МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
Полтавська державна аграрна академія
Факультет агротехнологій та екології
Кафедра загальної та біологічної хімії

І МІЖНАРОДНА НАУКОВО–ПРАКТИЧНА ІНТЕРНЕТ КОНФЕРЕНЦІЯ

"ХІМІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА ОСВІТА"

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

4-5 травня 2017

Полтава 2017

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
Полтавська державна аграрна академія
Факультет агротехнологій та екології
Кафедра загальної та біологічної хімії

І МІЖНАРОДНА НАУКОВО–ПРАКТИЧНА ІНТЕРНЕТ КОНФЕРЕНЦІЯ

"ХІМІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА ОСВІТА"

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

4-5 травня 2017

Полтава 2017

УДК 54:504:37
ББК 24:28.08:74
З41

Збірник наукових праць І Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «ХІМІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА ОСВІТА» – Полтава, 2017. – 220 с.

Міністерство освіти і науки України
Державна наукова установа «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації» (УкрІНТЕІ),
Посвідчення № 158 від 17 березня 2017 р. (Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Хімія, екологія та освіта»)

У збірнику представлені матеріали, що присвячені сучасним проблемам хімічної науки та освіти, новітнім хімічним технологіям, біохімічним дослідженням та хімічним аспектам в екології, аграрному секторі, охороні здоров'я. Видання адресоване науковим працівникам, викладачам, студентам вищих навчальних закладів, учителям.

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ:
Александрова Катерина В'ячеславівна - доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри біологічної хімії Запорізького державного медичного університету
Барашков Микола Миколайович - доктор хімічних наук, професор, директор з наукової роботи корпорації MICRO TRACERS Inc. Сан-Франциско (США)
Іргібаєва Ірина Смаїловна – доктор хімічних наук, професор, професор кафедри хімії Євразійського національного університету ім.Л. М. Гумільова, Казахстан, Астана.
Ведь Марина Віталіївна - доктор технічних наук, професор кафедри загальної та неорганічної хімії Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»
Сахно Юрій Едуардович – кандидат хімічних наук, науковий співробітник лабораторії реакційної здатності поверхні Університету П'єра і Марії Кюрі (Франція).
Посохов Євген Олександрович - доктор хімічних наук, старший науковий співробітник НДІ хімії Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
Циганков Олександр Валерійович – доктор хімічних наук, завідувач кафедри органічної хімії, біохімії та мікробіології Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»
Сахненко Микола Дмитрович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри фізичної хімії Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»
Сахно Тамара Вікторівна – доктор хімічних наук, професор кафедри товарознавства непродовольчих товарів, старший науковий співробітник ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»
Хоботова Еліна Борисівна – доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри хімії Харківського національного автомобільно-дорожнього університету
Фера Ольга Ігорівна - технік медичної аналітики лабораторії „ALAB" Uczelnia Warszawska im. Marii Skłodowskiej-Curie, м. Варшава, Польща.
Прийменко Борис Олександрович - доктор фармацевтичних наук, професор, професор кафедри біологічної хімії Запорізького державного медичного університету.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

Писаренко Павло Вікторович - доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент інженерної Академії України, професор кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова, перший проректор Полтавської державної аграрної академії

Маренич Микола Миколайович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри селекції, насінництва і генетики, декан факультету агротехнологій та екології Полтавської державної аграрної академії

Крикунова Валентина Юхимівна – кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри загальної та біологічної хімії Полтавської державної аграрної академії

Короткова Ірина Валентинівна - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та біологічної хімії Полтавської державної аграрної академії

Ромашко Таміла Петрівна – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та біологічної хімії Полтавської державної аграрної академії

Колєснікова Лариса Анатоліївна – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри загальної та біологічної хімії Полтавської державної аграрної академії

Писаренко Віктор Микитович – доктор сільськогосподарських наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, Академік УЕАН, завідувач кафедри екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Полтавської державної аграрної академії

Піщаленко Марина Анатоліївна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Полтавської державної аграрної академії

Галицька Марина Анатоліївна - завідувач лабораторії хімічного аналізу об'єктів навколишнього середовища Полтавської державної аграрної академії

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Цебержинський Олег Ігорович – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології та основ здоров'я людини Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка

Соловйов Веніамін Васильович – доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри фізики Полтавського національного технічного університету ім. Ю.Кондратюка.

Рекомендовано до друку науково-методичною радою факультету агротехнологій та екології (Протокол № 10 від 29.05.2017 р.) та Вченою радою ПДАА (Протокол № 25 від 30. 05. 2017 року)

Відповідальний за випуск**: к.х.н., доцент Короткова І.В.**

Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, правильність фактів та посилань несуть автори тез та статей.

РОЗДІЛ І

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ХІМІЇ, ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

СТРУКТУРА ТА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НАНОКОМПОЗИТІВ Cu-Al_2O_3

Овчаренко О.О., Сахненко М.Д., Ведь М.В. (м. Харків)

Останнім часом підвищення екологічної безпеки виробництва є одним з актуальних направлень. Зростаюча енергонасиченість підприємств, утворення та виділення значної кількості шкідливих речовин зумовлює екологічну небезпеку. Міднення широко застосовують у всіх галузях машинобудування, як самостійне покриття, так і у вигляді підшару при осадженні з іншими металами. На даний час для електрохімічного синтезу міді існує значна кількість електролітів, однак найліпші технічні характеристики притаманні ціаністим електролітам, а саме: отримані осади мають дрібнозернисту структуру, швидкість осадження міді при рівних значеннях густини струму вдвічі більше ніж, наприклад, в кислому електроліті, розсіювальна здібність набагато вища, що дозволяє проводити міднення поверхні складного профілю, при цьому покриття виходять більш рівномірними та щільними. Перевагою ціаністих електролітів є також можливість безпосередньо проводити міднення сталі. Але наявність у складі електроліту токсичних речовин є суттєвим недоліком цих електролітів. Саме тому ціаністі електроліти міднення вважаються професійно шкідливими, вимагають застосування бортової вентиляції та суворого дотримання правил експлуатації. Отже, цілком обґрунтованим є інтерес щодо використання електролітів з такими ж характеристики, до складу яких не повинні входити агресивні та токсичні компоненти. Дифосфатні електроліти заслуговують найбільшу увагу, оскільки відносяться до групи комплексних електролітів, які мають високу розчинність, прості за складом, стійкі та нешкідливі. Мідь осаджується при підвищеній

катодній поляризації, тому отримані покриття є щільнимим та дрібнозернистими за структурою.

Концепція використання в сучасних технологіях відносно легких, але при цьому достатньо міцних конструкцій, призвела до необхідності створення твердих, зносостійких матеріалів з поліпшеними експлуатаційними властивостями. До таких матеріалів відносяться композиційні матеріали, що поєднують в собі властивості металевої матриці та зміцнювального матеріалу. Модифікація традиційних матеріалів шляхом комбінації їх з речовинами іншої природи дозволяє отримати матеріали, що поєднують в собі незвичайні властивості, а саме легкість, міцність та хімічну стійкість. Застосування композиційних матеріалів при виготовленні літаків, ракет, суден і автомобілів дозволяє суттєво знизити масу та споживання палива [1, 2].

Особливе значення надається можливості отримати композиційні матеріали з підвищеною механічною міцністю та жаростійкістю при включенні до складу матриці металу значно меншої кількості зміцнювального наповнювача, що в свою чергу дозволяє зберегти пластичність металу. В зв'язку з цим виник інтерес до створення композитних електрохімічних покривів та фольг на основі міді, армованих нанорозмірним оксидом алюмінію.

Фольги на основі міді, армовані нанорозмірним оксидом алюмінію, формували на носіях з полірованої нержавіючої сталі Х18Н10Т (AISI 304), адгезовані композиційні електрохімічні покриття (КЕП) аналогічного складу осаджували на сталь марки 20. Електролітичне осадження фольги і покриттів проводили з полілігандного електроліту міднення з варійованим вмістом дисперсної фази. Як дисперсну фазу до базового електроліту додавали гідрозоль оксиду алюмінію [3]. Вміст дисперсної фази в гідрозолі складав 4,0 – 4,6 г/дм^3, а варіювання об’єму нанофази дозволяло отримати електроліти з концентрацією наночастинок від 1,0 до 2,0 г/дм^3. Розчини електролітів готували з сертифікованих реактивів марки «хч» на дистильованій воді. Для електролізу використовували стабілізоване джерело постійного струму серії Б5-47, густину струму підтримували на рівні 2 – 3 А/дм^2. Як анод використовували пластини з

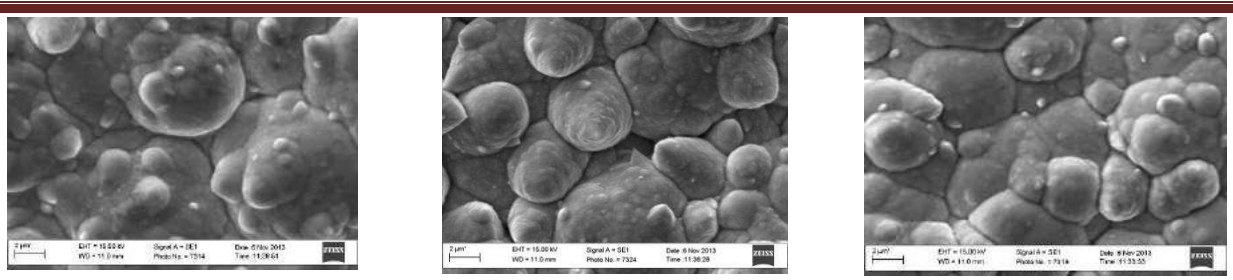
міді марки М1, співвідношення площі катоду до площі аноду становило 1: 5. Електроліз проводили при температурі 20 – 25 °С, pH = 8,0 – 8,5 впродовж 60 – 120 хв. Товщина фольги і КЕП залежно від часу електроосадження складала 20 – 50 мкм.

Вивчення мікроструктури мідної фольги проводили за допомогою просвічувальної електронної мікроскопії (ПЕМ) на мікроскопі ЕМ-200 при напрузі 125 – 175 кВ. Для ПЕМ об'єкти отримували шляхом наступного стоншування вихідних зразків на приладі ВТФ. Стоншування проводили поперемінно з обох сторін протягом 5 – 10 сек. в залежності від товщини зразків до появи першого отвору.

Морфологію поверхні КЕП Cu – Al_2O_3 досліджували сканівним електронним мікроскопом (СЕМ) ZEISS EVO 40XVP. Зображення отримували за допомогою реєстрації вторинних електронів шляхом сканування електронним пучком, що дозволило досліджувати топографію з високою роздільною здатністю та контрастністю. Склад КЕП визначали методом рентгенівської фотоелектронної спектроскопії на енергодисперсійному спектрометрі INCA Energy 350, збудження рентгенівського випромінювання здійснювали обробкою зразків пучком електронів з енергією 15 кеВ.

Фізико-механічні характеристики фольг та покриттів Cu – Al_2O_3 (мікротвердість, межа текучості $\sigma_т$, межа міцності $\sigma_в$) визначали при кімнатній температурі на приладі для механічних випробувань TIRAtest-2300 зі швидкістю деформування 0.36 мм /хв.

Електролітичні покриття міддю осадженні без додавання модифікатора, мають полікристалічну структуру на основі гранецентрованої кубічної (ГЦК) ґратки міді і містять досить велику кількість оксисену – 11,0 – 11,5 ат% (рис. 1 а). Морфологія і склад КЕП, осаджених із електроліту з додаванням дисперсії оксиду алюмінію концентрацією Al_2O_3 1,0 – 1,5 г/дм^3, змінюються. Серед іншого, слід відзначити наявність у складі покриття алюмінію до 1,0 ат%, зниження вмісту оксигену до 4,7 – 4,9 ат%, а також зменшення розмірів кристалітів при більш чіткому розмежуванні зерен (рис. 1 б, в).



а б в

Рис. 1. Морфологія поверхні і склад покривів на основі міді, осаджених з полілігандного електроліту без модіфікатору (а) та при додаванні дисперсної фази Al_2O_3, г/дм^3:1,25 (б); 2,0 (в).

Підвищення вмісту дисперсної фази Al_2O_3 в електроліті приводить до закономірного зростання вмісту алюмінію в КЕП, а також подальшого зменшення розмірів зерна, проте чіткість меж зерен при цьому втрачається.

Визначення фізико-механічних властивостей композитів показали, що при збільшенні вмісту наноструктурного оксиду алюмінію в електроліті від 0,25 до 1,5 г / дм^3 значення мікротвердості збільшується з 900 до 1500 МПа, межі текучості від 175 до 360 МПа, межі міцності від 250 до 500 МПа при незначному зниженні пластичності. Причина такої поведінки композитів обумовлена присутністю частинок Al_2O_3, які виступають в ролі надійної перешкоди руху дислокацій, що характерно для дисперсного механізму зміцнення по Оровану (огинання частинок другої фази дислокаціями) [4].

Отримані електронномікроскопічні знімки дозволяють судити про зміну розміру зерна міді, при включенні в основу частинок допанта. Середній розмір зерна чистої міді становить 5 – 7 мкм. При отриманні мідних фольг з Al_2O_3 розмір зерна міді зменшився до 1 мкм. Частинки дисперсної фази розташовані як в зернах, так і за межами зерен, при цьому зберігається структура матриці. Розмір зерна має вельми істотний вплив на властивості металу – укрупнення зерна супроводжуються зниженням механічних якостей металу, що знаходить пояснення в більшому або меншому розвитку меж між зернами-кристалами.

За результатами вимірювань встановлено, що введення в розчин електроліту навіть незначної кількості нанорозмірних частинок оксиду

алюмінію значно впливає на фізико-механічні властивості отриманих композитів. Зміцнення металу дисперсної фазою обумовлено утворенням дрібного виділення другої фази в матриці основного металу, що створює додаткові перешкоди для руху дислокацій, внаслідок чого значно підвищується міцність матеріалу.

Список використаних джерел:

1. Антропов Л.И. Композиционные электрохимические покрытия и материалы / Л.И. Антропов, Ю.Н. Лебединский – Київ: Техніка, 1986. – 200 с.

2. Castrillon M., Garcia C., Paucar C. Evaluation of the influence of the particle size and the time of thermal treatment on the physical-mechanical characteristics of a composite of sinterized alumina infiltrated with a lanthanum glass // Dyna Medellin Colombia. - 2007. - № 152. – P. 159-165.

3. Ovcharenko O.A. Electrodeposition and Physicomechanical Properties of Coatings and Foil of Copper Reinforced with Nanosize Aluminum Oxide / N.D.Sakhnenko, O.A. Ovcharenko, M.V. Ved' // Russian Journal of Applied Chemistry. – 2014. – V. 87. – N.5. – P. 596−600.

4. Структурный анализ в физическом материаловедении / Л.И. Гладких, С.В. Малыхин, А.Т. Пугачев, и др. – Харьков: НТУ«ХПИ», 2014. – 384 с.

CURRENT OUTLOOK FOR ANTIDIURETIC DRUG DISCOVERY

Alexandrova E.V., Priimenko B.A., Vasylyev D.A. (Zaporozhye)

The renewal of bacterial infections and the emergence of drug-resistant strains urgently require a new class of agents that are distinct than current therapeutic methods. Significant advances in our understanding of the epidemiology, pathogenesis, and pathophysiology of wide variety of diseases have occurred over the past several decades. This underscores the need for a continued search for novel biologically active compounds [1-4].

In the design of new pharmaceutical agents, it is clear that multiple factors need to be adjusted in parallel to discover the best balance of efficacy and safety. After many years of thorough medicinal chemistry investigations on the modification of well-known antibacterial scaffolds, it is becoming increasingly hard to deliver new leads. The focus of much antibacterial research has, therefore, moved to the identification of novel chemical classes and novel bacterial targets.

A significant portion of modern antibacterial drug discovery yet concentrated on the lead finding and optimization of ligands by evaluating, among other properties, their affinity to the primary target, because such targets are proteins that are related to diseases. If a drug interacts with a target, that drug can possibly be used to treat the corresponding disease.

An antimicrobial-drug target should be essential, have a unique function in the pathogen and show an activity that can be rearranged over by tiny molecules.

Some purine-2,6-dione derivatives were known as potent antibacterial agents. For the goal of assessing the bioactivity of existing purine-2,6-dione drugs against representative pathogenic microorganism, the representative drugs of purine-2,6-dione were submitted to the in vitro evaluation for antituberculosis and antifungal activities.

To faster the process, a possible direction is to predict new interactions for novel drugs based on known drug-target interactions using *in silico* approaches before conducting laboratory experiments. Existing computational approaches, that are widespread, are docking simulation and machine learning.

Structure based drug design provides an excellent platform for the identification of new antibacterial compounds. Inhibitors of bacterial proteins and further optimization of lead structure have been done using up-to-date *in silico* software.

