у вир подій, самому ніби нести воду для гасіння та зіштовхуватися з іншими постраждалими.

В історичних візіях поетеси час спресовується чи розтягується так, як вона його відчуває. Мету звернення до древлянської теми Ліна Костенко пояснює просто: «У древлянському лісі на пні сиділа Історія. / А я шукала опеньки, на неї там набрела» [14, с. 142]. В історії нічого не минає безслідно, і ми пов'язані з тою давньою древлянською пожежею, хоч і «віки минули, як єдиний схлип».

У збірці «Неповторність» є низка творів (які жанрово можна віднести до поетичного портрета), де авторка звертається до постатей історичних героїнь, відомих за фольклорними зразками, літописами та історичними працями, причому мисткиня вибирає з історії драматичні епізоди. Пантеон жіночих імен, переосмисленню життя та діяльності яких присвячено історіософські вірші Ліни Костенко, містить як імена, що посідають у світовій та вітчизняній історіографії і культурології чільні місця (княгиня Ольга, Іма Сумак, Папуша, Лідія Койдула, Жанна Д'Арк тощо), так і напівлегендарні, напівміфологічні (Саломея, цариця Астинь, Маруся Богуславка, Маруся Чурай та інші).

У поезії «Горислава-Рогніда» взято за основу історичний факт – спалення князем Володимиром Полоцька і поневолення дочки полоцького князя Рогніди. У формі монологу, зверненого до Рогніди, лірична героїня висловлює своє ставлення до відомої історичної події загалом та до Горислави зокрема.

Розпочинається монолог співчутливим, на перший погляд, а насправді саркастичним запитанням-ствердженням того факту, що князь Володимир покинув Рогніду – «княгинечку, постарілу від сліз», княгиню, місто якої спалив і яку примусово привіз із Полоцька до Києва. Далі лірична героїня спрямовує діалог у своєрідне медитативно-розмислове русло: вона починає роздумувати над суттю поняття життя в цілому, але читач легко здогадується, що йдеться про життя Рогніди й таких, як Рогніда. Згадка про богиню Мойру – «Десь, кажуть, є страшна богиня Мойра» – начебто повинна символізувати невідворотність долі, безсилля людини щось реально змінити в своєму житті, уникнути призначених долею нещасть, а отже, як і певне виправдання Рогніди, розуміння її трагедії (життя в зраді) як фатальної необхідності, як безсилля перед долею. Але наступна ж фраза «Життя людське – як зойк на болотах» повністю заперечує можливість виправдання Рогніди: людське життя швидкоплинне, минуле, схоже на короткий зойк, але в людей є пам'ять, яка здатна утримувати і світлі, і темні сторони людських учинків. Свого часу Рогніда мала право вибору: або відплисти у вічність на «повільних смертницьких плотах» разом з батьком і братами, залишившись у пам'яті народу княжою дочкою-страдницею, яка гідно зустріла смерть зі своїм родом, або ж стати дружиною того, хто стер з лиця землі її місто, вбив рідних. Рогніда обрала друге. Для ліричної героїні такий вибір Горислави рівнозначний із «найстрашнішим із усіх принижень», із «найдивнішим з найдивніших див!», для неї абсолютно незрозуміло, як Рогніда могла бути щасливою в обіймах Володимира, як могла радіти від того, що стала дружиною князя, котрому колись відмовила тільки через те, що був сином рабині. Героїня здивовано зазначає: «Ти вже й смієшся, тільки пам'ять сива. / Ти вже й кохана, тільки не одна //» [14, с. 153]. Пам'ять, посивіла від сорому, донесла до сьогодення історію життя Рогніди, яка вимушена була за першим наказом Володимира скинути «важкі, як осінь, шати золотії» й піти в черниці, тому що треба було звільнити місце дружини «порфирородній візантійській гаві, в душі якої можна заблудить». Лірична героїня не співчуває Гориславі-Рогніді. Висловивши у формі монологу своє ставлення до цієї ситуації, вона вказує на причину, яка зумовила саме таке Рогнідине життя: «Ото не треба ворога любити» [14, с. 154]. Як бачимо, героїня Ліни Костенко уникала трагедії, залишилася в полоні живою ціною зради свого народу. Горислава-Рогніда – пасивна, бездіяльна.

Її пасивність засвідчена й на рівні поетики: Горислава-Рогніда не наділена власним голосом. Вірш «Горислава-Рогніда», побудований у формі зверненого до Рогніди монологу ліричної героїні, відображає особисте ставлення поетеси до Горислави, а саме – осуд її пасивності. У творі немає характеристичних епітетів, але двічі лірична героїня використовує емоційно забарвлене звертання

(«княгинечко»), яке допомагає зрозуміти позицію ліричної героїні щодо Горислави (саркастичне ставлення й водночас – певне співчуття).

До явища культурологічного портрета зараховуємо й вірш «Князь Василько». Між синами князя Володимира точилася довга кровопролитна боротьба за владу. Поезія «Князь Василько» – це конкретизований опис захоплення в полон і виконання наказу руських князів Святополка та Давида виколоти очі своєму братові-князю. Цієї жахливої низки братовбивчих справ могло би в українській історії не бути, якби виконавці смертних вироків не вмивали своїх рук, як Пілат.

Чи не дослівно переказавши літописну розповідь про те, як волинський князь Давид Ігоревич за намовою київського князя Святополка Ізяславича наказав осліпити тербовельського князя Василька Ростиславича (що, зрештою, було в дусі жорстоких князівських міжусобиць кінця XI ст., [пор. 10, 2, с. 91-98]), Ліна Костенко не тільки створила яскравий історичний образок, а й водночас розглянула новий аспект проблеми замовник і виконавець. Замовник – Святополк, «сидить угорі», виконавці «вівчар, двоє конюхів. Добрі мисливці», яким «звеліли його [Василька] осліпити». Святополку видніше – «куди, кого і чому», а виконавцям – «А при чому тут ми? Ми – лиш свідки кривавого діла» [14, с. 147].

Важливу роль у творі «Князь Василько» відіграють анафори, виражені службовими та самостійними частинами мови. Вони надають поетичним текстам певних емоційно-сміслових відтінків:

І сказав їм: – Навіщо ви зняли сорочку криваву? –

І сказав: – Перед Богом я хотів би стояти у ній [14, с. 147].

Ліна Костенко, поєднавши історичну достовірність з поетичною експресією, творить мистецькі шедеври.

Висновок. Таким чином, історіософія мисткині базована на тому, що судження митця завжди більш вагомі, аніж об'єктивні картини й докази, які стоять поза ними. Ідея часової єдності світу, на якій засновано мотив переміщення, мандрівок у минуле, набуває в історіософській поезії Ліни Костенко онтологічного звучання, примушуючи читачів задуматися над проблемою особистої відповідальності індивіда за долю всієї цивілізації.

«Неповторність» виявилася етапною книжкою не лише для Ліни Костенко, а й для всієї української поезії кінця XX – початку XXI століття.

Список літератури:

1. Бакула Б. Історія і поезія / Богуслав Бакула // Урок української. – 2000. – № 2. – С. 57–59.
2. Білик Г. Лектура Івана Дзюби про Ліну Костенко // Рідний край : альм. Полтав. держ. пед. ун-ту / голов. ред. М. Степаненко. – Полтава, 2012. – № 1 (26). – С. 260–261. – Рец. на кн. : Дзюба І. Є поети для епох. – К.: Либідь, 2011. – 208 с.: іл.
3. Білоус П. Історія української літератури XI – XVIII ст.: навч. посіб. / П. В. Білоус. – К. : ВІЦ «Академія», 2009. – 424 с.

4. Брюховецький В. Ліна Костенко. Нарис творчості / В. С. Брюховецький. – К.: Дніпро, 1990. – 282 с.
5. Великий тлумачний словник української мови / Уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел. – К.: Ірпінь : ВТФ «Перун», 2004. – 1440 с.
6. Витрикуш Г. Історичне минуле України у творчості Л. Костенко та В. Симоненка / Галина Витрикуш // Українська література в загальноосвітній школі. – 2009. – № 12. – С. 29–34.
7. Гордасевич Г. Під галактик очима карими. Ліна Костенко / Галина Гордасевич // Гордасевич Г. Силуети поетес. Літературні портрети. – К., 1989. – С. 108–143.
8. Горячева О. Поезія – це завжди неповторність (Урок в 11 класі) // Урок української. – 2000. – №2. – С.35–36.
9. Грушевський М. Історія України-Руси / Михайло Грушевський. – К.: Наук. думка, 1991. – Т. 1. – 648 с.; 1992. – Т. 2. – 633 с.
10. Дзюба І. Є поети для епох / Іван Дзюба. – К.: Либідь, 2011. – 208 с.
11. Жуковська Г. Проблема історичної пам'яті у творчості Ліни Костенко : Автореферат дисертації кандидата філологічних наук: 10.01.2001 / Київський національний університет імені Т. Г. Шевченка / Галина Жуковська. – К., 2001. – 19 с.
12. Жулинська Г. Художня концепція історії в поезії Ліни Костенко / Г. М. Жулинська // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Літературознавство. Мовознавство. Фольклористика – К., 2000. – С. 15–17.
13. Ільницький М. Неповторність – це доля / Микола Ільницький // Прапор. – 1981. – № 3. – С. 128.
14. Костенко Л. Неповторність. Вірші. Поеми / Ліна Костенко. – К. : Видавництво ЦК ЛКСМУ «Молодь», 1980. – 222 с.
15. Никанорова О. «Душа не створить бутафорський плід...» / Олена Никанорова // Дніпро. – 1981. – № 3. – С. 140–144.
16. Романенко В. «Ліна Костенко: Всяка наволоч український народ принижує, а він десь загубив свою відпорність» [Електронний ресурс] / В. Романенко. – Режим доступу: <http://www.unian.ua/society/339584-lina-kostenko-vsyaka-navoloch-ukrajinskiy-narod-prinijue-a-vindes-zagubiv-u-sobi-vidpornist>.