Reference:

1. *Discovery and optimization of novel purines as potent and selective CB2 agonists / S.P. Hollinshead, P.C. Astles, M.G. Chambers [et al.] // Bioorg. Med. Chem. Lett. – 2012. – Vol. 22. – P. 4962-4966.*
2. *Theacrine, a purine alkaloid with anti-inflammatory and analgesic activities / Y. Wang, X. Yang, X. Zheng [et al.] // Fitoterapia. – 2010. – Vol. 81. – P. 627-631.*
3. *Synthesis and evaluation of 2-substituted 8-hydroxyadenines as potent interferon inducers with improved oral bioavailabilities / A. Kurimoto, T. Ogino, S. Ichii [et al.] // Bioorg. Med. Chem. – 2004. – Vol. 12. – P. 1091-1099.*
4. *Synthesis and structure–Activity relationships of 2-Amino-8-hydro-xyadenines as orally active interferon inducing agents / A. Kurimoto, T. Ogino, S. Ichii [et al.] // Bioorg. Med. Chem. – 2003. – Vol. 11. – P. 5501-5508.*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗБИРАТЕЛЬНОГО ХИМИЧЕСКОГО РАСТВОРЕНИЯ СПЛАВА БрБ2

Егорова Л.М., Забрудская В.Н. (г. Харьков)

Промышленная политика всего мира привела к таким необратимым и существенным изменениям в окружающей среде, что этот вопрос (охрана окружающей среды на предприятии) стал общемировой проблемой и принудил государственные аппараты разработать долгосрочную экологическую политику [1]. Наибольший урон окружающей среде наносится при сбросе в открытые водоемы промышленных сточных вод металлургических заводов и предприятий радиоэлектронной промышленности. Электроника – наиболее быстро развивающаяся область науки и техники, одно поколение сменяет другое каждые три-пять лет. Печатные платы являются основными носителями межсоединений в электронике и от их качества зависят основные характеристики электронных устройств [2]. На большинстве сборочных производств электронной аппаратуры используют фольгу из меди и ее сплавов. Потребность в гибких платах высокой плотности подталкивает производителей медной фольги к разработке оригинальных решений, например применение медно-бериллиевых сплавов.

При изучении химического травления двухкомпонентных сплавов особый интерес с практической точки зрения имеет вопрос селективности растворения компонентов. Селективное растворение сплавов является эффективным способом получения нанопористых материалов [3]. Очень важно изучать селективность химического растворения компонентов сплава для подбора оптимального состава травильного раствора, чтобы уменьшить загрязнение промстоков и снизить антропогенную нагрузку на объекты окружающей среды.

С целю исследования химического растворения сплава БрБ2 в растворах на основе $FeCl_3$ и подбора составов травильных растворов с оптимальными характеристиками было проведен эксперимент. Химическое травление БрБ2 изучали с помощью экспериментальных методов исследования:

гравиметрического, электронно-зондового микроанализа, атомно-абсорбционной спектрометрии. Определение скорости травления с помощью гравиметрического метода основывалось на использовании вращающегося дискового электрода, (ВДЕ), изготовленного из бронзы марки БрБ2. Элементный состав сплава БрБ2 определен гравиметрическим методом по ДОСТ 15027.13-77. Массовая доля бериллия в сплаве БрБ2 составляет 1,78 %.

Определена скорость ионизации и селективность растворения компонентов сплава БрБ2 при химическом травлении в хлоридных растворах. Скорость растворения БрБ2 в растворе состава 0,5 М $FeCl_3$+ 1,5 М KNO_3 + 0,5 М HCl несколько выше чем скорость травления в растворе 0,5 М $FeCl_3$ и в растворе 0,5М $FeCl_3$ + 0,5М $Fe(NO_3)_3$ + 0,25М H_2SO_4. Это можно объяснить тем, что растворение медной компоненты обеспечивается взаимодействием с ионами окислителя Fe^{3+} и образованием хлоридных комплексов Cu(I), но по мере истощения травильного раствора их концентрация уменьшается и растворение будет замедляться [4]. Таким образом, хлоридная добавка необходима для поддержки растворения медной компоненты, в качестве которой было применена HCl. Самая высокая скорость травления БрБ2 в растворе с хлоридной кислотой. Для бериллия основным фактором, обеспечивающим растворения является кислотность растворов, которую поддерживает именно добавка HCl.

Селективное растворение медной компоненты происходит в растворах состава:

- 0,5 М $FeCl_3$ + 1,5 М KNO_3 + 0,5 М HCl;
- 0,5 М $FeCl_3$ + 1,5 М KNO_3.

Комплексообразование в растворах изучали при помощи распределения комплексных частиц проекционным методом. Химическое растворение бериллиевой бронзы проводили в кислых растворах электролитов. Известно, если лигандами в комплексе являются анионы сильных кислот (например, Cl^-, Br^-, I^-, NCS^- и т.п.), то стойкость этих комплексов от кислотности середы

практически не зависит. Исследовано образование комплексных частиц в растворах 0,5 М $FeCl_3$ различной кислотности.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что более всего образование комплексных частиц обоих компонентов сплава, а именно $BeCl^+$ и $CuCl^+$ наблюдается в растворе состава – 0,5 М $FeCl_3$ на фоне достаточно высокой доли образования $FeCl^{2+}$ и $FeCl_2^+$, что и объясняет равномерное и высокоскоростное травление сплава БрБ2 в растворе этого состава.

Таким образом, травильным раствором, который обеспечивает равномерное, высокоскоростное травление и в котором происходит комплексообразование как бериллия так и меди является 0,5 М $FeCl_3$.

Литература:

1. *М. Болбас, Основы промышленной экологии. – М.: Высшая школа, 1993. с. 89*
2. *Медведев А. Конструкции и принципы изготовления печатных плат / А. Медведев // Технологии в электронной промышленности. – 2011 – № 4– С.12-18.*
3. *Старченко В.Ю. Перколяционная модель процесса формирования нанопористых структур методом селективного растворения/ В.Ю Старченко., В.В.Зозуля, В.А. Прокопенко, Н.И.Лебовка // Наноструктурное материаловедение – 2010 – № 1 – 39-41.*
4. *Теоретичні основи хімії рідкісних і розсіяних елементів: підручник / М.Д. Сахненко, М.В. Ведь, В.В. Штефан, М.М. Волобуєв; за ред. М.Д. Сахненка. – Харків: НТУ «ХПІ», 2011.* – 424 с.

СИНТЕЗ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ 8-ЕТИЛКСАНТИНІЛ-7-АЦЕТАТНИХ КИСЛОТ ТА ЇХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОХІДНИХ

Александрова К. В., Левіч С. В., Сінченко Д.М., Макоїд О.Б. (м.Запоріжжя)

Пошук нових біологічно активних речовин природного ґенезу є одним з найбільш важливих завдань сучасної медичної та фармацевтичної хімії. При цьому, увагу вчених привертають Нітроген-вмісні гетероциклічні системи, що пов’язано з їх великим фармакологічним потенціалом. Особливе місто в ряду природних гетероциклів посідають похідні ксантину, що є малотоксичними сполуками з високою варіабельністю можливої хімічної модифікації. До того ж серед ксантинів, які містять в положенні 7 залишки алканових кислот та їх фукціональних похідних (солей, естерів, гідразидів) знайдені речовини, що

проявляють широкий спектр фармакологічної дії (гіпотензивну, діуретичну, антихолінергічну, жовчогінну, антигістамінну тощо) [1-4].

У зв'язку з вище сказаним, актуальність пошуку біоактивних сполук серед не описаних в літературі похідних ксантиніл-7-алканових кислот не викликає сумніву.

Метою даної роботи була розробка синтетичних методик одержання 3-аралкіл-8-етилксантиніл-7-ацетатної кислот та їх певних функціональних похідних.

В якості вихідних сполук нами були обрані відповідні 3-аралкіл-8-етилксантини (**II**), що були одержані конденсацією 1-аралкіл-5,6-діаміноурацилів (**I**) з пропіоновою кислотою.

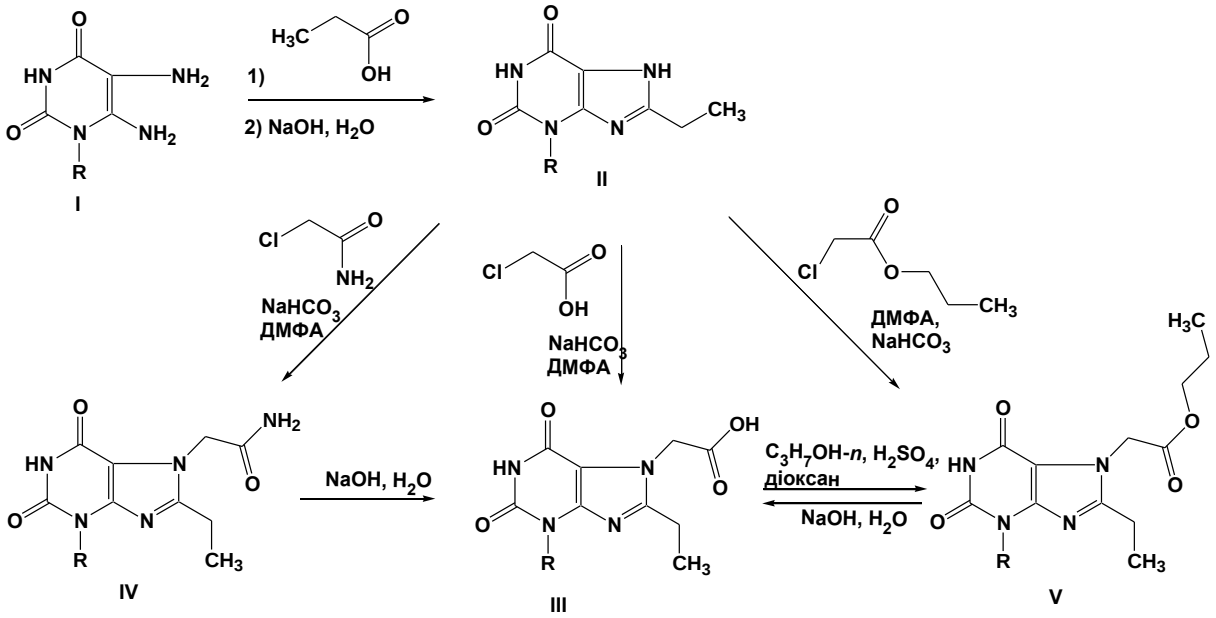
Для отримання 8-етилксантиніл-7-ацетатних кислот (**III**), їх амідів (**IV**) та *н*-пропілових естерів (**V**) була розроблена методика алкілування 3-R-8-етилксантинів в ДМФА в присутності розрахованої кількості натрій гідрокарбонату з використанням в якості реагентів: хлороацетатної кислоти, хлороацетаміду та *н*-пропіл хлороацетату.

Слід зазначити, що 8-етилксантиніл-7-ацетатні кислоти **III** були одержані також в результаті лужного гідролізу амідів **IV** або естерів **V**. Естери **V,** в свою чергу були також синтезовані кип'ятінням відповідних кислот **III** в пропанолі-1 в присутності діоксану та каталітичної кількості концентрованої сульфатної кислоти. Спектральні дані сполук, що були одержані різними методами ідентичні, а їх зразки не давали депресії температур плавлення.

Кислоти **III** представляють собою блідо-жовті кристалічні речовини, розчинні в пропанолі-1, діоксані, ДМФА, ДМСО, а також у водних розчинах лугів, причому вони взаємодіють з водним розчином натрій гідрокарбонату з бурхливим виділенням CO_2, що свідчить про наявність карбоксигрупи.

В їх спектрах ^{1}H ЯМР реєструються сигнали протонів карбоксильних груп у вигляді малоінтенсивних поширених синглетів у дуже слабкому полі, а також інтенсивні синглети метиленових груп, що свідчить про присутність ацетатного залишку. Також у відповідній наявності всі інші резонансні сигнали.

В спектрах ^{1}H ЯМР 8-етилксантиніл-7-ацетамідів **IV** амідні протони ацетамідних залишків в положенні 7 утворюють синглети при 7,59-7,67 м.ч., а протони метиленових груп резонують у вигляді інтенсивних синглетів у більш сильному полі.



В ^{1}H ЯМР-спектрах естерів **V** відсутні сигнали NH-груп імідазольного фрагменту або гідроксильних груп карбоксилу, характерних для вихідних 8-етилксантинів **II** та 8-етилксантиніл-7-ацетатних кислот **III**, натомість чітко фіксуються всі сигнали протонів як ксантинової частини молекули, так і естерових замісників в положенні 7 молекули. Форма сигналів, їх місцеположення та інтенсивність однозначно свідчать про їх будову.

Проведений фармакологічний скринінг одержаних сполук показав, що серед них присутні речовини з високою антиоксидантною активністю.

Список використаних джерел:

1. *Pat. 86591 SRR, МКИ C 07 D 473/04. Derivat de 1,3-dimetilxantina si procedeu de preparatre a acestuia / Z. Cojocaru, G. Danila, M. Nechilor and al. (SRR). – № 110690 ; заявл. 19.04.83 ; опубл. 30.04.85 // РЖ. Химия. – 1986. – № 11079П.*
2. *Pat. 79918 SRR, МКИ C 07 D 473/04. Sare a acidului teofilin-7-acetic si procedue de preparatre a acestuia / Z. Cojocaru, G. Danila, V. Nastase (SRR). – № 101317 ; заявл. 04.06.80 ; опубл. 30.09.82 // РЖ. Химия. – 1985. – № 130181П.*
3. *Demende 1548987 France, МКИ C 07 D 473/08. Monoamine oxidase inhibiting theophyllineacethydrazides / C. Dufour (France). – № 5678356 ; заявл. 27.12.66 ; опубл. 28.10.68 // Chem. Abstr. – 1969. – Vol. 71, № 17. – 81426j.*

4.*Some Novel Theophylline Thiosemicarbazide and Thiazolidone Derivatives as Potential Anticancer and Anticonvulsant Agents / A. Mohsen, M. E. Omar, F. A. Ashour [et al.] // Die Pharmazie. – 1979. – № 2. – S. 110-111.*

ФИТОТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ МЕДИ И ЦИНКА НА РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Даценко В.В., Свашенко Ю.В. (г. Харьков)

Отходы предприятий гальванических производств, так называемые гальваношламы (ГШ), представляют серьезную угрозу природной среде, являясь источником биотического, механического, химического и иных видов загрязнения, и являются крайне опасным для окружающей природной среды (ОПС) и здоровья человека [1-3]. Миграция химических элементов, содержащихся в складированных ГШ, происходит в результате физико-химических процессов под воздействием климатических и погодных факторов, при этом загрязнения могут распространяться с инфильтрацией атмосферных осадков через слой отхода в почву примыкающих участков. При оценке экотоксикологических эффектов необходимо изучать комплексное воздействие техногенных отходов. Определять состояние экосистем наиболее эффективно с помощью биологических методов, которые выявляют степень общего загрязнения и общей токсичности объектов окружающей среды для живых организмов [4-6].

Определение степени токсичности образцов почв проводили по методике биотестирования [4], представляющей собой исследование реакции тест-объектов на действие загрязняющих веществ и позволяющей получить интегральную оценку степени их фитотоксичности. В качестве тест-объектов использовали семена кресс-салата и овса, а в качестве показателя токсичности – всхожесть, энергию, дружность и продолжительность прорастания семян в разные слои загрязненных ГШ почв.

Для изучения фитотоксичности медно-цинкового ГШ был заложен лабораторный модельный опыт. В опыте использовали образцы почв –

дерново-оподзоленной связно-песчаной, луговой аллювиальной супесчаной, лугово-черноземной легкосуглинистой, чернозема типичного среднесмытого тяжелосуглинистого, предварительно загрязненные ГШ. Для проведения эксперимента отбирали верхние слои почв из определенных слоев, помещали их в пластиковые сосуды и высаживали семена тест-растений.

Для оценки влияния загрязнения почвы Cu и Zn на прорастание семян использовали следующие показатели: всхожесть, энергию, дружность и продолжительность прорастания [7, 8]. Под всхожестью понимали число семян, проросших за 7 суток, выраженное в процентах от общего количества семян, взятых для проращивания, под энергией прорастания – количество семян, проросших за первые 3 сут проращивания в процентах от общего количества семян, взятых для проращивания. Для более точной характеристики скорости прорастания проводили ежедневный учет проросших семян и рассчитывали дружность и продолжительность прорастания. При этом дружность прорастания определяли по формуле:

$$Д = \frac{П}{А}, \qquad (1)$$

где Д – дружность прорастания (средний процент семян, проросших за 1-е сутки прорастания), %; П – полная всхожесть, %; А – число дней прорастания.

Продолжительность прорастания – по формуле:

$$C = \frac{(a \cdot 1) + (b \cdot 2) + (d \cdot 3) + \ldots}{(a + b + d + \ldots)}, \qquad (2)$$

где: C – продолжительность прорастания (средняя продолжительность прорастания одного семени), сутки; a – число семян, проросших за 1-е сутки; b – число семян, проросших за 2-е сутки; d – число семян, проросших за 3-и сутки и т.д.

Кроме показателей прорастания, определяли интенсивность роста семян, наиболее полно характеризующую жизнеспособность растений. Величину показателя контрольных (L_0) и опытных ($L_{оп}$) семян вычисляли как среднее

арифметическое ($L_{ср}$) из совокупности данных о длине надземной части или корней проростков [7]

$$L_{ср} = \frac{\sum L_i}{n}, \quad (3)$$

где L_i – длина максимальной надземной части или корня каждого проростка, см; Σ – сумма; n – общее количество проростков, взятых в опыт.

Морфометрический анализ проростков осуществляли на 30 сутки после выращивания, для этого измеряли штангенциркулем длину всех выросших ростков и корешков тест-растений с точностью до 1мм.

При исследовании влияния тяжелых металлов, содержащихся в техногенно-загрязненных почвах, на растительные объекты в контролируемых условиях установлено, что почвы, загрязненные медью и цинком, оказывают комплексный фитотоксический эффект. Совместное воздействие меди и цинка проявляется как в ингибировании так и стимулировании ростовых процессов исследуемых тест-растений – кресс-салата и овса и определяется, прежде всего, уровнем и характером загрязнения, свойствами почвы и биологической спецификой тест-культуры.

Влияние меди и цинка имеет выраженный дозозависимый характер и средние значения показателей превышения концентрации этих металлов в почвах приводят к эффекту стимуляции роста у обеих тест-растений за счет улучшения режима питания.