Робота «Твори історичної тематики як складник збірки «Неповторність» Ліни Костенко» здобула перемогу на обласному етапі Всеукраїнського літературного конкурсу «Розкрилля душі», що був присвячений 85-річчю від дня народження Ліни Костенко.

Мат'яш К.Г.

учениця 8 класу

Ліньова С.О.

вчитель української мови та літератури

Глибочківської ЗОШ І-ІІ ступенів

Сторожинецького району Чернівецької області,

с. Глибочок, Чернівецька область

НАРИС-ДОСЛІДЖЕННЯ «НА СКРИЖАЛЯХ ІСТОРІЇ» (ПРО ЦИКЛ ВІРШІВ Т.Г.ШЕВЧЕНКА «В КАЗЕМАТІ»)

Історія написання циклу «В казематі». У квітні 1846 року Т.Г.Шевченко вступає у Кирило – Мефодіївське братство. До цього таємного товариства входили дванадцять українських інтелігентів. Своїм головним завданням вони ставили побудову майбутнього суспільства на засадах християнської моралі шляхом здійснення ряду реформ: знищення царизму, скасування кріпосного права, зрівнення слов'янських народів щодо їх національної мови, освіти. Члени братства поширювали різноманітні документи революційного спрямування, писали і видавали свої книги, збирали кошти на відкриття народних шкіл. У березні 1847 року за доносом провокатора Олексія Петрова діяльність братства була розкрита, а члени – заарештовані. Першими ув'язнили М.Костомарова, О.Марковича. Не знаючи про ці події, Шевченко п'ятого квітня поспішав до Чернігова на весілля Миколи Костомарова. Про небезпеку його попереджав і паромник і якийсь офіцер, але поет знехтував попередженнями, не позбувся рукописної збірки «Три літа». Потім під час слідства саме ці твори стануть головним доказом його «злочину проти держави та государя».

Сімнадцятого квітня Т. Шевченка привезли до Петербурга й ув'язнили в казематі ІІІ відділу. Активна діяльність братства відображена у творах Т.Шевченка. Навіть у в'язниці він не полишав ту справу, що позбавила його всього: нещодавно одержаної волі, надій. Шевченкові пощастило роздобути великий аркуш тонкого поштового паперу. Склавши його вчетверо, написав на ньому тринадцять віршів. Пізніше об'єднав ці твори у цикл під назвою «В казематі». До збірки увійшли вірші: «Ой одна я, одна...», «За байраком байрак...», «Мені однаково, чи буду...», «Не кидай матері!» – казали...», «Чого ти ходиш на могилу?...», «Ой три шляхи широкії...», «Н.Костомарову», «Садок вишневий коло хати...», «Не спалося, а ніч, як море...», «Рано – вранці новобранці...», «В неволі тяжко, хоча й волі...», «Чи ми ще зійдемося знову?...», «Косар».

Весь цикл Шевченко переписав до «Малої книжки» в Орській фортеці, додавши як заспів «Згадайте, братія моя» і своїм «соузникам» присвятив.

«Ой одна я, одна...» – це перший вірш циклу «В казематі». Він своїми мотивами перегукується з тяжким життєвим шляхом поета: «Ані щастя, ні долі».

Лірична героїня у своєму монолозі розповідає про самотність та страждання, що випали на її долю «одна, як билиночка в полі». Створюється картина нелегкого життя: у безкрайньому полі, яке продувають з усіх сторін вітри, людина – лиш билиночка, яку можна зігнути аж до землі. Нікому допомогти дівчині, бо немає ні родини, ні коханого: «меж чужими зросла». Обдарував Бог вродою, дав «красу – карі очі, та й ті виплакала в самотині дівочій». Таким самотнім та покинутим почувається у цей час і Т.Шевченко. На кого можна сподіватися у цей складний час, хто зможе допомогти? Розпачливо звучить питання: «Де ви, добрії люде? » Суха лаконічна відповідь позбавляє всілякої надії: «Їх нема, я сама». Жорстока доля в черговий раз випробовує ліричну героїню. Майбутнє бачиться похмуре, безнадійне: не буде й дружини. Мусить так доживати віку.

У цей час і Шевченко не знає, як складеться його доля. Не чекає чогось хорошого, бо односторонні арештовані. Тому і самотність звучить у поезії, і песимізм. Знаходить розраду поет у написанні віршів та роздумів про долю України.

Вірш «За байраком байрак...» можна з упевненістю віднести до медитаційної лірики. Розповідь про страждання старого козака переплітаються з роздумами ліричного героя про долю Батьківщини. Примара козака встає з могили та журиться, що козацькі подвиги забуті. Їх було триста відважних, мужніх, найшляхетніше товариство: «...нас тут триста, як скло... лягло». Сивий козак згадує звичаї війська козацького та жаль його серце крає, бо Україна поділена. Попралась християнська віра, брат пішов проти брата, тому і «земля не приймає», тому і називає цю могилу заклятою. Скільки ще таких братніх поховань є, а скільки їх буде! Та найбільше журиться ліричний герой, що в той час, коли простий люд кров свою проливає, «запродав гетьман у ярмо християн». Шевченко звинувачує Богдана Хмельницького у зраді інтересам рідної землі, віри. Він не схвалює угоду з польським королем 1648 року, бо пролилася братня кров, багато крові, що аж «розлили» та «впились». Поступово посилюється напруження у вірші. Спочатку козак «співа, сумно співа», а потім «тяжко плакав, ридав». А що ж нащадки? Чи пам'ятають, чи згадують вони славне минуле?

*Наносили землі
Та й додому пішли,
І ніхто не згадає.*

Тарас Григорович дуже часто звертався у своїх творах до історії українського народу. Він вірить, що тільки знаючи своє минуле, можна побудувати щасливе майбутнє. У поезії немає прямого заклику до повстання, до визволення, але це яскраво виражене у підтексті. Твір можна віднести до громадянської лірики. У цьому вірші відчувається стримуваний гнів. Тому природа співпереживає ліричному героєві: «сині хвилі голосять», «руна гаєм

гуде», закликаючи українців схаменутися. Сивий козак обмежений заклятою могилою, а поет – стінами в'язниці. І ніби ненароком Шевченко згадує спис, на який сперся старий козак. Чекає воїн, кому передати зброю зі своїх німецьких рук. Нема нікого... Треті півні заспівали, «провалився козак, стрепенувся байрак», та братня могила застогнала. Ще одна ніч минула в чеканні та стражданні, ще довго буде старий козак степом ходити та на Дніпро поглядати.

Поезія «Мені однаково, чи буду...» – яскравий приклад медитації. Це глибоко патріотичний вірш. Автор категорично заявляє про свою позицію як громадянина: найголовніше – Батьківщина. У творі чітко виражений мотив громадянської мужності, духовної стійкості і незламності, відданості Батьківщині й народові. Письменник затято вірить у неминучість повалення царизму, відродження України як незалежної держави із своєю мовою, релігією. Поступово відчуваємо накопичення гніву Тараса Шевченка, це спричинено вимушеною бездіяльністю. В даний момент він не може нічого зробити і змінити. Яке майбутнє чекає Кобзаря? Він міг лише здогадуватися, тому готувався до найстрашнішого. Життя й досі не пестило поета, все зможе він витримати: заслання, чужину, навіть смерть на самоті. Поет не бере до уваги свої інтереси, його не хвилює своє майбутнє: чи буде жити в Україні, чи буде згаданий хоч кимось, він звик до несправедливості, до зневаги. Єдине, що мало для Шевченка вагу – це звільнення людей з кріпацтва, самостійність країни. Вірш побудований на протиставленні. Свій гіркий жереб автор протиставляє долі Батьківщини.

*Мені однаково, чи буду
Я жить в Україні, чи ні.
Чи хто згадає, чи забуде
Мене в снігу на чужині –
Однаковісінько мені.*

Не заради слави, почесні боролися члени братства. Мріяли вони про кращу долю для поневолених селян. Не боявся Тарас Шевченко виступити проти російського царизму, проти системи, хоча і знав, що можуть заслати до Сибіру. Все своє свідоме життя прожив він один, без родини, тож і вмерти, видно, доведеться одному в неволі. Чи намарне боролися, жили? Ще так мало, на думку Шевченка, зроблено, ще так багато можна було б зробити. Сповнений сил, та ув'язнений і змушений коритися обставинам, поет рішучий у своєму прагненні «малого сліду не покину» (хоча можна було б і зримувати «не полишу»). Можливо, Тарас Шевченко хоче довести до кінця навіть і «малу» справу. Він не відмовляється від своїх поглядів, рішуче поводить на допитах, хоча й усвідомлює ризик: «Його замучили колись» (може й таке статися). Шевченко переконаний у правильності обраного шляху і готовий «нести свій хрест». Болить лише думка про гноблення Батьківщини, тому й наголошує на своїй небайдужості: «Та не однаково мені...». Єдине про що турбується Кобзар – це Україна, щоб не «проспали», не повірили «лукавим», припинили ворогувати та об'єдналися. Лише це має значення для Тараса Шевченка, тому і використовує рефрен: «Ох, не однаково мені».