При сравнении морфометрических параметров ростков тест-растения наблюдается как ингибирование, так и стимулирование роста надземной части и корневой системы во всех пробах тестируемых почв. Для почвы дерново-оподзоленной связнопесчаной характерно ингибирование развития тест-растения, а для чернозема типичного среднесмытого тяжелосуглинистого, практически во всех слоях отмечено достоверное стимулирование.

Наиболее информативными среди показателей активности роста и развития семян тест-растений в условиях модельного загрязнения почв ТМ оказались их ростовые показатели – всхожесть, энергия, дружность и

продолжительность прорастания. Зависимости между содержанием ТМ в почве, превышающих их ПДК, и их ростовыми показателями семян тест-растений показали, что тестируемые почвы не являются фитотоксичными, а определенное превышение в них показателя вредности ПДК меди и цинка в некоторой степени способствует стимулированию процессов роста и развития исследуемых растений.

Семена овса имеют более высокие показатели активности роста и развития в сравнении с аналогичными показателями у кресс-салата, что объясняется более высокой сбалансированностью в них запасов питательных веществ и более высоким уровнем фитогормональных процессов. Также растения овса оказались менее чувствительными к токсическому действию меди и цинка, что определяется их более высокой способностью переводить соединения ТМ в физиологически неактивное состояние.

Научно обоснованные данные, представленные в работе, представляют интерес с точки зрения методов биотестирования загрязненности объектов окружающей среды ввиду открытости и актуальности этого вопроса на современном этапе развития экологии. Полученные результаты подтверждают необходимость проведения агроэкологического мониторинга с целью предупреждения возможных негативных последствий антропогенной деятельности на окружающую среду.

Литература

1. *Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні за 2013 р. за даними Міністерства екології та природних ресурсів України / Матеріали з сайту Міністерства екології та природних ресурсів України. Режим доступу: www.menr.gov.ua/docs/activity-dopovidi/NacDopovid 2013. – 2013. – Київ. – 284 с.*
2. *Закон України "Про загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами". – 2000. – 14 вересня. – № 1947-III.*
3. *Касимов А.М. Проблемы образования и накопления промышленных отходов в Украине / А.М. Касимов, Е.Е. и др. // Экология и промышленность. – 2011. – №1. – С. 65-69.*
4. *Ольхович О.П., Мусієнко М.М. Фітоіндикація та фітомоніторинг. – Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – 64 с.*
5. *Застосування рослинних тест-систем для оцінки комбінованої дії факторів різної природи {метод. рек. по. оцінці допустимих рівнів радіонуклідного та хімічного забруднення за їх комбінованої дії} / Гродзинський Д.М., Шиліна Ю.В., Куцокінь Н.К. та ін. – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 60 с.*

6. *Губачов О.І. Особливості використання рослин для біотестування ґрунтів з метою визначення рівня екологічної безпеки промислових територій / О.І. Губачов // Науковий вісник КУЕІТУ. Нові технології. – 2010. –№ 3 (29) – С. 164-171.*
7. *Datsenko V.V. Evaluation of heavy metal complex phytotoxicity / V. V. Datsenko, N. L. Khimenko / Eurasian J Soil Sci. – 2016. – 5 (3). – P. 249-254*
8. *ФР.1.39.2006.02264 Методика выполнения измерений всхожести семян и длины корней проростков высших растений для определения токсичности техногенно загрязненных почв. – СПб, 2009. – 19 с.*

МІНЕРАЛИ ВІДВАЛЬНИХ ДОМЕННИХ ШЛАКІВ

Рязанцев О.О., Хоботова Е.Б. (*м.*Харків)

Промислові відходи при їх раціональній переробці можуть розглядатися як цінна техногенна сировина для інших галузей промисловості. Використання відвальних доменних шлаків у виробництві будівельних матеріалів дозволяє забезпечити економію природних сировинних ресурсів, підвищити ефективність виробництва, поліпшити екологічний баланс промислових регіонів, застосувати сучасні ресурсозберігаючі технології для виробництва ефективних в'яжучих матеріалів. Найбільш широко при виготовленні портландцементу (ПЦ) і шлакопортландцементу (ШПЦ) використовуються гранульовані доменні шлаки. Відвальні доменні шлаки практично не утилізуються як компонент в'яжучих матеріалів. Накопичення банку мінералогічної і петрографічної інформації по ПВ може сприяти поліпшенню якості й удосконаленню технології виробництва в'яжучих матеріалів, створенню нових матеріалів та підвищенню ефективності їх застосування в будівництві.

Досліджено властивості відвальних доменних шлаків металургійних підприємств України: ВАТ «Запоріжсталь», ПАТ «Маріупольський металургійний комбінат імені Ілліча» (ММК), ВАТ «Дніпровський металургійний комбінат ім. Ф. Е. Дзержинського» (ДМК), ПАТ «Алчевський металургійний комбінат» (АМК), ВАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг». В останньому випадку досліджено гранульований та відвальний доменний шлак.

Мінеральний склад відвальних доменних шлаків та отриманих в'яжучих матеріалів визначено за допомогою рентгенофазового і петрографічного аналізу. Елементний склад і морфологія поверхні частинок відвальних доменних шлаків досліджено методом електронно-зондового мікроаналізу на скануючому електронному мікроскопі. Гамма-спектрометричним методом встановлено показники радіаційної активності відвальних доменних шлаків.

Визначено мінеральний склад зразків різних фракцій доменних шлаків, доведено наявність мінералів, цінних у технічному відношенні, при виробництві в’яжучих матеріалів [1-3]. У складі більшості досліджених відвальних доменних шлаків за допомогою рентгенофазового аналізу виявлено присутність 6 мінералів: кварцу SiO_2, ранкініту $3CaO{\cdot}2SiO_2$, ґеленіту $2CaO{\cdot}Al_2O_3{\cdot}SiO_2$, бредигіту α-$2CaO{\cdot}SiO_2$, окерманіту $2CaO{\cdot}MgO{\cdot}2SiO_2$, псевдоволастоніту α-$CaO{\cdot}SiO_2$.

Фракції відвального доменного шлаку ММК не мають ґеленіту, але додатково вміщують мікроклін $KAlSi_3O_8$, енстатіт $(Mg_{0,56}Fe_{0,44})_2Si_2O_6$, мусковіт $K_{0,94}Na_{0,06}Al_{1,83}Fe_{0,17}Mg_{0,03}(Al_{0,91}Si_{3,09}O_{10})(OH)_{1,65}O_{0,12}F_{0,23}$, фторапатіт $(Ca_{9,8}Fe_{0,2})(PO_4)_6(F_{1,6}(OH)_{0,4})$, іліт $0{,}5K_2O{\cdot}2Al_2O_3{\cdot}2SiO_2{\cdot}1{,}5H_2O$. Відвальний шлак ДМК характеризується відсутністю кварцу і додатковим вмістом мервініту $Ca_3MgSi_2O_8$, делаіту $Ca_6(Si_2O_7)(SiO_4)(OH)_2$, ферату калія $KFeO_2$, марказиту FeS_2. Відвальний шлак АМК також вміщує кальцит, гіпс $CaSO_4{\cdot}2H_2O$, мікроклін, везувіаніт $Ca_{19,06}(Al_{8,82}Mg_{2,71}Fe_{1,45}Ti_{0,16})(SiO_4)_{10}(Si_2O_7)_4O(OH)(OH)_{6,56}F_{1,44})$. Відвальний шлак «АрселорМіттал» не має кварцу, псевдоволастоніту і ґеленіту, але вміщує мікроклін, якобсіт $MnFe_2O_4$, ларніт β-Ca_2SiO_4 і сребродольскіт $Ca_2Fe_2O_5$.

Петрографічним дослідженням у складі шлаків додатково встановлено присутність інших мінералів. Наприклад, у шлаку «Запоріжсталь» присутні кальцит $CaCO_3$, ольдгаміт CaS, склофаза і піроксени: діопсид $CaO{\cdot}MgO{\cdot}2SiO_2$ і геденбергіт $CaO{\cdot}FeO{\cdot}2SiO_2$ [4, 5].

Порівняльний аналіз даних петрографічного (рис. 1) і рентгенофазового аналізу фракцій шлаку ММК показує гарну відповідність масових часток

мінералів ранкініту, псевдоволластоніту, бредигіту, мелілітів і піроксенів (енстатіт). Разом з тим, в даних петрографічного аналізу фракцій 2,5-5,0 і <0,63 мм завищені масові частки мінералів ранкініту, псевдоволастоніту, мелініту і занижено вміст піроксенів. Відмінною рисою результатів петрографічного аналізу є додаткове виявлення невеликих кількостей ольдгаміту, сульфіду заліза, металевих включень і «вторинних мінералів» (кальцит, портландіт).

Припущення про можливий сорбційний механізм утримання сполук деяких елементів мінералами шлаку і про присутність речовин шлаку в аморфному стані підтверджується результатами електронно-зондового дослідження зразків відвальних доменних шлаків [3-5]. На мікрофотографіях поверхні частинок шлаку АМК відзначається висока розвиненість поверхні частинок фракцій шлаку і як результат – прояв сорбційної активності по окремих хімічних елементах. Для гранулометричної фракції 5,0-10,0 мм характерна відмітна голчата форма кристалів поверхні, їй же відповідає найбільш високий вміст хлору і сірки. Аморфний стан речовин реєструється на мікрофотографіях фракцій >1,25 мм. Причому для фракції >10 мм вся поверхня часток покрита тонкими короткими волокнами. Для даної фракції характерний підвищений вміст елементів Ti і Na.

За результатами рентгенофазового, петрографічного аналізу та електронно-зондового мікроаналізу розраховано масову частку склоподібного компонента, яка складає половину маси доменного шлаку «Запоріжсталь» і ≤ 33,5 % – шлаку ММК [5].

Результати гамма-спектрометричного аналізу свідчать, що до складу досліджених ПВ входять природні радіонукліди ^{226}Ra, ^{232}Th і ^{40}K. Основний внесок у величину ефективної питомої активності ($C_{еф}$) практично у всіх випадках робить радіонуклід ^{226}Ra, потім – ^{232}Th. Згідно з величиною $C_{еф}$ досліджені промислові відходи та їх окремі фракції належать до I класу радіаційної небезпеки ($C_{еф}$ ≤370 Бк/кг), тому можуть використовуватися в будівництві без обмеження. Встановлено варіювання радіоактивності гранулометричних фракцій промислових відходів. Як радіаційно безпечні

рекомендовано до утилізації фракції шлаків з одночасно найменшими величинами $C_{еф.}$ і C_{Ra}, мм: >20 шлаку «Запоріжсталь»; <0,63; 1,25-2,5 і 2,5-5,0 шлаку ММК; <0,63 і середня проба шлаку ДМК; 2,5-5,0 і 5,0-10,0 шлаку АМК; середня проба шлаку «АрселорМіттал» [5].

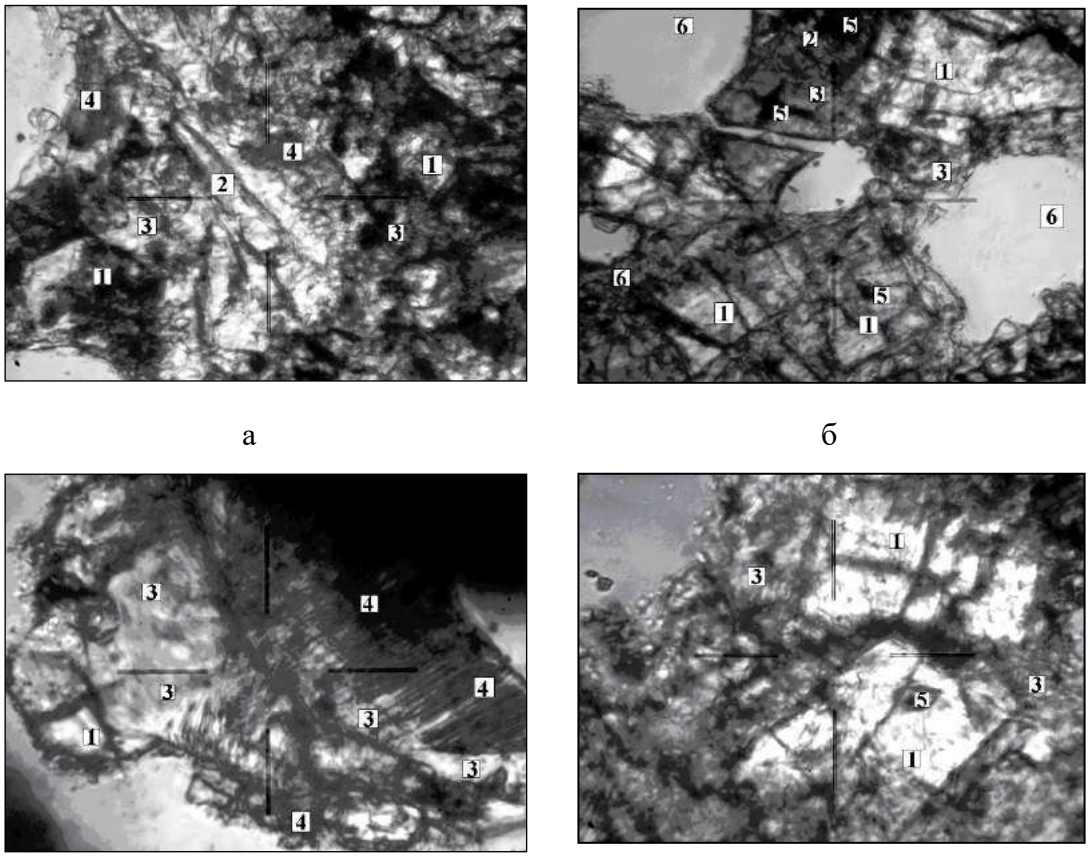


Рис. 1. Кристали ділянки шлаку ММК з порфіровидною структурою фракції >20 мм: 1 − ранкініт; 2 − псевдоволастоніт; 3 − меліліти; 4 − піроксени; 5 – сульфіди; 6 – пори

Висновки. Показано варіювання елементного, оксидного і мінералогічного складів доменних шлаків по фракціях. Розширено базу даних стосовно вмісту природних радіонуклідів у ПВ. Встановлено І клас радіаційної небезпеки досліджених доменних шлаків. Доведено необхідність виділення окремої ресурсно-цінної та радіаційно безпечної фракції для її ефективного використання.

Список використаних джерел:

1. *Рязанцев А.А., Хоботова Э.Б. Доменные шлаки как ресурс производства вяжущих материалов // Збірник матер. Всеукр. студ. наукової конф. з міжнар. участю «Наукова Україна». Дніпропетровськ, 2015. – С. 88-91.*
2. *Хоботова Э.Б., Ларин В.И., Калмыкова Ю.С., Рязанцев А.А., Маракина Л.Д. Ресурсная ценность доменных шлаков // Materials of XI International Research and Practice Conf. "Science Without Borders – 2015". Sheffield, 2015. – P. 45-47.*
3. *Рязанцев А.А., Крупа Д.О. Практическое использование доменных шлаков // Наукові праці Міжнар. науково-практ. конф. «Новітні технології в автомобілебудівництві та транспорті». Харків, 2015. – С. 157-158.*
4. *Рязанцев А.А., Калмыкова Ю.С., Крупа Д.О., Хоботова Э.Б. Использование отвальных доменных шлаков в производстве вяжущих веществ // Матер. XIX Міжнар. науково-практ. конф. «Екологія. Людина. Суспільство». Київ, 2016. – С. 126-127.*
5. *Хоботова Э.Б., Калмыкова Ю.С. Защита окружающей природной среды при утилизации отвальных доменных шлаков в производстве строительных материалов: монография. Харьков: ХНАДУ, 2014. – 228 с.*

ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ И СВОЙСТВА ЦИНКОВЫХ ПОКРЫТИЙ

Косолапов А. А., Ковалев С. В. (г. Днепр)

Цинковые покрытия имеют светло-серый цвет, и в основном применяемые для защиты стали от коррозии. На воздухе такие покрытия высокостойки, во влажной среде покрываются белой пленкой карбонатных и оксидных соединений, защищающих цинк от дальнейшего разрушения, что увеличивает срок службы металлоконструкций и изделий [1].

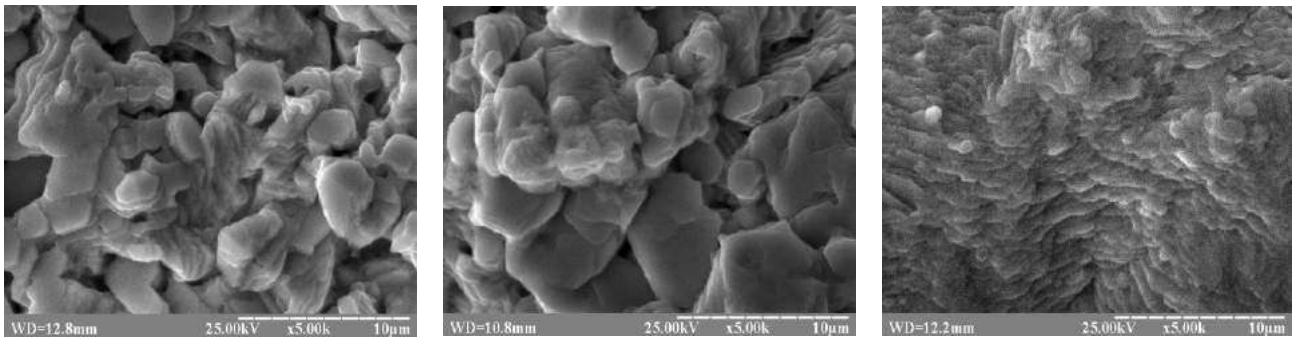
Нами поставлена задача получения цинковых покрытий с применением слабого магнитного поля (0,5 – 1,5мТл), исключением поверхностно активных добавок из состава электролита, а также изучение структуры и свойств полученных покрытий. Осадки цинка получали из сернокислого электролита следующего состава: 400 г/л $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ и 30 г/л $Al_2(SO_4)_3$, при плотности тока 1 А/дм^2 и температуре 20°С. Схема установки для наложения магнитного поля подробно рассмотрена в [2]. В этих растворах цинк присутствует в виде двухвалентных ионов Zn^{2+}. Такие электролиты устойчивы в эксплуатации, легко регенерируются, имеют высокий выход по току (95-98%), а также значительную скорость осаждения [3]. Результаты исследований показывают, что отражательная способность (относительно эталона блеска – темно-

увиолевого стекла) поверхности цинковых покрытий изменяется на 27% только при увеличении магнитного поля до 1,5 мТл по сравнению с обычными цинковыми покрытиями, а микротвердость не имеет значительных изменений (см. табл.). Определение микротвердости осуществляли на приборе ПМТ-3, а отражательную способность ФБ-2.

Таблица 1. Результаты физико-механических свойств цинковых покрытий.

Условия осаждения	Микротвердость покрытий, кгс/мм^2	Отражательная способность покрытий, %
Без магнитного поля Плотность иока i=10 А/дм^2	58	26
Магнитное поле В=0,5 мТл Плотность тока i=10 А/дм^2	58	26
Магнитное поле В=1,5 мТл Плотность тока i=10 А/дм^2	60	33

При исследовании морфологии и микроструктуры поверхности покрытий методом сканирующей электронной микроскопии было установлено, что поверхность плотно упакованная, однородная, без трещин и микропор. При увеличении магнитного поля поверхность сглаживается, за счет чего увеличивается отражательная способность и несколько увеличивается твердость.



а *б* *в*

Рис.1. Растровые электронно-микроскопические изображения осадков электроосажденного цинка: *а* – без наложения магнитного поля; *б* – магнитное поле 0,5 мТл; *в* – магнитное поле 1,5 мТл.

Литература

1. *Гальванотехника / А.М. Гинберг, А.Ф. Иванова, Л.Л. Кравченко. – М.: Металлургия.- 1987- С. 155 – 166;*
2. *Заявка № а 2016 11847 Україна, МПК (06.2016) C25D 3/00, C25D 5/00, C25D 7/00. Спосіб електрохімічного одержання покриттів в магнітному полі [Текст] / Ковальов С. В., Гірін О. Б., Косолапов А. О. (Україна); заявник та патентовласник держ. вищ. навч. заклад „Укр. держ. хім.-технол. ун-т". – № а 2016 11847 ; заявл. 23.11.16.;*
3. *Гальванические покрытия в машиностроении. Справочник в 2-х томах / Под ред. М.А. Шлугера. – М.: Машиностроение, 1985 – Т. 1. – 240 с.*

СВОЙСТВА КОБАЛЬТОВЫХ ПОКРЫТИЙ ОСАЖДЕННЫХ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Мищенко В.И., Ковалёв С.В. (г. Днепр)

Кобальтирование применяется в машиностроении, приборостроении и других отраслях промышленности. Кобальтовые покрытия используются для повышения коррозионной стойкости изделий, работающих в газовой среде, содержащей серу, а также как жаростойкие покрытия (до 800–900°С). Основной задачей является решение вопросов по улучшению свойств покрытий и созданию технологии их нанесения из электролитов, не загрязняющих окружающую среду. Осадки кобальта получены из электролита, содержащего: 300 г/л $CoSO_4 \cdot 7H_2O$, 20 г/л NaCl, 40 г/л H_3BO_3. Плотность тока: 15 А/дм^2. Индукция магнитного поля – 0,5 ÷ 1,5 мТл. Установка для осаждения подробно описана в [1]. Отражательная способность измерялась с помощью прибора ФБ-2, где в качестве эталона использовался темно-фиолетовый образец, отражательная способность которого принимается за 65%. Как следует из табл. 1, наложение внешнего магнитного поля, не изменяет отражательную способность покрытий. Микротвердость измерялась с помощью ПМТ-3. Микротвердость осадков увеличивается с ростом индуктивности магнитного поля (табл. 1). Результаты исследований указывают на существенное влияние слабого магнитного поля на твердость полученных покрытий. Наилучшими условиями являются плотность тока 15 А/дм^2 и индукция магнитного поля 1,5 мТл.

Таблица 1. Свойства кобальтовых покрытий

№	Плотность тока, А/дм^2	Индукция магнитного поля, мТл	Твердость, кгс/мм^2	Блеск, %
1	15	0	191,7	61
2	15	0,5	192	61
3	15	1,5	252,4	60

Мы рекомендуем использование слабых магнитных полей для получения высокотвёрдых покрытий кобальта.

Литература:

1. *Заявка №а2016 11847 Україна, МПК(06.2016)C25D3/00,C25D5/00,C25D7/00. Спосіб електрохімічного одержання покриттів в магнітному полі [Текст]/ Ковальов С.В., Гірін О.Б., Косолапов А.О. (Україна); заявник та патентовласник держ. вищ. навч. заклад „Укр. держ. хім.-технол. ун-т”. – № а 2016 11847 ; заявл. 23.11.16.*

FEATURES OF THE SPECTRAL PROPERTIES OF SOME SILICON-CONTAINING POLYMERS

Korotkova I.V., Sakhno T.V., Sakhno Yu.E. (Poltava, Paris)

The role of molecular modelling in spectroscopy is great enough, despite of an obvious priority of experimental researches in this area. Such theoretical results which cannot or be received extremely difficultly experimental methods are most significant [1]. Among theoretically studied materials, organopolysilanes (poly(di-n-alkylsilanes)(PDAS) and poly(di-n-hexylsilanes)(PDHS, Fig.1)) are linear high polymers composed of a chain of silicon atoms *a* bonded together, with two organic substituents attached to each backbone silicon. Major progress over the past decade in the characterization of these materials has led to an increased recognition of their potential technological applications as silicon carbide precursors, as photoconductors, as the top agenda of many polymer chemists and physicists. Most of these technological applications depend intimately on the electronic structure and resulting spectral properties of these materials. Although many structural and electronic questions have been resolved for PDAS and PDHS, the difference between the

position of the UV absorption maximum in solution at low temperature and the crystalline polymer remains unanswered.

The investigated molecular systems are used in liquid and solid solutions where their spectral-luminescent properties complicated by influence of solvent and temperature. In this connection the development of methods of aprioristic-structural modelling of influence of the specified factors within the limits of quantum-chemical methods that will allow to carry out purposeful search of effective molecular systems is actual. Comparison of experimental and computation values of electronic structure of molecules on ground and excited state, and also at change of geometry of separate fragments, will yield the necessary information for selection of effective molecular systems at the decision of applied problems.

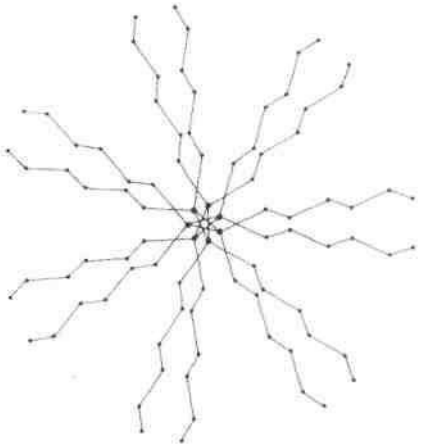


Fig. 1. Projection of conformation of PDHS onto a plane normal to the helical axis.

We employed computation techniques for investigation of conformations and electronic spectra of poly(di-n-hexylsilanes), which incorporated into nanoporous materials MCM-41 with different diameters of pores [2]. The structure of model compounds is presented on Fig.1. The calculations were carried out in the approaches of PM3 and ab anitio TD/CEP-31G.The quantum-chemical calculations of the energy parameters of the model compounds were performed employing the programpackage GAUSSIAN 03W within density functional theory(TD-DFT) B3LYP method and basis set 6-31G (d). On the basis of these geometries, the transition energies and the

oscillator strengths were calculated with configuration interaction wave functions, where all electronic states were included which are generated by singly exciting all electrons in the 14 highest occupied MO to the 14 lowest unoccupied MO with respect to the ground state.

In the first step, we have analyzed dependence of position of the lowest singlet levels on the length of a polymeric chain. From these calculations, we conclude that the increasing of the number of atoms of polymer, practically did not affect on position of the band of absorption spectra.

Than, the influence of solvent polarity on the electronic characteristics of PDHS was discussed on the basis of results of calculations with using polarized continuum method (PCM). From positions of absorption spectra of the studied compounds (λ_{max}) and Kirkwood-Onzager constants a correlation is investigated for an establishment of a degree of solvent effect. ΔE (a difference of the lowest singlet levels - S_1, S_2, S_3 - of the molecule in solvent and in isolated state) as function of Kirkwood-Onzager constant was ploted on the basis of the calculated values as represented in Fig.2.

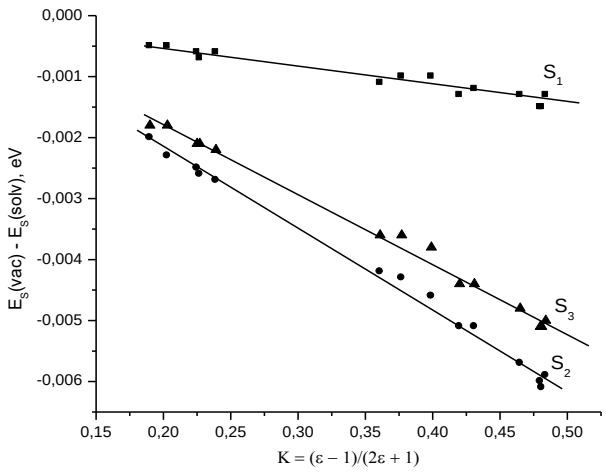


Fig. 2. Plot of ΔE singlet (S_1, S_2, S_3) levels of polymer molecules versus Kirkwood-Onzager constant

It is shown that, the energy of S_2, S_3-levels for molecules in solvent has a hypsochromic shift in comparison with energy levels of isolated molecule. The position of a S_1-level remains practically constant. Thus, a changing in solvent polarity is not a reason for the appearance of a longwavelength band in the spectrum of PDHS into a pore MCM-41 with the diameter of 2.8 nm.

Therefore, we have analyzed the possibility of complexes formation between trailer Si atoms of polymer chain and an oxygen ion of walls of the pore*: - Si…… O^- -*

Al(Si . The results of the calculation indicate that, the cause of complex formation is a significantly decrease of the energy of the lowest singlet level, $\Delta E = 3957\ cm^{-1}$. It leads to conclusion, that formation of such complex between polymer and walls of a matrix occur only when the pore diameter is 2.8 nm. Only under this conditions polymer approaches to the walls of pore as much as it is possible [3,4].

Conclusions

The present quantum-chemical calculations on PDHS provide the theoretical frame work through which the following conclusions can be obtained:

1. The main structural factor that controls the energy characteristics of an investigating polymer is the twist angle of a polymeric chain, but it cannot explain experimental results.
2. The solvent polarity does not influence essentially the absorption spectrum of polymer which is in agreement with literature data.
3. However, the insertion of polymer in nanoporous structure appreciably changes the position and character of fluorescence spectrum of investigated compound. It is possible to conclude that such changes occur due to the complex formation between polymer and pore wall of the material.

Reference:

1. *Korotkova I. V., Sakhno T.V., Pustovit S.V. Computation of UV spectra of molecules with heterocyclic fragments –NH-, >C=O //13-th V.A. Fock Meeting on Quantum and Computational Chemistry, 23.04 - 27.04 2012, Astana, Kazakhstan. P.112.*
2. *Cadby A., Tolbert S. //J. Phys. Chem B, 2005. – 109. – P. 17879-17886.*
3. *Ostapenko N., Kotova N., Lukashenko V., Telbiz G., Gerda V., Suto S., Watanabe A.// J. Lumin., 2005. – 112. – P. 381-385.*
4. *Sakhno T., Korotkova I., Drobit`ko I., Sakhno Yu., Ostapenko N. Structure of poly(di-n-hexylsilane) in nanoporous materials // Chemical Physics. – 2010. – 374 – P.90-103.*

ЕЛЕКТРОДНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНОГО ВИДІЛЕННЯ ВОДНЮ

Сачанова Ю.І., Проскуріна В.О., Єрмоленко І.Ю., Ведь М.В. (м. Харків)

Воднева енергетика є одним з основних напрямків стійкого розвитку екологічно чистих енергетичних систем у світовій практиці. Відмінною

особливістю водню є його високі енергетичні показники, унікальні кінетичні характеристики, екологічна чистота і практично необмежена сировинна база. За питомої енергоємності водень перевершує традиційні вуглеводневі палива в 2,5–3 рази, спирти – в 5–6 разів, амоніак – в 7 разів. Універсалізм водню полягає в тому, що він здатний замінити природний газ для побутових цілей, бензин – у двигунах внутрішнього згоряння, спеціальні види пального – у ракетних двигунах [1–3], ацетилен – у процесах зварювання металів, кокс – у металургійних процесах, метан – у паливних елементах, вуглеводні – у ряді мікробіологічних процесів, вуглець – у багатьох процесах, що вимагають відновлювача [4, 5]. Водень може бути використаний і на невеликих пересувних або стаціонарних енергетичних установках, у газових турбінах для генерування електроенергії й у великих топках і печах; може і зберігатися в будь-яких кількостях. Його використання як енергоносія не потребуватиме корінних змін у сучасних технологіях використання палива.

Більшість водню виробляється з викопних видів палива, які використовують для виробництва хімічного продукту. Внаслідок згоряння палива нафтового походження, природного газу, вугілля, все більше і більше забруднюється атмосфера міст і планети в цілому, а також зменшується запас рідкого та газоподібного палива в світі. У зв’язку з цим виникає необхідність розвитку екологічних способів отримання водню. Припускають, що виробництво водню електролітичним способом з води або з використанням термохімічних процесів розкладання води може послужити основою для створення екологічно безпечної енергетичної системи [6].

Головною частиною будь-якої електрохімічної системи є електроди. Від електродного матеріалу і конструкції електродів залежать такі технічні показники, як продуктивність електролізера, питома витрата електроенергії, тривалість безперервної експлуатації і витрати на ремонт устаткування. Усе це визначає економічні показники електрохімічної технології. Метою даної роботи є виявлення ефективних електрокаталізаторів електродних процесів.

При дослідженнях як катоди використовували сталь3, сталь 08КП, а також електроди з цих сталей, активовані сплавом Fe50Co40Mo10. Осадження покриттів спавом залізо-кобальт-молібден зі складом Mo – 10 масс.%; Co – 40масс.%; Fe – 50масс.% проводили з цитратного електроліту в інтервалі концентрацій, моль/дм^3: 0,07–0,08 $Fe_2(SO_4)_3 \cdot 9H_2O$, 0,15–0,165 $CoSO_4 \cdot 7H_2O$, 0,3–0,33 Na_2SO_4, 0,1–0,11 H_3BO_3, 0,1–0,11 $Na_3C_6H_5O_7 \cdot 2H_2O$, 0,08–0,09 $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$ при кімнатній температурі (t = 25 ºС), показник pH електроліту становив 4,0–5,0 [7–9].

Чиста вода характеризується малою електричною провідністю, яка при температурі 25 ºС складає $6{,}2 \cdot 10^{-8}$ Ом$^{-1}$см$^{-1}$. У зв'язку з цим в промисловому електролізі води до неї додають електроліти: кислоти, луги або солі. Електрохімічний розклад на водень і кисень можна вести практично при всіх pH розчину. При зміні виду реагентів відповідно змінюються значення потенціалу (*E*, В), а також залежність потенціалу від кислотності середовища (Рис. 1). Лінії 1 і 2 на рис. 1 відповідають електрохімічній рівновазі води з продуктами її окиснення – киснем (лінія 1) та відновлення – воднем (лінія 2). При потенціалах і pH вище лінії 1 вода окиснюється, а нижче лінії 2 – відновлюється. Залежності 1 і 2 наведено для стандартних умов.

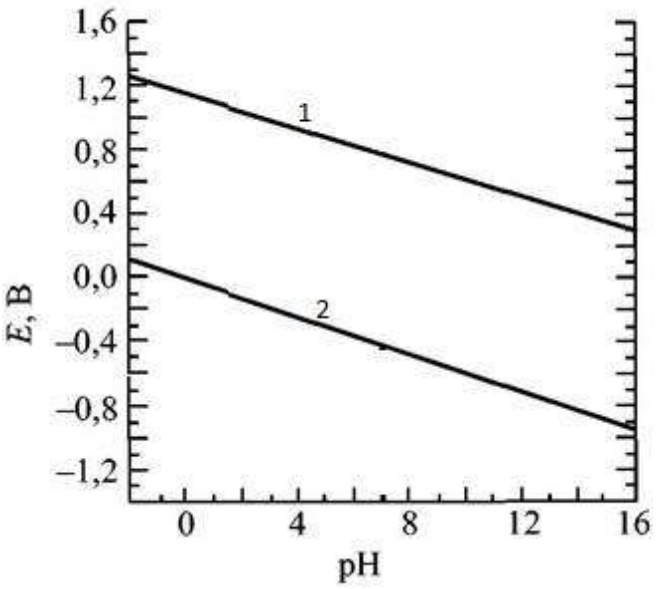


Рис. 1 Залежність потенціала від pH для води при t=25ºС.

Як відомо, основними процесами на електродах при електролізі води у лужних розчинах є:

на аноді: $4OH^- = O_2 + 2H_2O + 4e$ (1)
на катоді: $2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$ (2)
$2H_2O = 2H_2 + O_2$ (3),

а у кислих:

на катоді: $2H^+ + 2e = H_2$ (4)
на аноді: $2H_2O = O_2 + 4H^+ + 4e$ (5)
$2H_2O = 2H_2 + O_2$ (6).