Ще й до цього часу актуальним залишається поезія, ще й досі розбудовуємо «нашу славу Україну», нашу – не свою землю.

Одним із найчуттєвіших творів циклу «В казематі» є вірш «Не кидай матері!» – казали...» Актуальна тема для Шевченка – святий образ матері. Виростивши, випестивши єдину доньку, мати залишилася доживати свого віку, покинута насамоті. Не говорить автор, чому дочка покинула стареньку неньку, рідну хату, але ми можемо здогадатися: її звабив панич. Полинула, полетіла за своїм коханням, а мати довго шукала та й «умерла плачучи». Усе, що збудувала родина, було зруйновано панською примхою та легковажністю дочки. Автор описує розорену оселю: «В хаті вибито вікно», не чути дівочого сміху, садочок навіть вдень став темним, не співають там пташки, а ставок висихає. Не віщує це добра. Не такої долі хотіла мама своїй дитині, бо посадила біля хати «твій барвіночок хрещатий» (барвінок влітають нареченій в волосся на щастя та долю). Горю матері співпереживає природа:

*В яру криниця завалилась,
Верба усохла, похилилась...*

Навіть «собака десь помандрував». «Неквітчана», невінчена з хати батьківської втекла, не побоялася осоромити себе та стареньку мати. Риторично звучать питання: «До кого ти перелетіла?», «Кого ти радуєш?» Не вартий він страждань неньки. Згубила дочка і своє молоде життя, не послухала попередження: «Не кидай матері!», не тікай з хати, не вір москалю. В чужій землі, в чужій сім'ї, певно, не з медом, та ліричний герой хоче вірити, що розкошує дочка. Він благає Бога, щоб печаль, чи сурова реальність довіку не «збудила» героїню. Сподівання марні, важку долю обрала собі дівчина. Жорстокі слова навіть не може вимовити ліричний герой, тому незакінченим є речення: «Щоб у палатах не найшла...» Всі символи рідної землі зруйновано: криниця, хата, садок та ставок. Батьківщина далеко, ніхто не допоможе, тільки «вночі віщують сови та сичі» про недолю дочки. Не таке життя мала б, якби слухалася матері. Не повернеш вже назад, тому й заріс барвінок «богилою». Добре було біля мами, а тепер її стежка «колючим терном поросла». Вже не вернеться вона на рідну землю, важкі випробування чекають на дівчину, тому й зауважує ліричний герой не осуджувати Бога і не проклинати матері, що не зуміла спинити.

Тема розореної родини дуже болюча для Тараса Шевченка, бо й сам все життя провів «меж чужими». Він добре знає, як живеться на чужині, і свої роздуми втілює у поезії.

Зображення нещасливої жіночої долі характерно для віршів циклу «В казематі». Мабуть, це питання хвилювало поета, бо його сестри Катерина, Ярина, Марія жили в наймах і не мали щастя.

У вірші «Чого ти ходиш на могилу?...» розповідається про молоду дівчину, яка поховала свого нареченого. Щоночі йде вона на могилу та проливає рясні сльози. Стан доньки дуже турбує її матір, яка хоче розрадити дочку: «...Чого ти плачеш ідучи, Чому не спиш ти уночі, Моя голубко сизокрила?»

Три роки дівчина горювала по милому, а на четвертий померла на його могилі. Яскравим є образ калини, посадженої дівчиною на могилі. Калина – це символ молодості, краси дівочої. Так вона хотіла бути поряд із хлопцем. Вночі поливала сльозами кущ дівчина, плакала, розмовляла. Вона сподівалася, що суджений прилетить до неї хоча б пташкою з того світу:

*Будем плакати, щебетати,
Тихо розмовляти,
Будем вкупочці уранці
На той світ літати.*

Виросла гарна, розлога калина, а дівчина, сумуючи за милим, терпить докори матері, зневагу подруг та людський осуд. Героїня звертається до калини і розповідає про своє тяжке життя без коханого. Широкі ріки – сльози пролилися. Горювала, горювала дівчина та й:

*Утомилось молодеє,
Навіки спочило...*

Вмерла з горя бідолашна, не змогла пережити вічну розлуку з судженим.

*Вранці – рано на калині
Пташка щебетала;
Під калиною дівчина
Спала, не вставала...*

Вірш близький до усної народної творчості, має ознаки романтизму. Традиційним для фольклору і творів Шевченка є використання у вірші числа три, «сон-трави», що росте на могилі. Нестягнена форма прикметників: молодеє, дрібні, широкі наближає поезію до усної народної творчості. Як і народні балади, вірш має трагічний фінал. Твір побудований на поширених монологіях дівчини, що переплітаються з коментарями ліричного героя та діалогах матері й дочки. Останні п'ять рядочків виконують роль епілога, у яких розповідається, що встало сонце, люди прокинулися, життя продовжується, тільки мати чекає на дочку і плаче. Вірш відноситься до інтимної лірики, в ньому розповідається про особисті переживання ліричної героїні, її трагічне кохання.

Вірші Кобзаря відносяться до таких творів, перечитуючи які, відкриваєш для себе щось інше, нове і актуальне. Це свідчення геніальності людини, яка могла на прикладі чогось конкретного узагальнити картину. Такою і є поезія «Ой три шляхи широкії...». За формою та змістом вірш дуже близький до фольклорних творів, зокрема народної пісні та балади. Як і більшість віршів циклу, ця поезія має сюжетну лінію. Пішли брати на чужину, залишили свою родину:

*Покинули стару матір.
Той жінку покинув,
А той сестру. А найменший –
Молоду дівчину.*

Виростила мати синів, а на старість довелося проливати гіркі сльози за синами. Жінка плаче «з діточками в нетопленій хаті». Нема кому допомогти,

нікому захистити. Сестра, плачучи, йде шукати братів на чужину, а «дівчину заручену кладуть в домовину».

Скільки людських життів забрала війна? Скільки сімей залишилися без годувальників? Скільки жінок стали вдовами, а діти - сиротами? Весь трагізм становища українських селян у п'ятнадцятому – сімнадцятому століттях зображує Шевченко на прикладі однієї родини. Це було типовим явищем, синів забирали на службу, а сім'я залишається напризволяще.

Чекаючи синів, садить мати три ясени в полі. Це могутні, красиві дерева, вони є символом чоловічості. «А невістка посадила високу тополю», (жіноче дерево), яке є символом чекання. Тополя перша могла б побачити повернення рідних. Сестра три явори посадила при долині, тобто за селом, куди проводжала трьох братів, а дівчина посадила червону калину(символ молодості та дівочої краси). Довго не вертаються брати, рідні чекають, гіркі сльози проливаючи. Не буде щасливого повернення братів додому, тому і «Не прийнялися три ясени, Тополя всихала, Повсихали три явори, Калина зов'яла.»

Поезія просякнута сумом та болем. Автор майстерно відтворив трагічне становище поневоленого люду. До таких згубних наслідків призвів суспільний лад тогочасної України. Нема й не буде щастя в українських родинах, доки народ позбавлений волі.

Вірш «Н.Костомарову» – єдиний вірш циклу, який комусь присвячується, в даному випадку Костомарову.

Микола Іванович Костомаров – видатний історик, поет – романтик, філософ, громадський діяч, етнограф, засновник Кирило – Мефодіївського братства. Його значення в історії українського і російського народів – величезне. В своїх творах письменник не тільки досліджував старовину, козаччину, а й коментував описані події. У своїх працях торкався глобальних питань і проблем тогочасного суспільства. Саме це забезпечило популярність їх серед інтелігенції. До того ж Костомаров був одним із найкращих друзів Тараса Шевченка. Саме до нього на весілля Кобзар поспішав в день, коли його арештували.

Вірш починається оптимістичним описом, як «веселе сонечко ховалось в веселих хмарах весняних». Ніщо не віщувало лиха, яке станеться. Готувалися до весілля, а довелося чаєм напувати гостей, бо «синемундирі» арештували і жениха, і запрошених. Далі ліричний герой описує свою камеру, що різко контрастує з весняним днем:

*І до дверей, на ключ замкнутих,
І до решотки на вікні
Привик я трохи...*

Лише можна здогадуватися, як гірко було Тарасу Шевченку в ув'язненні. Його стан передають слова ліричного героя:

*Не жаль було давно одбутих,
Давно похованих, забутих,
Моїх кровавих тяжких сльоз.*

А їх чимало розлилось.

Арештант думкою мине на Батьківщину, у своє рідне село, але нікого там не залишилося. Батьків немає серед живих, «і жалем серце запеклось, що нікому мене згадати!» Може, й добре, що батьки мертві, бо не бачать своєї дитини за ґратами. Ця тяжка доля випала бідолашній матері Н.Костомарова. Це вона настільки хвилюється за долю сина, що:

Чорніше чорної землі

Іде, з хреста неначе знята...