Наведені рівняння (1–6) свідчать, що, незважаючи на розходження електродних реакцій, кінцевим процесом, як при електролізі розчинів лугів, так і кислот, є розкладання води на водень і кисень.

Незважаючи на той факт, що електрична провідність розчинів кислот вища за луги і солі, найпоширенішими є лужні електроліти, як менш агресивні. Серед електродних матеріалів частіше за все використовують сталі, але їх недоліками вважають перенапругу виділення водню і недостатню корозійну стійкість при перервах у роботі електролізерів. З метою зниження водневої перенапруги запропоновано активувати поверхню катодів нанесенням покриттів з електрокаталітичними властивостями, а саме – низькою перенапругою виділення газів. До кола таких матеріалів відносяться електролітичні сплави заліза з молібденом і вольфрамом, сплави нікелю з кобальтом, фосфором і сіркою.

З цитраного електроліту на сталі отримані покриття сплавом залізо-кобальт-молібден зі складом Mo – 10 масс.%; Co – 40масс.%; Fe – 50масс.%. Характер поляризаційних залежностей, одержаних у лужному електроліті (pH=10) при t=25 ^{0}C свідчить, що виділення водню на сплаві Fe50Co40Mo10 незалежно від виду підкладки відбувається більш активно порівняно із реакцією на стальних електродах (Рис. 2).

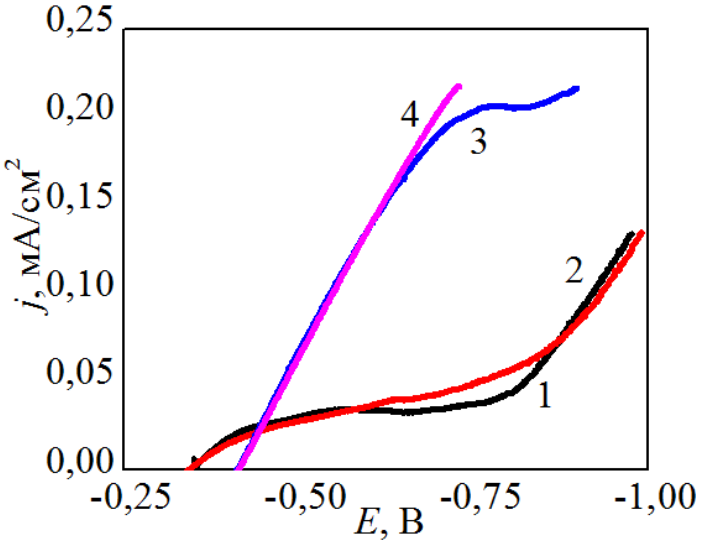


Рис. 2. Поляризаційні залежності у лужному розчині (pH=10) при t=25^{0}C на катодах: 1 – сталь 3; 2 – сталь 08КП; 3 – сплав Fe50Co40Mo10 на підкладці зі сталі 3; 4 – сплав Fe50Co40Mo10 на підкладці зі сталі 08КП.

При проведенні лужного електролізу доцільно активувати поверхню катоду осадженням сплаву Fe50Co40Mo10.

Список використаних джерел:

1. *Кошель М.Д. Теоретичні основи електрохімічної енергетики. - Дніпропетровськ: Дніпро, 2002. – 432 с.*
2. *Денисов В.Е., Зайцев В.П., Маврицкий В.И.,. Овчинников В.Г. Использование альтернативных топлив в авиации // Экология и ресурсосбережение. – 1993. – №3. – С. 48 – 53.*
3. *Козин Л.Ф, Волков С.В. Водородная энергетика и экология. – Киев: Наукова думка, 2002. – 336 с.*
4. *Новоселов С.В. Исследование возможности применения водорода в качестве топлива для поршневых ДВС // Вестник Кузбасского государственного технического университета. –2006. – №5. – С. 92-95.*
5. *Новоселов С.В., Синицын В.А. Особенности рабочего процесса дизеля, работающего с частичным замещением дизельного топлива водородом // Ползуновский вестник. – 2004. – № 1. – С. 192-196.*
6. *Bockris. J. The Origin of Ideas on a Hydrogen Economy and Its Solution to the Decay of the Environment // International Journal of Hydrogen Energy. – 2002. – 27. – P. 731-740.*
7. *Пат.108610 Україна, МПК^{7}C25D 3/56 2006.01. Електроліт для нанесення покриттів сплавом залізо-кобальт-молібден/ Сачанова Ю.І., Єрмоленко І.Ю., Ведь М.В., Сахненко М.Д., Каракуркчі Г.В., Зюбанова С.І.; заявник та власник патенту НТУ «ХПІ». № u2016 00398; заявл. 18.01.2016, опубл. 25.07.2016, Бюл. № 14.*
8. *Пат. 110884 Україна, МПК^{7}C25D 3/56 2006.01. Спосіб одержання електролітичних покриттів залізо-кобальт-молібден / Сачанова Ю.І., Єрмоленко І.Ю., Ведь М.В., Сахненко М.Д.; заявник та власник патенту НТУ «ХПІ». № u201603871; заявл. 11.04.2016, опубл. 25.11.2016, Бюл.№ 20.*
9. *Сачанова Ю.И. Ведь М.В., Ермоленко И.Ю., Сахненко Н.Д., Зюбанова С.И., Пути управления составом и морфологией гальванических покрытий Fe-Mo и Fe-Co-Mo // Электронная обработка материалов. – 2017. – Т. 53, № 1. – С.47-54.*

TREATED OF LAKE WATER

Koval I.Z. (Lviv)

In our previous investigation were used ultrasonic intensification of the natural water and sewage disinfection [1] and change of bacterial amount during sonication [2, 3]. Here is presented treating of water from lake under with conditions as atmospheric pressure, temperature of 298 K, processing time was 2 hours. Ultrasound oscillation frequency of 22 kHz low-frequency generator UZDN-2T (power 90 W) transmitted via magnetostriction emitter immersed in water volume study of the initial value of the number of known microorganisms (NM). Outputs NM machining water samples were in the range NM0 = 820 - 2090 CFU/cm^3.

When lake water was treated by a sound, NM reaches its maximal value after 1800 s of experiment in the absence of gas bubbling. By microscopic examination of the water, it was discovered the aggregates of microorganisms of different types, while the number of single cells was negligible. Energy of acoustic cavitation at this stage was spent mostly on the breaking of the aggregates to the single cells, and the dying occurs more slowly than disaggregation. A similar picture was observed during the action of acoustic cavitation on the clusters of detected bacteria aggregates Bacillus cereus under atmosphere of argon, oxygen, helium and carbon dioxide. The decrease of the time spent on the breaking of aggregates in the water environment, is likely due to saturation of one or another gas, because in their absence only dissolved oxygen is available in aqueous solutions.

References:

1. *Koval I.Z. Ultrasonic intensification of the natural water and sewage disinfection / I.Z. Koval, L.I. Shevchuk, V.L. Starchevskyy // Chemical Engineering Transactions. – 2011. – Vol. 24. – № 3. – P. 1315-1320.*
2. *Koval I., Shevchuk L. Change of bacterial amount during sonication // Environmental problems. – 2016. – Vol.1, No2. – P. 101-103.*
3. *Iryna Z. Koval. Cavitational influence on the Bacillus cereus bacteria and Oscillatoria brevis cyanobacteria // INCD ECOIND. SIMI 2016 "The environment and industry", 2016. – P. 89-95.*

HETEROCYCLIC DYES FOR LUMINESCENT SOLAR CONCENTRATORS: THEORETICAL STUDY

Irgibaeva I., Sakhno T., Korotkova I. (Astana, Kazakhstan; Poltava, Ukraine)

In recent years, the research related to the search and technical development of ways to use non-traditional energy sources have been widely developed. An alternative to existing ones is the energy of solar radiation, the use of which is possible with the help of luminescent solar concentrators (LSC). At the present time, there are no generally accepted designs for LSCs that provide their optimal parameters. Some progress in their development is associated with the manufacture of structures from several polymer plates containing various luminophores. Such a

method makes it possible to significantly expand the spectrum of absorbed solar radiation. The choice of dyes for implantation into polymeric materials is determined by the condition of coincidence (with respect to the pairs of plates) of the emission maximum of the upper and absorption of the lower plates. A significant role in the selection of optimal dyes belongs to various methods of molecular modeling.

Traditionally, the aim of simulating is include information concerning the structure of molecular systems and complexes, as well as a detection of photoprocesses mechanisms at the molecular level. Earlier we have demonstrated by quantum-chemical modeling the effect of environmental factors on the spectral characteristics of individual molecular chromophores and entered in nanoporous materials [1] and polymer matrices [2].

In present calculation research we demonstrate the attempt to model the spectral characteristics of the dyes in polymer matrices which used in luminescent solar concentrators (LSC). Well known, that for interpretation of photophysics molecules in the polymer, it is important role is due not only information about the electronic structure of the molecules, but in the polymer compositions. For a number of years as a polymer matrices for the LSC usually used polymethyl methacrylate, mainly due to the resistance to atmospheric conditions and good transparency in the visible region of the spectrum [3]. Only in some LSC as polymeric matrix put in practice polystyrene, polyvinyl acetate, polyvinyl chloride, polycarbonate, copolymer of acrylonitrile and styrene.

At the last time the numerous experimental studies is devoted not only increasing the transparency of polymer plates but also to the problem of photostability of the dye in the matrix. The selection of the optimal system dye-polymer can increase the durability of LSC.

In addition to the general requirements for all luminophores (a high fluorescence quantum yield, photochemical stability), these are requirements related by the physical aspects of their application: efficiently absorption sunlight, a good solubility in polymers, insignificant temperature and concentration quenching, resistance to UV radiation. The most of the traditional laser dyes do not satisfy this

condition, accordingly, the design and investigation properties of new polymer compositions for the LCS were the subject of our theoretical study.

As model compounds we used well-studied experimentally chromophores: Nile red, coumarin 6, coumarin 504, perylene, rhodamine B. Molecular geometry and electronic spectra of the investigation compounds are calculated by density functional theory with the combined B3LYP functional using the split-valence basis set 6-31G**. Solvent effects were considered via polarizable continuum model. The relationship between electronic structure and nature of polymer matrix has been established, and as a consequence, the perspectives of applying the quantum-chemical calculations for analysis of spectral properties of polymers composition LSC are proposed.

References:

1. *Korotkova I.**,** Drobit`ko I., Sakhno T., Sakhno Yu., Ostapenko N. // Chemical Physics, 2010. – V. 374. - P.90-103.*
2. *Novikova T., Sakhno T., Korotkova I., Barashkov N., Sakhno Yu., Irgibaeva I. // Physics and Chemistry of Solid State, 2012. – V. 13, N. 1. – P. 205-209.*
3. *N.N. Barashkov, T.M. Muraveva, V.T. Yaroslavtcev. Spectral properties of polymethylmethacrylate's materials for luminescent solar concentrators, in book "New materials for concentration of solar energy", Kharkov, 1991. – P. 33.*

СПЕКТРИ ХІМІЧНО ЗВ`ЯЗАНИХ З ПОЛІМЕРАМИ АРОМАТИЧНИХ ХРОМОФОРІВ

Ромашко Т. П. (м. Полтава)

Оптичні властивості багатьох хромофорвмісних полімерів залежать від фізико-хімічних властивостей оточення, що робить ці матеріали затребуваними як різноманітні сенсори в різних додатках (див., наприклад, роботи [1-9]). Спектри флуоресценції концентрованих систем, що містять ароматичні хромофори, характеризуються варіацією прояву різних форм агрегатів, кількісні оцінки яких, визначення природи їхніх станів і закономірностей оптичних властивостей відсутні або недостатньо висвітлені в літературі. У даній роботі викладені результати спектральних досліджень хромофорвмісних

полімерних систем, проведених з метою з'ясування природи агрегатів, що утворюються, і виявлення спектральних закономірностей їхніх проявів

Оскільки агрегація хромофорів відбувається переважно в системах з високою їхньою концентрацією, дослідження абсорбційних спектрів у такому випадку можливі лише за межами смуги мономерного поглинання. Тому, для вивчення проявів агрегації ароматичних хромофорів тут використані флуоресцентні методи, а саме: вивчення концентраційних залежностей у спектрах флуоресценції, вивчення спектрів збудження флуоресценції й, для з'ясування складу агрегатів, що утворюються, спектрів синхронного сканування флуоресценції.

Серед досліджених у роботі хромофорів можна назвати нафталін, антрацен, 9,10-дибензантрацен, пірен, а також бензольні ядра. Дані хромофори досліджувалися в поліметилметакрилатній матриці, а також у матрицях з таких полімерів як полівініловий спирт (ПВС), полідіетиленглікольбісалілкарбонат (ПДЕГБАК), епоксиполімери й полістирол (як фенілвмісний полімерний матеріал). Хромофори вводилися в полімери як у вигляді твердих розчинів, так і до складу макромолекулярних ланцюгів.

Установлено, що ароматичні хромофори агрегують в основному стані й у різних системах ці агрегати мають різну будову й кількісний склад. Спектральні дані свідчать, що компоненти агрегатів проявляють деяку регулярність, причина якої обговорюється в роботі.

Антрацен, 9-вініллантрацен, 9,10-дибензантрацен є хромофорами, у яких S_1-стан має ^1L_a-природу. Значна інтенсивність переходів між S_0- і S_1-станами в мономерах робить мономерну компоненту в спектрах ССФ домінуючою. У пірені, нафталіні, бензольних ядрах нижній *S-стан* має ^1L_b-*природу*, що характеризується слабкою інтенсивністю переходів. І напевно цим можна пояснити те, що в спектрах ССФ систем з даними хромофорами переважають (звичайно, при досить високих їхніх концентраціях) компоненти агрегатів. У чомусь відмінною спостерігається агрегація хромофорних фрагментів у кополімерах ММА з нафтилметакрилатом. Компоненти агрегатів у їхніх

спектрах ССФ зміщена відносно мономерної незначною мірою і їхню інтенсивність можливо співставити з мономерною.

Ароматичні хромофори агрегують в основному стані й у різних системах ці агрегати можуть мати різну будову й кількісний склад хромофорів. Компоненти агрегатів виявляють певну регулярність. Вона стосується як перегинів у смугах ексимероподібної флуоресценції, так і структури в спектрах ССФ, яку можна назвати псевдоколивальною. Можлива причина цієї псевдоколивальної структури в спектрах пов'язана із взаємодією агрегатів з мономерним хромофором, що їх оточує. Вона корелює з коливальною структурою, що проявляється в спектрах поглинання мономерної форми ароматичних хромофорів.

Список використаних джерел:

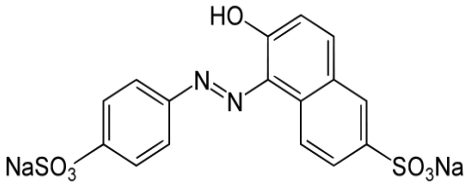
1. *Bredford, O. Worsfold, I. R. Peterson et all., Phys. Chem. Chem. Phys., **3**, 1750 (2001).*
2. *R. Namura, K. Yamada, T. Masuda, Chem. Commun, 478 (2002).*
3. *B.S. Gaylord, A. J. Heeder, G.C. Bazon, JACS, **125**, 896 (2003).*
4. *N.T. Green, K.D. Shimizu, JACS, **127**, 5695 (2005).*
5. *C.J. Stephenson, K.D. Shimizu, Polymer Int., **56**, 482 (2007).*
6. *Yu. Liu, L. Meng, X. Lu et all., Polym. Adv. Technol., **19**, 137 (2007).*
7. *Chen, H. Sun, A. Pyayt et all., J. Phys. Chem., C, **112**, 8072 (2008).*
8. *P. Zhao, J. Jiang, B. Leng, H. Tian, Macromol. Rapid Commun, **30**, 1715 (2009).*
9. *P. J. Gilliard Jr., S.T. Iacono, S. M. Budy et all., Sensors and Actuators B: Chem., **143**, 1 (2009).*

ОДНОЧАСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ХАРЧОВИХ БАРВНИКІВ В СУМІШІ

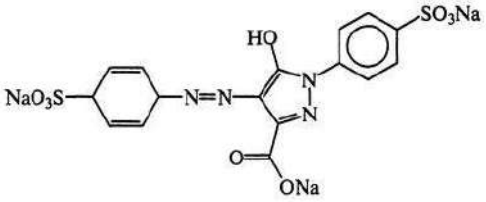
Сидорова Л.П., Волобой А.О. (м. Дніпро)

Штучними називають харчові барвники, що одержані синтетичними методами та не зустрічаються у природі. Вони відіграють важливу роль у харчовій промисловості, якість і смак продуктів тісно пов'язані з кольором, і споживачі часто судять про якість продуктів з їх кольору. Штучні барвники мають значні технологічні переваги у порівнянні з більшістю натуральних барвників. Їх широке застосування пов’язане з легкістю дозування та їх відносною дешевизною. Суміші барвників дозволяють одержувати кольори та відтінки, які неможливо створити за допомогою індивідуальних барвників.

Останнім часом виникли припущення, що деякі штучні барвники можуть завдати шкоди здоров'ю людини. Так як, вони можуть відновлюватись до токсичних сполук, які є небезпечними. Однак спектри поглинання багатьох барвників перекриваються, і часто потрібні тривалі процедури їх поділу. Тому зростає необхідність визначення харчових барвників при спільній їх присутності [1].