Не хотів би ліричний герой, щоб його рідні пережили таке випробування, не хотів би стати причиною їхнього горя. Не хоче він, щоб і друзі постраждали через нього, тому говорить:

Молюся! Господи, молюсь!

Хвалить Тебе не перестану!

Що я ні з ким не поділю

Мою тюрму, мої кайдани!

Стійкість характеру, міцність волі ліричного героя бачимо в поезії, але часом закрадається сумнів: чи потрібно це, чи не марні ці жертви?

Вірш написано 19 травня 1847 року, на відміну від інших поезій циклу, що мають приблизну дату.

«Садок вишневий коло хати» – один із шедеврів творчості Тараса Шевченка. З дитинства знайомі, такі близькі кожному українцеві рядки цієї поезії.

Після закінчення Академії мистецтв у 1845 році Шевченко побував на Україні. Спогади про Батьківщину він вилив у рядках:

Садок вишневий коло хати,

Хрущі над вишнями гудуть...

Твір з'явився в результаті ностальгії автора за рідним краєм. У в'язниці ця поезія, ніби світлий промінь надії, зігрівала Кобзаря, надавала йому сили. Шевченко родом зі Звенигородщини, де ревно берегли давні традиції, українську народну мову. У вірші замальовується досконала картина сімейного життя. Щаслива родина, все просякнуте любов'ю та гармонією. Кінець трудового дня, коли «плугатарі з плугами» повертаються додому стомлені. Підбадьорює всіх пісня дівчат, бо Україна неможлива без щирої пісні, яка супроводжує і працю, і відпочинок. Далеко чути у вечірній тиші дзвінки голоси дівочі, вже й «матері вечерять ждуть».

Сім'я вечеря коло хати,

Вечірня зіронька встає.

Працювали селяни з раннього – ранку до пізньої години, тому й вечеряють, коли перша зірка на небі з'являлася. Дочка допомагає матері подати їжу на стіл, а мати «хоче научати». Та не дуже дослухається дочка до маминих слів, думки її линути у садочок чи гайочок, де соловей щебече. А, може, це хлопець викликав таким посвистом? Після вечері «поклала мати коло хати» спати своїх малих дітей, і сама стомлена заснула «коло їх».

Закінчився ще один щасливий день, все навколо поринуло в благодатний сон: і люди, і природа, – «затихло все». Старші відпочивають, а молодь ввечері збиралася погомоніти, поспівати. І розносилися луною по селу пісні та щебет солов'я: «...тільки дівчата та соловейко не затих».

Чуттєвий, образний вірш Тараса Шевченка, він єдиний у циклі «В казематі» сповнений по вінця любов'ю та оптимізмом. Тому й використовує автор слова зі зменшено – пестливим значенням: садок, зіронька, соловейко, діточок. Чудова картина української природи, сімейного життя описана в поезії. Легко й невимушено лягають слова, утворюючи вірш. Це оптимістична, життєстверджувальна поезія, що протиставляється страшним подіям, які відбуваються в житті Шевченка.

У вірші «Рано – вранці новобранці...» Т.Г.Шевченко знову описує безталанну долю дівчини. У ті часи на службу царю набирали кріпаків, або хлопців із бідних сімей, які не могли відкупитися. Служили довго, від двадцяти до десяти років. Солдатів у народі називали «москалями».

У творі ліричний герой розповідає, як розлучилася молода дівчина з коханим, бо він пішов служити у військо. Проводжала хлопця аж за село, а за нею «подибала» стара мати, щоб привести до хати. Тяжко дівчина переживає розлуку, ще й мати нарікає. Померла дочка, а мати «в старці пішла», бо нікому було доглянути стареньку. Автор не згадує причини смерті дівчини, але ми розуміємо, що жилося їм важко.

Пройшли роки, та нічого не змінилося: бідні люди у селі, тяжко служать солдати, занедбана могила, а на краю села похилилася порожня хата. Повернувся із служби хлопець (москаль) – та нема коханої. Ходить по селі, шукає, в пустку заглядає:

*Марне, брате, не вигляне
Чорноброва з хати.
Не покличе стара мати
Вечеряти в хату.*

Віддав все солдат царю: молодість, здоров'я, пришкандибав на милицях до спустошеного гнізда. І згадалося йому, як кохана колись рушники ткала, хустину шовком вишивала, до весілля готувалась. Не так сталось, як гадалось:

*Дунав жити, любитися
Та Бога хвалити!
А довелось...*

Залишився на старості сам один, тяжку думу гадає, як йому самотньому в цьому світі жити. Щоб яскравіше змалювати стан солдата, автор використовує художній образ «надворі смеркає».

Такі ж тяжкі думки обсіли і Тараса Шевченка. Він перебуває у в'язниці і майбутнє бачиться йому сумним та безпросвітним. У цій поезії відображено настрій Кобзаря, він ще не знає, що така сама доля, «солдатчина» і його чекає.

Вірш «В неволі тяжко, хоча й волі...» є автобіографічним, за своїми жанровими особливостями відноситься до елегії. У ньому точно відображено сумніви самого Шевченка, його думки. Дуже довгими були місяці у III відділку

для поета. Вони стали одним із важливих етапів для Кобзаря. В цей час він згадує все своє життя. Дев'ять миттєвостей волі промайнули швидко. Це була радісна краплина в порівнянні з довгими роками юнацтва, які повністю спотворені кріпацтвом:

*В неволі тяжко, хоча й волі,
Сказать по правді, не було.
А все – таки якось жилось.*

Думає поет і про своє скрутне сьогодення. Цей час став ключовим моментом у долі Кобзаря. З вільного став арештантом, а з ув'язненого ... Чого слід чекати? Яким буде вирок? Невизначеність для нього найгірше:

*Тепер же злої тії долі,
Як Бога, ждати довелось.
І жду її, і виглядаю...*

Перебуваючи в ув'язненні, Шевченко страждає, бо розуміє, що втратив таку довгоочікувану волю. Тяжко картає себе поет за це: «Дурний свій розум проклинаю...» Іноді його навідує думка, що діяння братства були марні, що його вступ, можливо, був помилкою, яка занастила та спотворила все його життя. Як і кожна людина, Шевченко сумнівається. Він опинився на роздоріжжі. Тому багато розмірковував і про майбутнє. Це стало одним із серйозних випробовувань на міцність характеру, ідей, що сповідував, відданості рідній землі. З протоколів допитів, Тарас Шевченко, на відміну від більшості членів братства, «не отрікся» від своїх переконань, а мужньо їх відстоював. Краjala одна лише думка поета, що буде розлучений з Батьківщиною:

*Холоне серце, як згадаю,
Що не в Україні поховать,
Що не в Україні буду жить,
Людей і Господа любить.*

У віршах циклу «В казематі» Шевченко часто звертається до теми неминучості смерті. Одним із таких творів є поезія **«Косар»**. Образ косаря – це узагальнений образ смерті.

*Тне косар, не спочиває
Й ні на кого не вважає...*

Перебуваючи в ув'язненні з квітня по травень 1847 року, Тарас Шевченко задумується над сутністю людського життя. Навіщо живе людина на землі, і що вона залишить після себе? Поезія відноситься до філософської лірики. На допитах Кобзар стійко відстоював свої переконання, навіть був «необережним» у висловлюваннях, заперечував всі звинувачення.

У вірші автор урівнює і царя, і мужика, і шинкаря, і сивого кобзаря – всі однаково смертні. Твір своїм мотивом нагадує народну пісню. Цікавою є строфічна будова поезії: п'ять рядочків утворюють одну строфу, римуються перший з другим рядки (написано трьохстопним хореєм), а третій – з четвертим (чотиристопний хорей, у п'ятому рядку остання стопа усічена). Наближає вірш

до народної творчості й характерна жіноча рима, останній рядок відрізняється чоловічою римою.

Відколи існує світ рука об руку із життям крокує смерть. Ліричного героя вражає велика кількість марних жертв: «Не покоси кладе – гори.» Ніхто не може уникнути смерті: «Не благай, не проси...», мов бритвою косар людей «голить», що аж «стогне земля, стогне море...» Замислюється ліричний герой і про свою долю. Але шкода, що молодого передчасно, ще й на чужині зітне, «решоткою» задавить(зрештою, так і станеться). Журиться він, що ніхто не буде згадувати про нього, на могилі ніхто хреста не поставить.

Одиноким почувався і Шевченко в цей час: родина на Україні, сім'ї не створив, друзі під арештом. Тому і вилив поет свої сумні думки у вірші «Косар».

Вірш «Чи ми ще зійдемося знову?...» порівняно невеликого розміру, але в ньому сконцентровано стійкість борця і незламна любов Тараса Шевченка до Батьківщини. Перебуваючи в неволі, він залишається ревним прихильником України.