Жовтий «захід сонця» (Е110)



Тартразин (Е102)

В даній роботі для визначення вмісту барвників Е110 та Е102 в суміші без попереднього розподілу використовували метод H-point standard addition method (HPSAM). Визначення за його допомогою полягає у вимірювані оптичної густини суміші барвників, при якому концентрація одного компоненту є сталою, а іншого змінюється. H-point standard addition method є модифікацією стандартного методу добавок, що перетворює невиправні помилки, які виникають в результаті наявності заважаючого компонента при визначенні аналізованої речовини, в постійні систематичні похибки. Потім ця похибка може бути оцінена та усунена. Цей метод був створений для дослідження двох спектрів аналізованих речовин, які сильно перекриваються, і дозволив одразу виправити як пропорційні, так і постійні помилки, отриманого зразка [2].

H-point standard addition method передбачає, що спектри досліджуваної речовини X і заважаючого компонента Y, які показані на рис.1 в інтервалі довжин хвиль (λ_1, λ_2). Тобто, що спектр аналізованої речовини X може бути описаний прямою лінією з позитивним або негативним нахилом в цьому інтервал довжин хвиль:

$$A_i=b_i+m_i\lambda_j \quad (1)$$

де b_i та m_i відрізок, який відсікається і нахил, відповідно. Вони обидва залежать від концентрації аналіту. Значення λ_j змінюється в інтервалі λ_1, λ_n і спектр заважаючого компонента Y являє собою пряму лінію з нульовим нахилом:

$$A' = b \qquad (2)$$

Тоді сума рівнянь (1) і (2):

$$A_i + A' = b_i + b + m_i\lambda_j$$

Таким чином, рівняння, що відповідають різним значенням для m добавки в залежності від концентрації аналізованої речовини, можна представити [4]:

$$A_0 + A' = b_0 + b + m_0\lambda_j$$
$$A_1 + A' = b_1 + b + m_1\lambda_j$$
$$A_m + A' = b_m + b + m_m\lambda_j$$

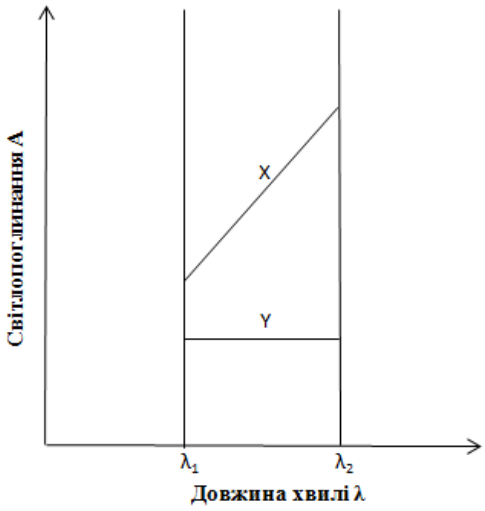


Рис. 1. Графік залежності світлопоглинання від довжини хвилі

Спектри харчових барвників виміряли в діапазоні довжин хвиль 350–520 нм, для барвника E110 λ_{max}=430 нм, для E102 – λ_{max}=480 нм. Для спектрофотометричного визначення суміші харчових барвників використовували E110 з концентрацією 12 мг/мл та E102 – 6 мг/мл, вимірювали оптичну густину в діапазоні хвиль 350–520 нм (рис.2).

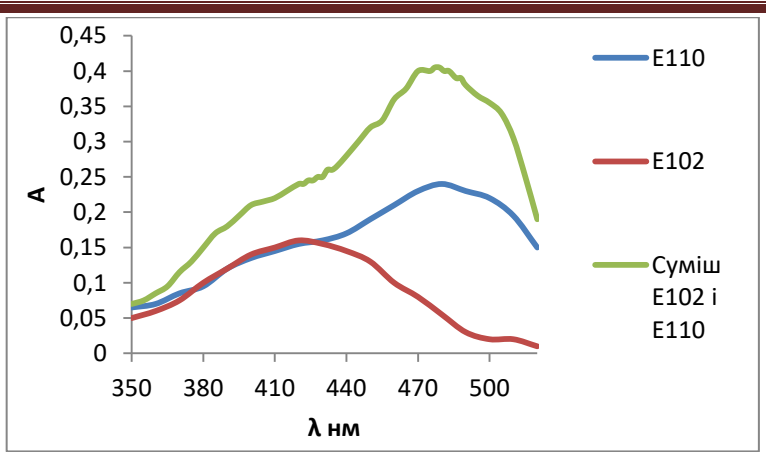


Рис. 2. Спектри поглинання барвників Е110 та Е102, та їх суміші.

При аналізі двокомпонентних систем зручно вимірювати оптичну густину при довжинах хвиль з однаковими молярними коефіцієнтами світлопоглинання одного з компонентів. У випадку перетину АВ по смузі поглинання другого компонента в точках А, В $\varepsilon_{2\lambda1} = \varepsilon_{2\lambda2}$. Так можемо знайти концентрацію одного з барвників($\lambda_1 = 400$, $\lambda_2 = 440$) за формулою [3]:

$$C=(A_{\lambda1}- A_{\lambda2})/(\varepsilon_{\lambda1}- \varepsilon_{\lambda2})$$

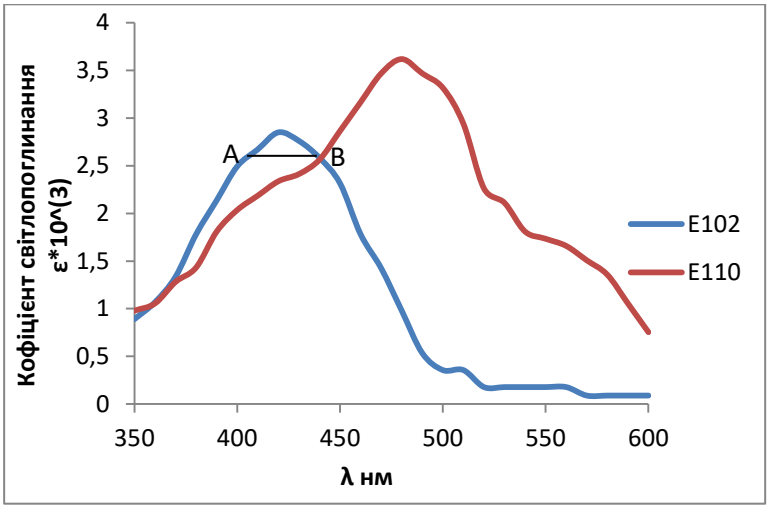


Рис. 3. Графік залежності молярних коефіцієнтів світо поглинання барвників Е110 та Е102 від довжини хвилі.

Для введення добавки барвника Е102 в суміш вибрали довжин хвиль 460 і 510 нм (для першої серії розчинів: Е110 – аналіт, Е102 – домішковий компонент), а для барвника Е110 - 400 і 440 нм (для другої серії розчинів Е102 – аналіт, Е110 – домішковий компонент). Таким чином була проаналізована

модельна суміш барвників Е110 та Е102, обрано оптимальні довжини хвиль для їх визначення методом HPSAM.

Список використаних джерел:

1. *Смирнов Е. В. Пищевые красители / Е.В. Смирнов // справочник. СПб. : Профессия. - 2009. - 352 с.*
2. *Theia'a N. H-Point Standard Addition Method (HPSAM) in Simultaneous Spectrophotometric Determination of Binary Mixtures: An Overview, Applied Spectroscopy Reviews / N. Theia'a, Al-Sabha, A. Andrei, Y.Bunaciu & Hassan, Aboul-Enein // in Applied spectroscopy reviews (New York, NY : Dekker). - 2011. – Vol.46. – P. 607-623*
3. *Булатов М.И. Практическое руководство по фотометрическим методам анализа / М.И. Булатов, И.П. Калинкин // Ленинград «Химия», пятое издание. - 1986. - 424 с.*
4. *Reig F.B. H-point standard additions method. Part 1. Fundamentals and application to analytical spectroscopy / F.B. Reig, P.C. Falco // Analyst. - 1988. - Vol. 113. – P. 1011-1016.*

КОМПЛЕКСОУТВОРЕННЯ У БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ РЗЕ-ВМІСНИХ СИСТЕМАХ НІТРАТНИХ ПРЕКУРСОРІВ У ХОДІ ОБРОБЛЕННЯ З ТЕПЛОВОЮ АКТИВАЦІЄЮ

Дрючко О.Г., Стороженко Д.О., Бунякіна Н.В., Іваницька І.О., Лобурець А.Т., Нікіфорова Л.І. (м. Полтава)

Нині продовжується пошук нових методів і комплексних технологій для синтезу функціональних і конструкційних оксидних РЗЕ-вмісних матеріалів широкого призначення із використанням багатокомпонентних водно-сольових систем [1–20]. Наявні відомості щодо стану і можливих напрямів удосконалення технологій створення таких матеріалів, існуючі вимоги до їх стабільності й відтворюваності властивостей, розширення сфер їх використання ініціювали продовження нашого дослідження за цією тематикою.

Метою цієї роботи є фундаментальні дослідження кооперативних процесів, які протікають при одержанні оксидних РЗЕ-вмісних функціональних матеріалів на підготовчих стадіях з використанням нітратів елементів різної електронної структури, та знаходження можливих прийомів впливу на рідкофазні і твердофазні системи, основаних на термічній активації реагентів, з метою відтворення їх структурно-чутливих характеристик.

Як модельна ізотермічно (25, 50, 65 ^{o}C) із застосуванням комплексу фізико-хімічних методів вивчена система $Me^{I}NO_3$ – $Me^{II}(NO_3)_2$ - $Ln(NO_3)_3$ – H_2O, (Me^{I} – K; Me^{II} – Mg; Ln – Nd) для вдосконалення технологічних регламентів розділення РЗЕ на підгрупи, концентрування, одержання, очищення індивідуальних лантаноїдів; оцінки можливості керування процесами синтезу при багатостадійному одержанні продуктів ізо- й гетеровалентним заміщенням компонентів, термічного розкладання; обгрунтування механізмів фазоутворення.

Для вказаної системи в ізотермічних умовах в областях співіснування фаз визначені положення ліній диваріантних рівноваг, склад евтонічних і перехідних точок; установлені кількість, склад, характер розчинності, температурні й концентраційні межі утворення фаз, закономірності й особливості комплексоутворення, гетерогенних рівноваг. Побудовані ізотермічні горизонтальна і вертикальна проекції її багатовимірної діаграми розчинності. Нанесено лінії однакового вмісту води. Потрійні системи, які входять до складу четверної магній-вмісної системи, KNO_3 – $Nd(NO_3)_3$ – H_2O, $Mg(NO_3)_2$ – $Nd(NO_3)_3$ – H_2O при 50°C вивчені нами й описані у попередніх повідомленнях. Перша система характеризується утворенням інконгруентно розчинних сполук складу $K_2[Nd(NO_3)_5(H_2O)_2]$ і $K_3[Nd_2(NO_3)_9]\cdot H_2O$; друга – конгруентно розчинного комплексного нітрату $[Mg(H_2O)_6]_3[Nd(NO_3)_6]_2\cdot 6H_2O$. У системі KNO_3 – $Mg(NO_3)_2$ – H_2O установлені межі кристалізації тільки вихідних солей.

Ізотерма розчинності системи при 25 ^{o}C має чотири поля кристалізації KNO_3, $Mg(NO_3)_2\cdot 6H_2O$, $Nd(NO_3)_3\cdot 6H_2O$, $[Mg(H_2O)_6]_3[Nd(NO_3)_6]_2\cdot 6H_2O$.

З підвищенням температури характер взаємодії між структурними компонентами системи дуже ускладнюється. І при 50 ^{o}C ізотерма розчинності системи, крім полів кристалізації вихідних солей, містить додатково ще два поля виділення у тверду фазу сполук $K_2[Nd(NO_3)_5(H_2O)_2]$ та $K_3[Nd_2(NO_3)_9]\cdot H_2O$. Усі вказані комплексні нітрати синтезовані в монокристалічному виді та піддані всебічному вивченню. Хімічний аналіз виділених сполук підтверджує

співвідношення мас елементів у запропонованих вище формулах. З'ясовані оптимальні умови їх утворення і форми зростання, кристалооптичні характеристики. Проведено дослідження їх атомно-кристалічної будови, форми координаційних поліедрів, типу координації лігандів, ряду властивостей хімічним, рентгенофазовим, рентгеноструктурним, ГДГ лазерного випромінювання, ІЧ спектроскопічним, термографічним, іншими методами.

Виявлено, що схильність неодиму до утворення складних сполук з елементами ІІА підгрупи у розчинах нітратів набагато нижча, ніж з лужними металами. Більші заряди і відносна схильність до комплексоутворення іонів Me^{2+}, високі значення енергії Гіббса гідратації цих катіонів і зміни ентропії води в процесі гідратації, а також перевага для них ефектів упорядкування структури води обумовлюють й інший тип будови їх подвійних сполук порівняно з комплексними нітратами Ln^{3+}, що містять іони одновалентних лужних металів. На це вказують структурні дослідження $[Mg(H_2O)_6]_3[Ln(NO_3)_6]_2 \cdot 6H_2O$. Як і у водних розчинах, в таких сполуках магній оточений шістьма молекулами води. У структурі тригональних сполук комплекси $[Mg(H_2O)_6]^{2+}$ і $[Ln(NO_3)_6]^{3-}$ зв'язані водневими зв'язками.

У досліджуваних водно-сольових системах нітратів кальцію, стронцію, барію в температурному діапазоні існування розчинів нових твердих фаз не утворюється, системи евтонічного типу.

Одержані нові дані становлять основу для:

– обґрунтування перебігу підготовчих процесів і використання координаційних нітратів Ln^{3+} як прекурсорів у низькотемпературних синтезах РЗЕ-вмісних функціональних матеріалів різного призначення з відтворювальними властивостями;

– з'ясування природи іонно-обмінних перетворень у нітратних РЗЕ-вмісних багатокомпонентних системах у різних агрегатних станах у ході їх термооброблення; умов утворення й існування, властивостей проміжних фаз; факторів впливу; можливих способів керування;

– пошуку способів збільшення активності Ln-форм.

Список використаних джерел:

1. *Ramesha K. $ALaMn_2O_{6-y}$ (A = K, Rb): Novel Ferromagnetic Manganites Exhibiting Negative Giant Magnetoresistance / K. Ramesha, V.N. Smolyaninova, J. Gopalakrishnan et al. // Chem. Mater. – 1998. – V. 10. – P. 1436–1439.*
2. *Фізико-хімічні аспекти використання РЗЕ-вмісних нітратних систем при синтезі конструкційної і функціональної кераміки / О.Г. Дрючко, Д.О. Стороженко, Н.В. Бунякіна та ін. // Зб. наукових праць ВАТ «УкрНДІВ імені А.С. Бережного». – Х.: Каравела, 2010. – № 110. – С. 58–63.*
3. *Boix T. Electronic Properties of Mixed Valence Manganates: the Role of the Cationic Vacancies / T. Boix, F. Sapina, Z. El-Fadli et al. // Chem. Mater. – 1998. – V. 10. – P. 1569–1575.*
4. *Ng-Lee Y. Low-temperature synthesis, structure and magnetoresistance of submicrometric $La_{1-x}K_xMnO_{3+\delta}$ perovskites / Y. Ng-Lee, F. Sapina, E. Martinez-Tamayo et al. // J. Mater. Chem. – 1997. – V. 7(9). – P. 1905–1909.*
5. *Kim J.H. Domain switching characteristics and fabrication of periodically poled potassium niobate for second-harmonic generation / J.H. Kim, C.S. Yoon // Appl. Phys. Lett. – 2002. – V. 81(18). – P. 3332.*
6. *Zhang Q. A facile method for the synthesis of the $Li_{0,3}La_{0,57}TiO_3$ solid state electrolyte / Q. Zhang, N. Schmidt, J. Lan et al. // Chem. Com. – 2014. – V. 50. – P. 5593 – 5596.*
7. *Chu W-F. Ionics – a key technology for our energy and environmental needs on the rise / W-F. Chu, V. Thangadural, W. Weppner // Ionics. – 2006. – № 12. – P. 1–6.*
8. *Ramzy A. Tailor-Made Development of Fast Li Ion Conducting Garnet-Like. Solid Electrolytes / A. Ramzy, V. Thangadural // A. Chem. Soc. – 2010. – V. 2. – № 2. – P. 385–390.*
9. *Jena H. Studies on the ionic transport and structural investigations of $La_{0,5}Li_{0,5}TiO_3$ perovskite synthesized by wet chemical methods and the effect of Ce, Zr substitution at Ti site / Hrudananda Jena, K.V. Govindan Kutty // J. Mater. Sci. – 2005. – V. 40. – P. 4737–4748.*
10. *Зверева И.А. Механизм образования перовскитоподобного слоистого оксида $Na_2Nd_2Ti_3O_{10}$ / И.А. Зверева, А.М. Санкович, А.Б. Миссюль и др. // Физика и химия стекла. – 2010. – Т. 36. – № 2. – С. 261–269.*
11. *Родионов И. А. Исследование фотокаталитической активности слоистых оксидов $ALnTiO_4$ (A = Na, Li, H) / И.А. Родионов, О.И. Силюков, И.А. Зверева // Журнал общей химии. – 2012. – № 4. – С. 548–551.*
12. *Кудренко Е.О. Структура прекурсоров сложных оксидов РЗЭ, полученных методом термолиза растворителя /Е.О. Кудренко, И.М. Шмытько, Г.К. Струкова // Физика твердого тела. – 2008. – Т. 50. – Вып. 5. – С. 924–930.*
13. *Preparation and characterization of $La_{0.8}Sr_{0.2}Ga_{0.8}Mg_{0.1}Co_{0.1}O_{3-\delta}$ electrolyte using glycine-nitrate process / K.-M. Ok, K.-L. Kim, T.-W. Kim, D.-H. Kim, et all. // Journal of the Korean Crystal Growth and Crystal Technology. – 2013. – V. 23. – No. 1. – P. 37–43.*
14. *Phase Formation in REE-Containing Water-Salt Systems at the Preparatory Stages of the Multicomponent Oxide Functional Materials Formation / D.O. Storozhenko, O.G. Dryuchko, N.V. Bunyakina et al. // Innovations in Corrosion and Materials Science. – 2015. – V. 5, №. 2. – P. 80–84.*
15. *Особливості перетворень у РЗЕ-вмісних системах нітратних прекурсорів у підготовчих процесах формування перовскітоподібних оксидних матеріалів. / О.Г. Дрючко, Д.О. Стороженко, Н.В. Бунякіна та ін. // Вісник НТУ «ХПІ». – 2016. – № 22 (1194). – С. 63–71.*
16. *Вигдорчик А.Г. Низкотемпературное рентгеноструктурное исследование калий-неодимовых нитратов $K_3[Nd_2(NO_3)_9]$ и $K_2[Nd(NO_3)_5(H_2O)_2]$ / А.Г. Вигдорчик, Ю.А.*

Малиновский, А.Г. Дрючко и др. // Кристаллография. – 1992. – Т. 37. – Вып. 4. – С. 882–888.