Ліричний герой – палкий патріот своєї землі, як і сам автор; вірш – автобіографічний. Доля розлучила з побратимами, невідомо, чи ще побачаться, зйдуться, «чи вже навіки розійшлись?» В одному герой упевнений, що шлях, яким він іде – це праведний шлях. Певно, вже знає Тарас Шевченко, яка доля йому і друзям судилася:

*І слово правди і любові
В степи і дебрі рознесли!*

Зіткнувся Шевченко із міцністю та жорстокістю Російської імперії, для якої кирило – мефодіївці становили серйозну загрозу, а особливо Тарас Шевченко. Його вірші «бунтарські і найвищою мірою зухвалі» злякали Миколу I, бо підривали основи царизму. Шевченко констатує, що Росія «не наша мати, а довелося поважати, то воля Господа». Ліричний герой звертається до побратимів із закликком-побажанням достойно витерпіти покарання і не забувати однокумців:

*Смиріться, молитесь Богу
І згадуйте один другого.*

Ідея твору яскраво виражена у останніх рядочках вірша, які саме адресовані однокумцям, товаришам, братчиком. Це найемоційніші, найпафосніші рядки поезії, в яких Тарас Шевченко закликає:

*Свою Україну любіть,
Любіть її... Во время люте,
В остатню тяжкую минуту
За неї Господа моліть.*

Ці рядки стали гаслом для багатьох поколінь українців.

Вірш «Чи ми ще зійдемося знову?..» – один із найвідоміших творів Кобзаря, який покладений на музику Станіславом Пилиповичем Людкевичем.

Поезію «Не спалось, а ніч – як море...» можна віднести до громадянської лірики з філософськими роздумами про людську долю. Ліричний герой

перебуває в ув'язненні і тяжку думу думає про своє нещасне життя. Це єдине, що йому залишається, бо «до стін не заговориш...» Вночі арештант чує бесіду двох «часових», що розмовляють між собою.

Закохався хлопець у дівчину. «Барин», підгледівши залицяння бідняка, силоміць віддав його в солдати:

Свезли в Калугу и забрили.

Другий вартовий сам пішов у москалі, бо іншого виходу не бачив. Покохав він дівчину, та пан не погоджувався «віддати» (видно, була кріпачка). Чекав хлопець рік, а на другий з матір'ю спробував ще раз просити. Захотів пан дуже багато грошей: « П'ятсот, – каже, – коли даси, Бери хоч зараз...» Та й пішов хлопець заробити гроші, два роки ходив «по Дону, по Чорномор'ю». Зібрав кошти, накупив подарунків дорогих і повернувся в село. Застав страшну картину: матір дівчини помирає, а Ганусю заслали до Сибіру, за те що байстрючення на світ привела та у криниці втопила. Хотів хлопець зарізати панича, але не застав. Відвезли пани його до Києва вчитися. Став немилим білий світ хлопцеві, залишив батьків та й пішов у москалі:

*І досі страшно, як згадаю,
Хотів палати запалить
Або себе занапастить,
Та Бог помилював...*

Обидва вартові постраждали від панського свавілля, обидвом випала нелегка доля – військова служба, тому і легко знаходять спільну мову, тому і називають один одного «брате». Один вартовий з Росії, другий – з України, та недолу мають одну – державний устрій.

Обрамленням вірша є слова ліричного героя, якому після усього почутого вдосвіта «приснились ...погані» паничі.

Тарас Шевченко у поезії «Не спалося, а ніч – як море...» піднімає питання моральності, різко засуджує розбещеність поміщиків. Автор показав, як страждає народ. Рабство, неволя тяжкими кайданами скували простий люд. Шевченко, описуючи долю дівчини та вартових, доводить, що потрібно знищити кріпацтво. Кобзар об'єднує народи, бо лихо від панів. Ідея вірша – рабство потрібно скасувати.

Твір побудований у формі діалогу – розповіді двох вартових. Ліричний герой почув цю розмову та передає її нам, описуючи одну із своїх ночей за ґратами.

Період життя Тараса Григоровича у казематі III відділу був одним із найважчих. Царська влада й поміщики боялися впливу творів Шевченка на селян, бо в них звучав заклик боротися проти царизму. По цій причині з-поміж арештантів виділяли поета як найбільшого злочинця. Микола I особисто керував слідством у справі членів братства. Шевченка засудили до солдатчини «рядовим» в Оренбурський корпус. На вироку особисто цар дописав: «Під найсуворіший нагляд із заборонаю писати й малювати.» У Петербурзькому казематі хоча б вірші писати дозволяли, у яких звучать мотиви незмінної любові до України. Шевченко не зрікся своїх революційних поглядів, він

виявив стійкість борця. Слова: «Караюсь, мучусь, але не каюсь», - стануть його гаслом у часи заслання.

Цикл віршів «У казематі» мають не тільки літературну неповторність, завдяки їм ми можемо краще зрозуміти самого Кобзаря. Участь у Кирило – Мефодіївському товаристві вплинула на формування світогляду Шевченка. А у творах, написаних в ув'язненні, відображено його політичні погляди.

Вірші Т.Г.Шевченко ніколи не бувають прочитані до кінця. Багато з них по праву стали народними.

Список літератури:

1. Грабович Г. Шевченко, якого не знаємо / Г. Грабович. – К.: Критика, 2000. – 304 с.
2. Дзюба І. Тарас Шевченко. Життя і творчість / І. Дзюба. – К.: Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», 2008. – 716 с.
3. Коцюбинська М.Х. Етюди про поезику Шевченка / М.Х. Коцюбинська. – К.: Радянський письменник, 1990. – 272 с.
4. Пахаренко В.І. Українська література 9 клас / В.І. Пархоменко. – К.: Генеза, 2009. – 368 с.
5. Шевченко Т.Г. Кобзар. – К.: Видавництво Старого Лева, 2012.

Аналітична робота «Нарис-дослідження «На скрижалях історії» (про цикл віршів Т.Г.Шевченка «В казематі»)» посіла І місце на III етапі XIII Всеукраїнського конкурсу учнівської творчості «Об'єднаймося ж, брати мої!»

Золоте перо

УДК 82-191

Тружинковська П.С.

учениця 3-В класу

Дука І.В.

вчитель початкових класів вищої кваліфікаційної категорії

Прилуцька спеціалізована школа з поглибленим вивченням

інформаційних технологій І–ІІІ ступенів №6

м. Прилуки, Чернігівська обл.

ЛИСИЦЯ Й ОСЕЛ

(байка)

Через поле, через гай
Осел швидко поспішав,
А на спині у торбині
Ніс товар він на базар.
А на зустріч із базару
Поверталась без товару
Геть зажурена Лисиця,
Бо ні масла, ні м'яся

У торбині не несла.
– Добрий день, мій любий друже.
Рада бачить тебе дуже.
Куди йдеш і що несеш?
– Поспішаю на базар,
Щоб продати свій товар.
– Торгувати чим ти маєш?
Чи секрет який ти знаєш?
– Курку я продам за гроші,
Виторг матиму хороший!
Це почувши, стрепенулась,
Язиком аж облизнулась.
Враз Лисиця план склада,
Обманути, як Осла.
– Вже стомився, бачу, дуже.
Відпочинь ти, милий друже.
Скинь із спини цю торбину,
Поклади під кущ калини.
Колоски я потрушу,
І зернят їй принесу.
Поки спатимеш міцненько,
Курка виросте швиденько.
І Лисицю він послухав,
Ліг під кущик і заснув.
Крику курки не почув.
Добре виспавшись, проснувся,
До торбини потягнувся.
І підскочив, що є сили,
Зрозумів, що обдурили,
Бо від курки ряботухи
Геть нічого не лишили.
Хитрунам не довіряй,
Голову на плечах май.
І тоді не доведеться
Краяти докором серце.

*Громак А.Ю.,
учень 6-Б класу
Громак Н.В.,
учитель зарубіжної літератури, вчитель II категорії,
керівник літературної студії «Джерельце»
Глухівська загальноосвітня школа I-III ступенів №2
Глухівської міської ради Сумської області
м. Глухів, Сумська обл.*

ЛЮБЛЮ СВІЙ РІДНИЙ, ДОБРИЙ КРАЙ

*Моє ім'я – синє небо,
Я сонях малий під ним.
Татові слова: Україна – це я,
Мамині пісні: Україна – це ти.
Тіна Кароль, Микола Бровченко*

Актуальність роботи. Русявий, сіроокий, невеликий на зріст, усміхнений і сором'язливий. На перший погляд, звичайний хлопчик. Тільки навчився римувати раніше, ніж самотійно записувати власні вірші. Ось їх уже й назбиралося на невеличку книжечку.

У збірку ввійшли поезії, які Артем писав, починаючи з другого класу. Тому читач може з легкістю простежити, як майстерність автора поступово зростає, розширюється тематика творів, вдосконалюється відчуття ритму і рими.

Зараз хлопчик навчається в шостому класі Глухівської загальноосвітньої школи I-III ступенів №2 Глухівської міської ради Сумської області. Успішно відвідує шкільну дитячо-юнацьку літературну студію «Джерельце», є членом міського літературно-мистецького об'єднання «Українська хвиля», активним учасником читань, презентацій, гуморин, творчих зустрічей. Маленький поет має публікації в четвертому й п'ятому випусках альманаху «Українська хвиля» (2012 р., 2014 р.); у газетах «Кур'єр ТРК», «Неделя»; на сайтах «Літературно-мистецьке об'єднання «Українська хвиля» (<http://ukrhvyla.sumy.sch.in.ua/>), «ТРК Глухів» (<http://news.trk.net.ua/>), «Город Инфо» (<http://gorodinfo.net/>).

Артем пише про все, що його цікавить, непокоїть, вражає, надихає на творчість, спонукає до роздумів: Україна, рідне місто, визначні особистості, родина, прочитані книги, шкільні події тощо. Відповідно збірка складається з трьох розділів: «Ми діти твої, Україно», «У родинному колі», «Шкільний калейдоскоп».

«Малий сонях» має мрію, що поступово перетворюється на творчі плани: написати пісню... Поки хлопчик мужніє та вдосконалює навички гри на фортепіано, читач має чудову можливість гортати сторінки збірки й отримувати задоволення від читання різножанрових віршів!

Ми діти твої, Україно!

Акровірш

Моя Україна миліша – це знай!
Ти краще у світі землі не шукай.

Дивися, милуйся, красу помічай
І неньки-країни тепло відчувай.
Турботлива, щира, привітна земля.
Ти диво-країна! Вкраїно моя!

Тут все мені рідне: озера, річки,
Вербиці зелені, тополі гнучкі,
Околиці міста чарівного краю...
Ій-богу, тут жити б усім, як у раї.

У житі, пшениці, калині, водиці
Краплинку веселки лишила жар-птиця.
Ранкова зоря в Україні палає,
А війни жорстокі країну вбивають.

Ії ми не зрадим, бо тут проживаєм!
Найкращу державу свою захищаєм!
Омріяний мир, запануй в Україні,
На нашій землі, Батьківщині єдиній!

2015 рік

Наснився мені сон

Якось я прийшов зі школи,
Пообідав смачно вволю,
Українську сів вивчати,
Захотілось подрімати.
І наснився мені сон:
Що я з шахів чемпіон,
В школі на «відмінно» вчуся
І на «Каделаці» мчуся,
Для дівчат везу ромашки,
Щоб дали списать домашку,
Знаю всі науки гарно!
Тож мій уїкенд немарний.
Треба гарно відпочити,
Хоч на море полетіти.
Круто маю погуляти,
Та свій край не забувати,
Україну берегти!
Бо вона – це я і ти!

... Раптом чую: «Прокидайся,
Їж сніданок, одягайся».
Це збудила мене мати,
Не дала іще поспати...
Мрії всі вві сні здійснились,
Та одна із них лишилась:
На омріяній землі
Миру – «так» і «ні» – війні!

2015 рік

Глухів

Одне є місто на землі,
Що Глуховом зоветься,
Над ним курличуть журавлі
І пісня дзвінко ллється.

Я народився в місті тім,
Що Глуховом зоветься!
Моя сім'я тут, школа, дім,
І все мені вдається.

Для міста кращі всі слова,
Що Глуховом зоветься!
Бо тут минуле ожива,
Історія кується.

Люблю свій рідний, добрий край,
Що Глуховом зоветься!
І краще міста не шукай –
Я знаю: не знайдеться!

2013 рік

Тарас Шевченко у Глухові

Приїздив сюди не раз
Наш Григорович Тарас.
В пана у гостях бував
І на Глухів поглядав.

Милувався краєвидом,
Спілкувався з мудрим дідом,
Слухав байки і пісні –
Згодом згадував у «Сні».

Довго щастя він не мав.
Про народ вірші писав,
Малював картини гарні.

Знаменитим став немарно!

Так, Тараса в цілім світі
Знають різні люди, діти.
Пам'ятає Кобзаря
Наша глухівська земля!

2014 рік

Прапор

Він завжди поруч, завжди з нами –
Цей символ рідної держави.
З садка знайомі з кольорами:
Блакитним небом і ланами.

Державний прапор – гордість наша,
Його виносять учні кращі,
Ми стаємо миттєво струнко,
Плекаємо єдину думку:
Жилось щоб в Україні гарно,
Навчатись ми повинні вправно,
І щохвилини, і щоднини
Любити нашу Батьківщину!

2014 рік

Літери з газети

По суботах і середах
Всі чекають на газети.
Принесли! Ура! Читаймо!
Світ навколо пізнаваймо.

О-о! Побудували дім!
Хто ж поселиться у нім?
Хто поїхав на курорт?
У кого сьогодні торт?

Хто в аварію попав?
Хто бордюри обтоптав?
Хто не заплатив за газ?
Хто угнав сільський КамАЗ?

Літери з газети знають
І про це розповідають.
Їх читають дуже жваво.
Що ж там далі? Нам цікаво!

Ой! Війна. Солдат стріляє,

Нашу землю захищає.
У АТО йдуть добровольці,
Українські наші хлопці.

Хтось помер, хтось народивсь,
Хтось літаючи розбивсь.
Я читаю про події,
Бо читати гарно вмію.

Хочуть літери з газети,
Щоб не тільки в інтернеті
Ми сторінки відкривали,
А й про них не забували!

2015 рік

Щасливі діти

Ти і я – щасливі діти,
Живемо з тобою в світі,
Де навколо щастя, мир,
Мама, тато, школа, дім.

Ти і я - щасливі діти,
Бо навколо сонце, квіти,
Друзі, музика, пісні,
Ми з тобою не одні.

Ти і я - щасливі діти,
Всі дороги нам відкрито,
Соромно нам гав ловити,
Треба вчитись працювати.

Ти і я – щасливі діти,
Живемо в щасливім світі.
Тож хай буде завжди мир!
В цьому щастя, ти повір.

2013 рік

Прадідусь

Прадідусь – біля вікна...
Скроні вкрила сивина,
Тіло згорблене, худеньке,
Зовсім він у нас старенький.

Він вдивляється в віконце:
Дощ іде чи сяє сонце?
Думки линуць і кружляють,

Про життя розповідають.

Поруч сяду я тихенько,
Олівець візьму новенький,
Запишу я кожне слово,
Що в задумі прадід мовить.

Він говорить про війну,
Про героя – старшину,
Побратимів бойових...
Їх нема серед живих.

Залишились обеліски
Там далеко і тут близько:
В Польщі, Відні, в Україні...
А над ними – небо синє.

Він згадав за Вроцлав-битву.
Берегла його молитва,
Віра тверда в Перемогу
На усіх фронтах – дорогах.

Були рани, був шпиталь,
«За відвагу» є медаль.
Повернувся він додому,
Працював на мир без втоми.

Прадідусь мій – підполковник,
І у серці в нього вогник.
Я пишаюсь ним, горджусь,
Жити чесно в нього вчусь.

2015 рік

Бабуся Акрівірш

Бадьора, незважаючи на роки,
Активна, лагідна, привітна...
Балакає частенько, мов сорока,
Усміхнена, як сонечко у квітні.
Сумує, коли я тихенько плачу,
Як янгол, молиться за щастя, вдачу.

2015 рік

У бабусі Наді руки в шоколаді

Влюбі бабусі Наді
Усі руки в шоколаді!

Торт вона мені пекла,
Свої руки облила!

Принесла його додому,
Роздала гостям потому,
Їли тортик, смакували,
Згодом в неї запитали:

Як цей тортик ти пекла?
Довгі з ним були діла?
Нам бабуся розказала:
За рецептом готувала!

Знову гості тортик їли,
Заспівали пісню цілу...
Тільки я питаю в Наді:
«Чого ж руки в шоколаді?»

2013 рік

Вчинки злі робить не буду Акрівірш

Рано – вранці вийшов з хати,
А в дворі – щеня кудлате.
Дивне, жалібне, брудненьке...
І скулить воно тихенько.
Сльози котяться прозорі...
– **Т**и до нас забрів у горі?
Ь

Де господарі жорстокі?
Ой, які худенькі боки!
Биті лапки – тож не ходить...
Рани треба нам загоїть!
(И) **І** біжу мерщій до тата –
Хутко треба рятувати!

Став нам песик справжнім другом.
Підростав, забув недуги.
Радо зустрічає з школи.
А я знаю, що ніколи
Вчинки злі робить не буду,
Бо той ранок не забуду.

2015 рік

Восьме березня

Готувався я старанно
І матусю привітав,
Їй листівку створив гарну,
Ще й охайно підписав.

Привітав свою сестричку:
В подарунок їй зробив
Розфарбовану скарбничку
І млинцями пригостив.

Привітав хрещену, тітку,
Дві бабусі не забув,
Прабабусі відніс квітку...
І незчувся як заснув.

2013 рік

Про друга

Я доброго друга,
Котика мав,
Мене він зі школи
Завжди зустрічав.

І мишку приносив
В дарунок мені,
Ловив горобців,
Качавсь на спині.

Він зник нещодавно,
Тепер я сумую,
Та друга нового
Собі не купую.

Я маю надію,
Що він повернеться,
Бо друга такого
Уже не знайдеться.

2012 рік

Том Сойєр

Том Сойєр – справжній хуліган,
Не ліз за словом у карман,
Від тітки вправно утікав,
Із Геком дружбу зав'язав.
Був хитрий, добрий та сміливий,
Їв груші, яблука та сливи,

Скарби із друзями шукав –
Усе робив, не нудьгував.
Відважним Том був і смішним,
Хотів би я дружити з ним.
На жаль, прочитана вся повість.
Тож не лінився, живи на совість!

2015 рік

Учителю бажаю щастя

Акрівірш

Уранці до школи приходжу швиденько,
Читаю книжки та пишу на рідненькій,
Дивуюсь, що вчитель ніколи не зрадить,
Торкаються серця всі мудрі поради.
Екскурсії різні проводять прекрасно –
Люблю такі заходи! Це дуже класно!
Юшку їмо у походах цікавих.