17. *Дрючко О.Г. Хімічна взаємодія і фазоутворення у нітратних водно-сольових системах рідкоземельних елементів і літію / О.Г. Дрючко, Д.О. Стороженко, Н.В. Бунякіна та ін. // Вісник НТУ «ХПІ». – 2015. – № 52 (1094). – С. 29–35.*
18. *Стороженко Д.О. Хімічна взаємодія й фазоутворення у сульфатах, нітратних, хлоридних водно-сольових системах неодиму і лужних металів / Д.О. Стороженко, О.Г. Дрючко, Н.В. Бунякіна та ін. // Вісник НТУ «ХПІ». – 2013. – № 57 (1030). – С. 121–126.*

ВИЗНАЧЕННЯ МИШ'ЯКУ У ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ АНСАМБЛЕВОЇ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ

Сидорова Л.П., Сидорова М.Г. (м. Дніпро)

Контроль вмісту миш'яку в харчових продуктах необхідний, передусім, у зв'язку з внесенням у грунт отрутохімікатів, що його містять. Складність визначення миш'яку полягає не тільки в його малому вмісті, а й у втратах внаслідок високої летючості при підготовці проби до аналізу. Пробопідготовка за часом є лімітуючою стадією, яка при мокрій мінералізації триває 20-24 години. До того ж дуже важливе дотримання температурного режиму протягом усього часу аналізу.

Авторами розроблена експресна методика спектрофотометричного визначення миш'яку з ультразвуковою інтенсифікацією стадії пробо підготовки [1]. До аналізованих речовин додавали суміш окислювачів (1:1) H_2O_2 + HNO_3 і впливали ультразвуком (УЗ) частотою 22-44 кГц і інтенсивністю від 0,25 до 10,00 Вт/см^2 протягом певного часу. В отриманому прозорому розчині визначали миш'як спектрофотометричним методом з використанням диетилдитіокарбамінатa срібла в хлороформі після відгону миш'яку у вигляді AsH_3, у присутності моноетаноламіна (520 нм). Параметри УЗ (частота, інтенсивність і час впливу) підбиралися таким чином, щоб забезпечити максимально можливі швидкості акустичних течій і ступінь руйнування органічної основи аналізованих речовин.

До результатів дослідів пропонується застосовувати методи кластерного аналізу [2–3], що дозволить групувати досліджувані речовини у кластери за схожістю вмісту миш'яку для оптимального підбору параметрів.

У загальному вигляді задача кластерного аналізу полягає у визначенні розбиття $G = \{g_1, g_2, \ldots, g_K\}$ на кластери множини $X = \{x_{ij}\}, i = \overline{1, N}, j = \overline{1, p}$, де N – кількість об'єктів аналізу, p – кількість досліджуваних ознак, x_{ij} – значення j-ї ознаки i-го об'єкта, $g_i = \{x_l\}$, $i = \overline{1, K}$, $x_l = \{x_{lj}\}$, $l = \overline{1, N_i}$, $j = \overline{1, p}$, N_i – кількість об'єктів у і-му кластері, $\sum_{i=1}^{K} N_i = N$, $\bigcup_{i=1}^{K} g_i = X$, $g_i \cap g_j = \varnothing, i \neq j$.

Однією з найактуальніших проблем кластерного аналізу є відсутність універсальних методів. Кожен підхід має свої переваги та недоліки. Результат досить сильно залежить від структури досліджуваних даних, вибору системи ознак, мір близькості, способів формалізації уявлень про схожість об'єктів та кластерів. Випадковий необґрунтований вибір методу може призвести до того, що отримане ним розбиття буде зовсім відмінним від природної, притаманної досліджуваним даним, кластерної структури. Тому важливим є оцінювати якість отримуваних результатів та реалізовувати ансамблеві методи [4] для визначення найбільш узгодженого та стійкого розв'язку, що найкраще відповідає структурі досліджуваних даних. Крім того, ансамблевий підхід дозволяє аналізувати дані зі складною кластерною структурою.

У роботі пропонується застосовувати інформаційну технологію багатокритеріальної оцінки якості та підвищення стійкості результатів кластеризації, яка базується на відносних критеріях якості, методах теорії прийняття рішень та ансамблях алгоритмів [5]. Застосовуючи ансамблевий підхід, ми зменшуємо ризик отримання неякісного розбиття в умовах невизначеності.

В результаті аналізу було виділено 7 груп харчових продуктів, для кожної з яких були запропоновані оптимальні параметри ультразвукового впливу. Встановлене збільшення інтенсивності УЗ впливу при аналізі сухих і твердих

речовин, у порівнянні з рідкими продуктами пов'язано з додатковим диспергуванням аналізованої речовини, яка зі збільшенням інтенсивності зростає. Однак слід зазначити, що окислення органічних складових зразка при дії тільки УЗ, без застосування мінеральних кислот малоефективне. Руйнування органічних сполук миш'яку під дією УЗ відбувається внаслідок комплексного впливу кавітаційних явищ: звукохімічних реакцій, диспергування під дією гідродинамічних збурень і, як результат, прискорення дифузійних процесів в системі.

Авторами проаналізовано понад 70 зразків харчових продуктів. Правильність результатів перевіряли методом добавок. Крім того, ці ж проби аналізували стандартним методом після мокрого озолення. Спостерігається задовільна відповідність між результатами всіх визначень.

Застосування УЗ для інтенсифікації мокрого озолення після додавання до аналізованих проб певної кількості суміші окислювачів в сотні разів прискорює стадію мінералізації, загальну тривалість аналізу в десятки разів.

Список використаних джерел:

1. *Ф. А. Чмиленко, А. Н. Бакланов, Л. П. Сидорова и др. Ультразвуковая интенсификация пробоподготовки для спектрофотометрического определения мышьяка в пищевых продуктах // Журн. аналит. химии. 2001. Т.56. №1. С. 18 – 22.*
2. *Мандель И. Д. Кластерный анализ. М. 1988. 176 с.*
3. *Миркин Б. Г. Методы кластер-анализа для поддержки принятия решений: обзор. М. 2011. 88 с.*
4. *G. Reza, S. Nasir, I. Hamidah, M. Norwati A Survey: Clustering Ensembles Techniques // Proceedings Of World Academy Of Science, Engineering And Technology. 2009. Vol. 26. P. 636–645.*
5. *O.Baybuz, M.Sidorova, A.Polonska Information technology of multi-criteria quality evaluation and increase of the clustering results sustainability // Power Engineering and Information Technologies in Technical Objects Control. 2016 Annual Proceedings. London: Taylor & Francis Group: CRC Press/Balkema, 2016. P. 109 – 117.*

СИНТЕЗ ПЕРОВСКІТОПОДІБНИХ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНИХ І ПЕРЕХІДНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Стороженко Д.О., Дрючко О.Г., Китайгора К.О., Голубятніков Д.В.
(м. Полтава)

Авторами повідомлення здійснюється пошук методів відтворення монофазних зразків з регульованою упорядкованістю катіонів і вакансій у кристалографічних позиціях структур перовскітоподібних матеріалів низькотемпературними методими «м'якої хімії» з використанням рідких багатокомпонентних нітратних систем. Вивчення направлене на дослідження кооперативних процесів, протікаючих при одержанні оксидних РЗЕ-вмісних функціональних матеріалів з використанням нітратів елементів різної електронної структури, та знаходження можливих прийомів впливу на рідкофазні і твердофазні системи, основаних на термічній активації реагентів, з метою відтворення їх структурно-чутливих характеристик.

Формування таких багатокомпонентних оксидних матеріалів є непростим у науково-технологічному відношенні процесом, який у силу нерівноважності і особливостей перебігу виявляється багатостадійним і супроводжується утворенням низки проміжних фаз. Часто існуючі способи отримання перовскітів складні і трудомісткі, характеризуються наявністю водостоків або дають продукти з низькими значеннями питомої поверхні, яка не відповідає вимогам багатьох можливих напрямів застосувань.

Відомі синтези перовскітів: за традиційною керамічною технологією, методом співосадження, золь-гель метод, цитратний метод, метод складних ефірних полімерних попередників (методика Пекіні, синтез керамічних порошків), механохімічний метод, плазмохімічний метод, гліцин-нітратний метод. Одним з нових перспективних підходів є використання в процесі синтезу стадії мікрохвильового оброблення. Мікрохвильове нагрівання вирізняється швидкістю, високим ККД, але має обмеження, пов'язані з селективністю поглинання мікрохвильового випромінювання: вибір

прекурсорів для синтезу обмежується речовинами з високою діелектричною проникністю або високою іонною провідністю. Речовинами, що найбільше відповідають для мікрохвильового синтезу, можуть бути кристалогідрати легкорозчинних солей, в основному, нітратів.

Сучасні технологічні схеми [1 – 8] створення подібних матеріалів передбачають використання вихідних речовин високої чистоти і досконалих хімічних методів їх змішування. Це забезпечує одержання продукту із заданою однорідністю, властивостями, стабільністю.

Нині з'ясовуються способи керування технічними параметрами таких матеріалів шляхом вибору складу, умов синтезу і послідуючого оброблення. Широта функціональних задач, принципів і способів їх вирішення, відсутність матеріалів, що повністю задовольняють всьому комплексу технічних і технологічних вимог обумовлюють відсутність універсальних методів їх вирішення.

І одержання досконалих таких матеріалів зумовлює використання нанорозмірних частинок речовин складових компонентів технологічних сумішей, а це у свою чергу підвищує інтерес до низькотемпературних способів їх синтезу хімічними методами із використанням рідких багатокомпонентних нітратних систем.

Авторами досліджується взаємозв’язок між способом, умовами синтезу і властивостями складних РЗЕ-вмісних оксидів при застосуванні ряду технологічних схем і з використанням комбінованих способів активації систем нітратних попередників.

Для вивчення поведінки структурних елементів багатокомпонентних систем у повному діапазоні концентраційних співвідношень і широкому температурному інтервалі використані оригінальні роботи, статті вітчизняних і зарубіжних вчених за проблематикою дослідження, власні спостереження. Зусиллями авторів вивчені і відпрацьовані методики дослідження фазових рівноваг у трьохкомпонентних водно-сольових системах методом розчинності за методикою Скрейнемакерса; відпрацьовані методики аналітичного

визначення вмісту лантаноїда (III), лужного катіону Me^+ по сухому залишку; пікнометричного визначення густини зразків та їх рефрактометричного визначення показника заломлення; відпрацьовані практика і уміння заправки вихідних компонентів систем при ізотермічному вивченню хімічної взаємодії та синтезу виявлених нових фаз; відбору проб і їх підготовка до проведення хімічного аналізу; мікроскопіювання монокристалічних зразків; термографічне дослідження вихідних і нових фаз; графічна інтерпретація гетерогенних рівноваг систем у повних концентраційних співвідношеннях їх компонентів; проведений аналітичний огляд існуючих відомостей за розділами роботи та багато іншого.

Одержані результати виступають природничонауковою основою для пошуку способів активації Ln-форм при створенні сучасних досконалих низько затратних технологій синтезу функціональних матеріалів різного призначення із відтворювальними властивостями.

Авторами досліджується взаємозв'язок між способом, умовами синтезу і властивостями складних РЗЕ-вмісних оксидів при застосуванні ряду технологічних схем і з використанням комбінованих способів активації систем нітратних попередників: синтезу трьохшарових складних оксидів змішаного складу $Na_2O{\cdot}Ln_2O_3{\cdot}3TiO_2$ (Ln – La, Nd), одержаних твердофазним синтезом і методом змішування аморфного геля-прекурсора; виготовлення манганітів $LnMnO_{3+\delta}$ різними способами (у тому числі – з плазмо-термічним розпиленням розчинів); приготування перовскітоподібних оксидних фаз $La_{0.8}Sr_{0.2}Ga_{0.8}Mg_{0.1}Co_{0.1}O_{3-\delta}$ каталітичного призначення гліцин-нітратним методом (за таким регламентом відсутність помольних операцій при підготовці вихідної шихти забезпечує високу чистоту кінцевих продуктів, а ланцюговий характер перебігу таких перетворень – високу швидкість і масштабність виробництва, що і зумовлює його використання провідними корейськими компаніями). Застосування мікрохвильового способу оброблення нітратних прекурсорів істотно спрощує процедуру синтезу манганітів, дозволяє отримати каталітично активні зразки з розвиненою питомою поверхнею та вибір

подальшого характеру термооброблення для отримання цільових продуктів з необхідним набором функціональних характеристик.

У роботі:

- вивчено існуючі технології формування перовскітоподібних фаз з метою розв'язання новітніх прикладних завдань з використанням координаційних нітратних прекурсорів перехідних, рідкісноземельних, лужних, лужноземельних елементів; з'ясовано умови їх проведення та особливості;
- сформульовано функціональні, технічні, технологічні, експлуатаційні вимоги до вибору таких матеріалів, їх стійкості, стабільності, відтворюваності;
- вивчено можливі способи формування монофазних перовскітопоібних оксидних функціональних матеріалів; переваги і недоліки кожного із них;
- досліджуються способи керування технічними параметрами таких матеріалів шляхом вибору складу, умов синтезу і послідуючого оброблення;
- з'ясовано можливості застосування перовскітоподібних РЗЕ-вмісних оксидних фаз до конкретних сфер їх використання;
- вивчено позитивний досвід практичного використання перовскітоподібних РЗЕ-вмісних оксидних фаз для каталізу та катодних матеріалів електрохімічних реакторів конверсії природного газу у синтез-газ.

Список використаних джерел:

1. *Ramesha K. $ALaMn_2O_{6-y}$ (A = K, Rb): Novel Ferromagnetic Manganites Exhibiting Negative Giant Magnetoresistance / K. Ramesha, V.N. Smolyaninova, J. Gopalakrishnan et al. // Chem. Mater. – 1998. – V. 10. – P. 1436–1439.*
2. *Фізико-хімічні аспекти використання РЗЕ-вмісних нітратних систем при синтезі конструкційної і функціональної кераміки / О.Г. Дрючко, Д.О. Стороженко, Н.В. Бунякіна та ін. // Зб. наукових праць ВАТ «УкрНДІВ імені А.С. Бережного». – Х.: Каравела, 2010. – № 110. – С. 58–63.*
3. *Boix T. Electronic Properties of Mixed Valence Manganates: the Role of the Cationic Vacancies / T. Boix, F. Sapina, Z. El-Fadli et al. // Chem. Mater. – 1998. – V. 10. – P. 1569–1575.*
4. *Ng-Lee Y. Low-temperature synthesis, structure and magnetoresistance of submicrometric $La_{1-x}K_xMnO_{3+\delta}$ perovskites / Y. Ng-Lee, F. Sapina, E. Martinez-Tamayo et al. // J. Mater. Chem. – 1997. – V. 7(9). – P. 1905–1909.*
5. *Kim J.H. Domain switching characteristics and fabrication of periodically poled potassium niobate for second-harmonic generation / J.H. Kim, C.S. Yoon // Appl. Phys. Lett. – 2002. – V. 81(18). – P. 3332.*
6. *Zhang Q. A facile method for the synthesis of the $Li_{0,3}La_{0,57}TiO_3$ solid state electrolyte / Q. Zhang, N. Schmidt, J. Lan et al. // Chem. Com. – 2014. – V. 50. – P. 5593 – 5596.*

7. *Phase Formation in REE-Containing Water-Salt Systems at the Preparatory Stages of the Multicomponent Oxide Functional Materials Formation / D.O. Storozhenko, O.G. Dryuchko, N.V. Bunyakina et al. // Innovations in Corrosion and Materials Science. – 2015. – V. 5, №. 2. – P. 80–84.*
8. *Preparation and characterization of $La_{0.8}Sr_{0.2}Ga_{0.8}Mg_{0.1}Co_{0.1}O_{3-\delta}$ electrolyte using glycine-nitrate process / K.-M. Ok, K.-L. Kim, T.-W. Kim, D.-H. Kim, et all. // Journal of the Korean Crystal Growth and Crystal Technology. – 2013. – V. 23. – №. 1. – P. 37–43.*

МОДИФІКУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШАРУВАТИХ ПЕРОВСКІТОПОДІБНИХ ФАЗ РЗЕ І ПЕРЕХІДНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Дрючко О.Г., Стороженко Д.О., Кульчій О.М., Ханюков В.О. (м. Полтава)

Складні шаруваті перовскітоподібні оксиди, які відносяться до фаз Раддлесдена-Поппера ($A_2Ln_2Ti_3O_{10}$ і $ALnTiO_4$, де A – H, Li, Na, K, Rb, Cs; Ln – La, Nd) та Діона-Якобсона ($ANdTa_2O_7$, де A – H, Li, Na, K, Rb, Cs і $ANdNb_2O_7$, где A – Rb, Cs), є наноструктурованими об'єктами. Висока рухливість міжшарових катіонів в них, дозволяє в широких межах варіювати склад подібних фаз і впливати тим самим на їх оптичні властивості, електронну будову і фотокаталітичну активність [1, 2]. Окремі шаруваті оксиди здатні до оборотної інтеркаляції молекул води в міжшаровий простір, що може призводити як до збільшення ефективної питомої поверхні фотокаталізатора, так і сприяти просторовому розділенню центрів окислення-відновлення. Синтез таких матеріалів на сьогодні є непростою і надзвичайно актуальною задачою як у науковому, так і у прикладному відношенні.