Бенкети справляєм, заходьте ласкаво!
А ще вчителі нас вчать працювати...
Жалію, що зранку не можу поспати...
«Алісу в Країні Чудес» ми вивчали,
Юрба вірних слуг короля зустрічала.

Щиро вітаємо всіх вчителів,
А за знання ми вам вдячні без слів!
Страви готуєм, навчились манер,
Табурет кращий не зробить й бобер...
Я вчителю щастя бажаю й терпіння
! І дякую щиро за всі мої вміння!!!

2015 рік

Біологія Акрівірш

Бамбук, трава, дерева, квіти
І всі тварини в нашім світі –
Оце усе вивча наука,
Ламарк зазнав із нею муки.
Одноклітинні організми,
Грунти, повітря, тіла різні,
І речовини, і грибки –
Я все вивчаю залюбки!

2015 рік

Тиждень Days of the week

В **MONDAY** сонечко світило,
В **TUESDAY** сяяло, не гріло,
WEDNESDAY хмари наганяв,
В **THURSDAY** дощик накрапав.
В **FRIDAY** друзів я зібрав,
В **SATURDAY** відпочивав,
SUNDAY бачив уві сні...
Я люблю всі тижня дні!

2013 рік

Робота «Люблю свій рідний, добрий край» посіла I місце у I (міському) етапі та взяла участь у II (обласному) етапі Всеукраїнського конкурсу учнівської творчості «Об'єднаймося ж, брати мої!» у 2016 році

УДК 82

Хлистун Я.С.
учениця 4-Б класу
Желяк Л.В.

*вчитель початкових класів, старший вчитель, вчитель вищої категорії
Загальноосвітня школа І–ІІІ ст. № 8,
м. Житомир*

МОЇ ТВОРІННЯ

Шматочок глини

За віконцем біля тину
Я знайшов шматочок глини.
Думав: що зробити з ним,
Із шматочечком оцим?
Думав, думав, думав, думав –
Та й цікавинку придумав:
Візьму цей шматочок глини
Й наліплю собі калини!
Але ласувать не буду –
Про безпеку не забуду!
Буду тільки гратися,
Дивом милуватися!

Барвисті гості

Завітали у двірок
Кілька запашних квіток...
Попросили в нас, щоб ми
Трохи принесли води.
Ми відмовить не змогли

І води їм принесли.
Потім гарно підлили
Й знову гратися пішли.

Бережіть довкілля

За моїм вікном сидить песик. Котик ніжиться біля ніг.

Прислухаюсь до пісні солов'я, шуліки... А як весело відстукує свій звук дятел! Все живе на планеті Земля.

Але ти навіть не здогадуєшся, що людина все це руйнує. Природа часто повідомляє про це: землетрусами, цунамі, бурями, грозами тощо.

Не руйнуй природу! Бо через це страждатиме вся планета.
Задумайся!

Диво-країна

На світі є країна
Одна така, єдина!
От там, у тій місцині
Народ такий гостинний!
Природа там красива:
Ось це росте калина,
Співає соловейко
Так, що бринить серденько.
І вітер там співає,
Нам душу звеселяє
Так радісно і мрійно,
Так гарно, мелодійно.
А зветься та країна,
Звичайно ж, – Україна!

Квітоньки

Весна завітала в мою Україну!
Дивлюсь за вікно на погожую днину...
Як квіти зійдуть на подвір'ї, чекаю
І квіточки ті щодня я благаю:
«Любі доньки Вкраїни, скоріш розквітайте!
І весь наш світ від зла захищайте!»...

Архіпова А.В.
учениця 10 класу
Токарюк О.Т.

учитель української мови і літератури, старший вчитель
Бобовецький НВК Сторожинецького району Чернівецької області
с. Бобівці, Чернівецька обл.

ЗА ПОКЛИКОМ ДУШІ МОЄЇ

Збірка «За покликом душі моєї» юної поетеси, десятикласниці Бобовецького НВК Сторожинецького району Чернівецької області Архіпової Альони присвячена Україні, її сьогоденню. У ній авторка передає своє хвилювання за нашу квітучу землю. Адже кожна людина найбільше любить той край, де народилася, живе, і хоче сказати про нього найкраще. Але ті події, які відбуваються на території нашої держави, найбільше вражають і пронизують глибокими роздумами молоду душу дівчини. Віра у щасливе майбутнє нашої країни, у силу і нездоланність українського народу, пам'ять про тих, хто загинув в АТО – це основні теми юного дарування. Поезії Альони Архіпової – це намагання зробити світ добрішим, кращим, без воєн, без сліз матерів.



Гуртуймося, братове-українці!
Гуртуймося, братове-українці!
Лиш через терни шлях веде до зір.

Мети не досягнемо поодиночі,
Бо єдність джерелом є наших сил.

Лежить солдат, з сльозами дивиться у небо,
Мереживо блакитне звисло вдалині.
Лежить і думає: «Мені нічого вже не треба.
Цієї крові й сліз, пролитих на війні!»

Закрив він очі, думав що уже ...
Побігли сльози по обвітреній щоці.
Згадав кохану, що невпинно жде,
Та стис дитячий лист в своїй руці .

Не забирай, війна, у нас синів,
Не сироти наш срібнорогий край.
Не кидай їх до пащі ворогів.
Майбутнє наше в нас не забирай.

Навіки щезни з нашої землі,
Напилась крові і наїлась плоті?
Вдягнула душі у сумні жалі,
І небо висне важко у скорботі.

Бо браму відкривало стільки раз,
Барвінооком тим захисникам до Бога.
Спинили кулі на землі їх час
Й життєва обірвалася дорога.

Пішли вони у ту прощальну путь,
Залишивши по собі тільки горе.
І у серцях болючу каламуть,
Й сумління, що і жалує, і корить.

Не забирай війна у нас життя,
Нехай живими будуть всі сини.
Іди у безвість десь без вороття,
І не вертай ні в дійсність, ні у сни.

Гуртуймося, братове-українці!
Лиш через терни шлях веде до зір.
Мети ми досягнемо у єдинстві,
Війні відверто скажемо всі: «Ні!»

З Україною в серці

Роки ідуть. Майдан, тривога –
І біль в душі щемить і не мина.
Ми сильна нація, за нами-перемога,
Вперед йдемо з країною в серцях.

Ми українці, ми народ єдиний,
Козацька кров у серці нам тече.
Так об'єднаємось від отця до сина,
Бо разом ми здолаємо усе.

Слова Шевченка житимуть у душах,
В країні рідній відданих людей.
Тих патріотами назвати мушу,
Хто не сховався в сутінку тіней.

Полки Хмельницького й війська Мазепи,
Життя свої не марно віддали.
Ми хочем миру на усій планеті,
Ми хочем злагоди, а не війни.

Нам боляче, але ми сильні,
Нас горе об'єднало всіх.
Живімо як в одній родині,
З'єднаймо разом захід й схід.

Бо Україна в нас одна, як мати.
Тож збережімо цілісність її.
Кордони ми не будемо міняти,
Залишимо незмінну назавжди.

О Україно! Варто почекати,
Я вірю, що наступить мир,
Живі повернуться солдати,
Заплачуть з радості їх матері.

Болить душа за Україну (Пісня)

У серці біль, в душі тривога,
У хаті смуток і журба.
Зібрали сина у дорогу,
І плаче мати край вікна.
І плаче мати край вікна.

Хоч не в останнє сина бачить,
Та щось віщує їй біду.
Цілує вкотре, вкотре плаче,
Проводить сина на війну.
Проводить сина на війну.

А скільки їх, що проводжають
Синів своїх в нелегку путь,
Роками зустрічі чекають,
Бува, роками марно ждуть.
Бува, роками марно ждуть.

Не всі вертаються живими,
Не всіх чекає ще життя,
Їх домом стануть домовини,
І з ними підуть в забуття.
І з ними підуть в забуття.

Болить душа за Україну,
За матерів, що сльози ллють.
Єдині ми, тож схаменімось!
І станьмо всі на вірний путь.
І станьмо всі на вірний путь.

Лист солдатові

Я знаю, вам нелегко нині.
У мене теж душа болить.
Ви захищаєте Вкраїну,
Бо нам опісля тут ще жить.

Жить на землі, омитій кров'ю,
Оплаканій, напівживій.
Землі, де вже нема любові,
Надій, бажань чи почуттів.

Я знаю, важко. Знаю, сил немає.
Одне не знаю, чи повірите мені,
Що я безсильна, й це мене вбиває,
Бо я не можу вам нічим допомогти.

Хіба що можу дух я вам збадьорить
Та нагадати, як чудово було в мирні дні,
Як мирне небо і вечірні зорі,
Не дозволяли думи нам гадать сумні.

На річницю загибелі в АТО Юрія Чікала

Землі своєї вірний син,
Борець за волю для України.
Для нас залишиться живим,
Хоч на війні торік загинув.

Він серед нас. Із тисячі зірок,
Горить одна, яка ніколи не згасає.
Його життя - для нас усіх урок,
Бо він живий, Герої не вмирають!

Плекаймо пам'ять про бійця,
Захисника свого народу.
Який віддав своє життя,
За Батьківщини перемогу.



Чому цей світ такий жорстокий
Чому цей світ такий жорстокий,
Чому вбиває брата брата?
Чому йдемо у світ широкий,
Й несе до нього стільки зла.

Невже не відчуваєм болі,
Забули, що таке добро.
Вбиваєм брата, йдемо проти волі,
Не розуміючи, для чого і за що.

До болі відчуття ми звикли ,
І серця рани вже не дивина.
Думками в далечінь поникли,
Де миру й злагоди нема.

Я вірю, буде все прекрасно:
І віра, і добро, й любов,
І мир настане повсякчасно.
І запанує знову й знов.

За сином вбитим мати плаче
За сином вбитим мати плаче,
О горе проклятій війні.
Не б'ється серденько гаряче,
Вуста стулились молоді.

Не повернеться вже весною,
Не вчує жайворонка спів.
Не скаже: "Мамо, я з тобою".
Навіки він нас залишив.

Я вірю, мить така наступить,
Воскреснуть ті, за кого сльози пролились.
Вони, напевно, цього не забудуть,
За що убитими були колись.

Бо марно матері сльоза не впаде,
Ця біль у серці вічна, знай.
Час не лікує серця рани,
Лиш заліковує, запам'ятай.

Поклик душі
На брата брат пішов війною,
Ридає матінка-земля.
Не готувались ми до бою,
Й назад дороги вже нема.

Забрали в матері надію,
Забрали сенс всього життя.

Сини ж воюють за Вкраїну,
Й боротимуться до кінця.

Минають дні... І так два роки
Сердець не б'ються тисячі.
Вони померли за свободу,
Бо йшли за покликом душі.

Тарасові Шевченку

Кобзар Великий, ти – митець,
Не побоявся кайданів,
Ти – батько слова, ти – отець,
Величних і хоробрих днів.

Не дивлячись на заборону,
Все ж українською писав.
Тоді ти став Велетнем Слова,
Тебе ніхто не забував.

І зараз ти не є забутим,
Живеш віками пам'яттю в серцях,
Адже все так й повинно бути,
Ти прокладаєш новий шлях.

Шлях до людей, я кі не знають,
Твій “Заповіт”, твоє бажання
Вони лише на думці мають
Твої надії й сподівання.

А сподівався все, що буде
Вкраїна вільною завжди.
Щасливі стануть усі люди,
Земля буде без кріпаків.

Тарасе, здійснилася мрія,
Твого життя – найкращий дар.
І у серцях живе надія,
Допоки буде жить Кобзар.

Україно моя

Україно моя люба, Україно мила,
Батьківщино незнищенна, доле нещаслива.
Не плач, нене, не журися, скинемо кайдани,
Заживуть, Україно, на Сході твої рани.

Заживуть, та не забудем лихої години,
Не пробачимо нікому жодної сльозини.
Та що сльози, скільки вбито молодих солдатів,
Матері їх за що мають болісно страждати?

За що плаче лиш сповите маленьке дитятко ,
Чи зна мале, що ніколи не побачить татка?
А чи, може, виросте й піде захищати
Наймилішу в світі всьому Україну-мати.

Встань з колін, моя країно, милий первоцвіте,
Подивися, хочуть миру твої рідні діти.
Дай їм сили, дай їм волі, подаруй надію,
А вони свою країну врятувать зуміють!

З надією дивилась я на небо
З надією дивилась я на небо,
Мені здавалось, що там ангели співають.
Прохожі задивлялися на мене,
І теж в задумі голови здійсмали.

Молила ангелів я: «Донесіть до Бога
Ці сльози матерів, важкі зітхання,
Їх болісні молитви і тривоги...
І заберіть з собою всі страждання.»

Мовчало небо. Стихли співи,
Один із ангелів сказав такі слова :
“Терпіть, бо Богом ви народлюбимий,
Закінчиться вже скоро ця війна.

Не будуть помирати більше люди,
В країні вільній житимуть вони,
Добро усюди панувати буде,
Ніхто не знатиме тут горя і біди !”

Поетична збірка «За покликом душі моєї» взяла участь у IV етапі Всеукраїнського літературно-мистецького конкурсу «Я гордий тим, що українець зроду» та посіла II місце; взяла участь у II етапі XV Всеукраїнського конкурсу учнівської творчості «Гуртуймося, Братове-українці! Лиш через терни шлях веде до зір» та посіла II місце.

*Кратюк С.П.,
учениця 11-Б класу
Мельничук Г.О.*

*вчитель української мови та літератури
вчитель вищої категорії, учитель-методист
Загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 8
м. Житомир*

СПАДОК ДУШІ

Якби трохи та охоти
До домашньої роботи,
Я б зробила, написала,
Вивчила, намалювала!...

Лежні вчити заважають,
Цілий день відволікають!

Стануть тут мені в нагоді
Мамині слова: «Ну, годі!
Ти жени ті лежні далі –
Будуть шана і медалі!»

Зрозуміла я, матусю!
Тільки... мультик додивлюся!

* * *

Письменникам віддам я шану,
Що Україну звеличали,
Про неньку рідну і кохану
З натхненням, від душі писали.

Уклін тим, хто в роки тридцяті
Не міг мовчати – говорив,
В кайданах, в тюрмах і на страті
Своєю мовою творив!

Лишивши дім, тепло родини,
На чужині росли й жили
Та мови рідної перлини
Крізь еміграції несли.

І в тому, що тепер читаю,

Що через роки я несу,
Я щирим серцем відчуваю
Землі української красу!

Учительці

Мій друже, вірю: зможете навчити,
Як рідну мову цінувати і любити,
А я ж навчу уже своє дитя,
Як пізнавати справжній сенс життя.

Я вдячна Вам за вашу щирість!
Хай буде з Вами Божа милість!
Щоб вірі Вашій не зламали крила,
Нехай твердою стане слова сила!

Ви слів добра несіть щораз зернини –
Врожай пожнете з кожної дитини!

* * *

Життя розміняла на мідні гроші...
А що ти залишиш у спадок душі?
Щоб бути щасливою лише годину,
Забула й про дім, і про рідну людину...

Годинами – дні... так спливають і роки...
Весь твій здобуток – життєві уроки
Про зраду, зневіру у власне життя...
Що потім? Що далі? – Лише каяття!

У мареві ночі шукаєш кохання...
Та є ж іще доля, і є сподівання,
Надія, мета – все, про що мрієш ти...
І можеш сама ти всього досягти!

* * *

Ти знову граєшся зі мною,
Даєш оманливу надію...
В колючих тернах, за пільмою
Від мене ти сховала мрію.

Ти слези ллєш – я також плачу,
Ти каву п'єш – мені гірчить...
Дала мені шалену вдачу
І щастя злет – лише на мить...

Щоб, моя доле безталанна,
До слів глуха, від болю зла,
Неспівчутлива, невблаганна, -
Мене почути ти могла...

Коли б мені сестрою стала,
В обійми щиро прийняла, -
Хіба ж тоді б зі мною грала? —
Ти б крил надії не ламала,
А може б, і допомогла...

* * *

Стрепенулась, похитнулась,
На коліна впала.
Тихо до землі вклонилась
І Бога спитала:

«Чого далі нам чекати,
Шахраїв чи панів?
З краю рідного тікати
Від пут та кайданів.

Все продали, оббрехали
І звели в неволю.
Ошукали, відібрали,
В тебе твою долю».

* * *

Прийшла весна...
Ти чуєш що?
Птахів веселий гомін
Та буркіт перших громів.

Прийшла весна...
Ти бачиш що?
Останні сльози снігу,
В річках розбиту кригу.

Ясного неба бачу синь
І теплий промінь сонця.
Я чую, як курличе клин
В відчинені віконця.

* * *

Чи я довго сплю,
Чи погано вчуся,
Я тебе люблю,
Ти пробач, матусю.

Розбила я вікно
Й форму не впізнати...
Знов кажу: «Пробач,
Мила моя мати».

Стиха ти зітхнеш,
Люба моя ненько:
«Що з тебе візьмеш, -
скажеш, – ти ж маленька.

Я колись сама
Була неслухняна,
Теж тебе люблю,
Бо я ж твоя мама».

Й соромно мені
Матінку не слухать.
Повні очі сліз
І червоні вуха.

Творча робота «Спадок душі» була представлена на міському етапі конкурсу «Літературна майстерня» у номінації «Поезія», де була нагороджена дипломом I ступеня та рекомендована до участі у обласному етапі конкурсу, у якому посіла I місце (2015-2016 н.р.).

Об'єднання науковців GlobalNauka
Компанія SeKum Software
Рада Молодих Вчених ДВНЗ
«Український державний хіміко-технологічний університет»
(м. Дніпропетровськ)
Рада Молодих Вчених
Дніпродзержинського державного технічного університету
(м. Дніпродзержинськ)
Дніпродзержинський металургійний коледж
(м. Дніпродзержинськ)
Рада Молодих Вчених
Криворізького металургійного інституту КНУ
(м. Кривий Ріг, Україна)
Кафедра Вищої математики та фізики
Таврійського державного агротехнологічного університету
(м. Мелітополь, Україна)

Наукове видання

Збірник статей
II Всеукраїнської наукової конференції (з міжнародною участю)
студентів вищих навчальних закладів I–IV рівнів акредитації
«Наукова Україна»
(м. Дніпропетровськ, 23–24 травня 2016 року)