До складу шаруватих перовскітоподібних оксидів може входити декілька різних металів [1, 2], і в залежності від їх природи й стехіометрії такі об’єкти можуть виявляти широкий спектр фізико-хімічних властивостей. Як правило, перовскітоподібні оксиди являються напівпровідниковими речовинами.

Встановлено, що композиційні системи на основі TiO_2 здатні здійснювати за рахунок внутрішнього фотоефекту (двома способами – або на поверхні електродів чи у суспензійному виді):

– фотоліз води: $H_2O + h\nu \rightarrow H_2 + O_2$,

що може бути використано з метою акумулювання (конверсії) сонячної енергії у вигляді водню – екологічно чистого палива;

– розкладання токсичних органічних домішок у розчинах, газоподібних середовищах: $C_xH_yO_z + h\nu \rightarrow CO_2 + H_2O$,

що може бути положено в основу очищення останніх.

Основними цілями сучасних досліджень є зміщення спектральної області дії з ультрафіолетової у видиму і підвищення квантового виходу за рахунок подавлення небажаних побічних процесів. Крім синтезу нових матеріалів, серед основних напрямів робіт слід також назвати модифікацію властивостей фотокаталізаторів за допомогою допування і створення композитів.

Встановлено залежності швидкості фотоіндукованого виділення водню з суспензій шаруватих перовскітоподобних оксидів $A_2Ln_2Ti_3O_{10}$ і $ALnTiO_4$ (A – H, Li, Na, K; Ln – La, Nd), $ANdTa_2O_7$ (A – H, Li, Na, K, Rb, Cs) і $ANdNb_2O_7$ (A – Rb, Cs) від катіонного складу [2]. З'ясовано, що максимальну активність виявляє танталат $RbNdTa_2O_7$, що відноситься до фаз Діона–Якобсона.

Авторами вивчаються можливості формування шаруватих перовскітоподібних оксидів з використанням нітратних координаційних РЗЕ-вмісних прекурсорів. З'ясовується фотокаталітична активність зразків у взаємозв'язку з їх складом, способом одержання, структурою, характером взаємодії з водою за результатами існуючих наукових відомостей та низки виявлених авторами особливостей і закономірностей у поведінці структурних елементів складових багатокомпонентних систем на різних стадіях підготовчих процесів, у різних агрегатних станах, у широких концентраційних та температурних діапазонах.

У процесах формування вказаних поліфункціональних матеріалів з використанням нітратних РЗЕ-вмісних прекурсорів на стадіях підготовки, проведення, контролю, при удосконаленні технологічних схем виникають труднощі пов'язані з відсутністю узагальнених, системних відомостей про комплексоутворюючу здатність рідкісноземельних елементів. Це обмежує

можливості об’єктивного розуміння, інтерпретації відповідних механізмів хімічних перетворень.

Для оцінки можливості керування вказаними процесами й одержання матеріалів із відтворюваними властивостями у якості модельних із використанням комплексу фізико-хімічних методів вивчено системи $Me(NO_3)_x$ – $Ln(NO_3)_3$ – H_2O (25 – 100 ^oC), де Ln – Y^{3+}, La^{3+} – Lu^{3+}; Me – Li^+ – Cs^+, NH_4^+, x = 1; Mg^{2+} – Ba^{2+}, x = 2 – компоненти систем, які задають технічні характеристики продукту синтезу або використовуються як добавки, що модифікують його фізичні властивості.

Одержані експериментальні дані з вивчених систем узагальнені. За ними для потрійних систем побудовані відповідні політермічні просторові діаграми розчинності. На їхній основі встановлені характер взаємодії між структурними компонентами систем; кількість, склад, характер розчинності, температурні й концентраційні межі утворення вихідних речовин та нових фаз, склад евтонічних і перехідних точок, в областях співіснування фаз визначені положення ліній диваріантних рівноваг; здійснений вибір оптимальних умов синтезу координаційних нітратів, досліджені форми росту їх кристалів. Одержані відомості дозволяють проводити ідентифікацію фаз, робити кількісні розрахунки у процесах випаровування, кристалізації для аналогічних об’єктів.

Проведене дослідження дозволило систематизувати відомості про природу й закономірності хімічної взаємодії структурних компонентів, гетерогенні рівноваги (25 – 100 ^oC) у водно-сольових системах нітратів лантаноїдів, ітрію і елементів ІА, ІІА груп періодичної системи, амонію; існуючі види сполук, умови їх утворення, подати їх формули у комплексному вигляді; встановити межі їх ізостехіометричності і схеми переходу складу й структури по природнім рядам Y^{3+}, La^{3+} – Lu^{3+}; Li^+ – Cs^+, NH_4^+; Mg^{2+} – Ba^{2+}; визначальну роль комплексоутворюючої здатності центрального атома Ln в аналогічних технологічних об’єктах; немонотонність зміни властивостей Ln у процесах комплексоутворення.

У вивчених водно-сольових системах механізм комплексоутворення можна пояснити з позицій конкуруючих заміщень молекул води у найближчому оточенні Ln^{3+} на NO_3^-–групи. Ступінь повноти заміщення залежить від природи Ln^{3+}, впливу на ці процеси розупорядковуючої дії на структуру розчинів наявних одно-, двозарядних катіонів Li^+ – Cs^+, NH_4^+; Mg^{2+}, Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+}, характеру теплового руху структурних компонентів, властивостей електронно-донорних атомів кисню і просторової будови лігандів, концентрації аніонів, кількості розчинника. Виявлено значний вплив на ці процеси теплового фактору та їх стадійність. Наявність певних значень температури початку виділення у тверду фазу комплексних сполук вказує на існування енергетичного бар'єру та необхідність надання системі деякої додаткової енергії для можливості здійснення таких перетворень.

Встановлені відмінності у комплексоутворюючій здатності елементів церієвої і ітрієвої підгруп, Y, а також серед РЗЕ у середині першої підгрупи. При утворенні нітратних комплексів значною мірою виконуються вимоги симетрії і планарний малий розмірами ліганд NO_3^- є „зручним" для утворення високосиметричного оточення іонів Ln^{3+}. Основу структури сполук складають рідкісноземельні координаційні поліедри, що так чи інакше зв'язані у просторі. Вода відіграє важливу роль, координаційно насичуючи іони-комплексоутворювачі і забезпечуючи додаткові контакти між комплексами у структурі за рахунок водневих зв'язків. Для іонів Ln^{3+}-комплексоутворювачів встановлена схильність утворювати обмежену кількість видів координаційних поліедрів, три типи координації NO_3^--лігандів. Це веде до утворення як ізольованих комплексів, так і їх полімеризацію у двох'ядерні, ланцюжки, каркаси.

На перспективність використання такого виду прекурсорів указують існування цілого класу координаційних РЗЕ-вмісних нітратних сполук лужних металів і магнію, виявлення серед них ізотипних за складом і структурою груп сполук відповідних представників ряду лантаноїдів, ряду лужних металів, прояв комплексу цінних у технологічному відношенні притаманних їм

властивостей: а) висока розчинність і сумісність з більшістю компонентів; б) достатньо широкий температурний діапазон існування комплексних нітратів; в) конгруентний характер перетворень більшості сполук Li^+, Na^+, K^+, NH_4^+, Rb^+, Mg^{2+} як у розчинах так і в розплавленому стані; г) виявлення високої активності їх реагуючими частинками, одержаних термолізом розчинника, і до того ж нанорозмірів та однорідними за величиною й морфологією; д) існування широкого спектру способів, методів, технічних засобів для активації подібних процесів. Слід звернути увагу і на те, що нині більшого поширення набувають комбіновані способи перетворення зі спеціальними вимогами і швидкопротікаючі синтези з комбінованими способами активації систем і масовим виробництвом.

Список використаних джерел:

1. *Зверева И.А. Механизм образования перовскитоподобного слоистого оксида $Na_2Nd_2Ti_3O_{10}$ / И.А. Зверева, А.М. Санкович, А.Б. Миссюль и др. // Физика и химия стекла. – 2010. – Т. 36. – № 2. – С. 261–269.*
2. *Родионов И. А. Исследование фотокаталитической активности слоистых оксидов $ALnTiO_4$ (A = Na, Li, H) / И.А. Родионов, О.И. Силюков, И.А. Зверева // Журнал общей химии. – 2012. – № 4. – С. 548–555.*

ХРОМАТОГРАФІЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ РОСЛИННИХ ЖИРІВ В МАСЛІ ТА СПРЕДАХ

Сидорова Л.П., Мінаєва Ю.А. (м. Дніпро)

Останнім часом на ринках присутня значна кількість фальсифікованої продукції, особливо молочної. Для фальсифікації найбільш часто використовують дешеві рослинні жири або їх суміші з іншими маслами.

Метою роботи було встановлення фальсифікації масложирової продукції жирами рослинного походження.

Фальсифікацію масложирової продукції можна умовно поділити на дві групи: «груба», коли вміст рослинних добавок більше 10% і «тонка», коли - менше 10%. Для встановлення грубої фальсифікації було використано хроматографічний метод визначення жирнокислотного складу (ЖКС)

Відомо, що вершкове і рослинне масло має певний жирно-кислотний склад. Невідповідність жирно-кислотного складу свідчить про фальсифікацію масложирової продукції. На жаль жирно-кислотний склад молочного жиру не постійний. Він залежить від ряду факторів: пори року, породи корів, сорту кормів і т.д. Таким чином незначні добавки (<10%) рослинного масла практично неможливо визначити даним методом [1-3]. Для визначення фальсифікації молочного жиру метод ЖКС може використовуватися тільки за умови кількісного визначення бутанової кислоти.

Визначення ЖКС проводили на газо-рідинному хроматографе Shimadzu 14B з полум'яно іонізаційним детектором. Пробопідготовка заснована на реакції етерифікації. Наважку зразка в скляному стакані поміщали в сушильну шафу і витримували до повного розшарування. Верхній жировий шар зливали і фільтрували. Розплавлену жирову фазу ретельно перемішували і розчиняли в гексані. У розчин вводили метилат натрію в метанолі. перемішували, відстоювали і фільтрують. Отриманий фільтрат вводили в хроматограф.

Результати визначення наведені в таблиці.

Таблиця 1. Результати кількісного визначення жирно-кислотного складу вершкового масла та рослинного жиру.

Умовні позначення кислот	Масовая частка жирних кислот (%)		
	Натуральне вершкове масло	Масло вершкове фальсифіковане	Рослинний жир
C4:0	6,11	3,07	
C6:0	3,4	1,99	
C8:0	1,66	1,16	1,14
C10:0	3,12	2,48	0,95
C10:1	0,26	0,24	-
C12:0	4,18	2,87	12,00
C14:0	11,46	10,89	4,62
C16:0	29,38	30,99	32,56
C18:0	12,05	13,33	3,78
C18:1	23,41	27,63	36,17
C18:2	2,92	3,09	8,48
C18:3	0,48	0,44	-
C20:0	0,99	1,22	-
C22:0	0,56	0,3	-
C22:1	-	0,28	0,3

Розрахунки проводилися за допомогою програми мультіхром. Масову частку кажної кислоти масла X_i розраховували за формулою:

$$X_i = (A_i / \sum A) * 100\%$$

де A_i – площа піку, яка відповідає і-му компоненту,
$\sum A$ – сумарна площа піків.

Для виявлення фальсифікації молочного жиру хроматографічний метод визначення жирно кислотного складу може використовуватися тільки за умови кількісного визначення бутанової кислоти (С4: 0) з використанням внутрішнього стандарту. Результати визначення кількісного жирно-кислотного складу вершкового масла та рослинного жиру свідчать, що тільки в вершковому маслі вміст бутанової кислоти (6,1 ± 0,5%) входить в інтервал концентрацій (мас.%), характерних для молочного жиру (4,7 - 6,5%) [4]. У фальсифікаті вміст масляної кислоти занижений (3,7 ± 0,3%), в рослинному маслі ця кислота відсутня.

Для ідентифікації молочних продуктів і виявлення незначних домішок рослинних жирів (від 2%) використовували хроматографічну методику встановлення складу стеринової фракції.

Склад стеринової фракції чітко залежить від природи жиру - тваринного або рослинного походження. При використанні виключно молочного жиру в стериновій фракції повинен знаходитися тільки холестерин. У рослинних жирах холестерину практично немає, але присутні інші стерини, а саме: брасікастерин, кампастерин, стигмастерин, β-ситостерин і т.д.

Визначення фальсифікації масложирової продукції за складом стеринової фракції дозволяє виявити добавки масел рослинного походження від 2% і вище. При цьому на хроматограмі фіксують піки фітостеринів, а саме ці компоненти підтверджують факт фальсифікації.

Визначення стеринової фракції проводили на хроматографі Shimadzu 14B з полум'яно іонізаційним детектором. Пробопідготовка полягала в лужному гідролізі проби масложирової продукції з наступним екстрагуванням неполярним розчинником неомильних домішок, виділення стеринової фракції з

неомильних речовин методом тонкошарової хроматографії. Результати аналізу наведені на хроматографі (Рис. 1.) та в таблиці 2.

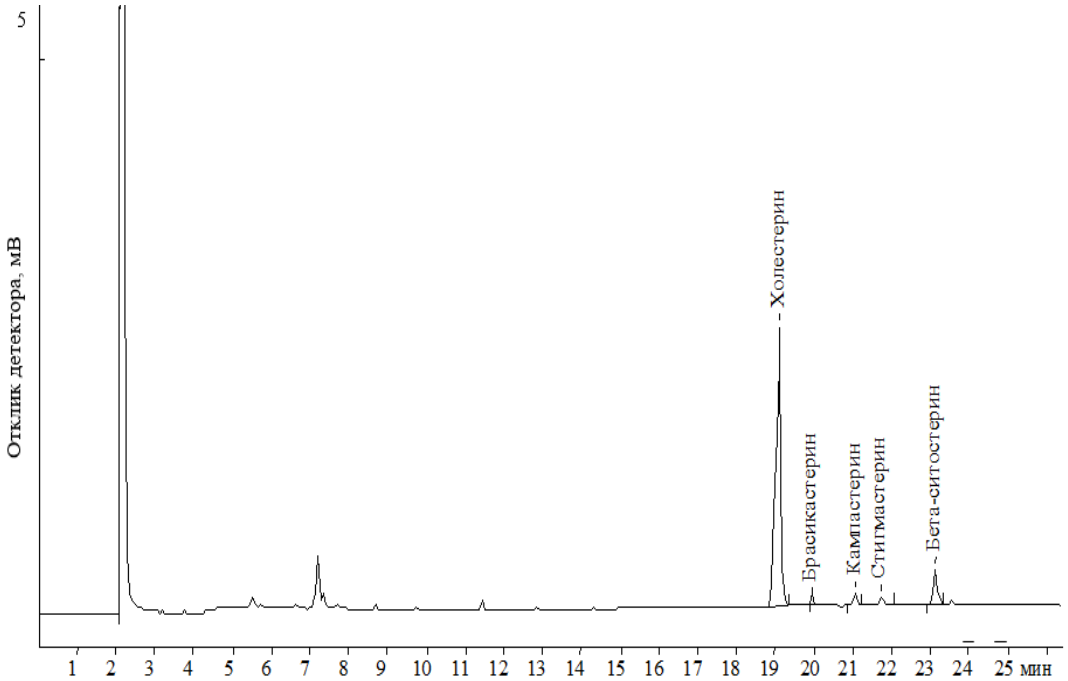


Рис.1. Хроматограма стеринової фракції фальсифікованого вершкового масла

Таблиця 2.Склад стеринової фракції фальсифікованого вершкового масла

Час виходу стеринів, хв	Вміст стеринів, мг/100 г	Назва стеринів
19	180,3±5,4	Холестерин
20	0,5±0,1	Брасікастерин
21	7,4±0,4	Кампастерин
22	3,2±0,2	Стігмастерин
23	25,3±1,3	Бета-ситостерин

Наявність на хроматограмі піку бета-ситостерину свідчить про присутність рослинних жирів у продукції. Інші фітостерини додатково підтверджують факт фальсифікації.

Таким чином в роботі запропоновані хроматографічні методики аналізу масложирової продукції на вміст рослинних жирів за ЖКС та складом стеринової фракції. Проаналізовані зразки вершкового масла та спредів.

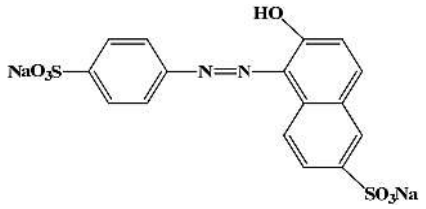
Список використаних джерел:

1. *Рудаков О.Б., Полянский К.К., Алексюк М.П. Качественная идентификация молочного жира по хроматографическим данным. // Журнал аналит. химии. – 2002. – 57, № 12. – С.1267-1275.*
2. *Кириллова Л.Г., Алексюк М.П., Батищева Л.В. Метод определения фальсификации сливочного масла // Переработка молока. – 2005. – № 1. – С 14.*
3. *Полянский К.К., Голубева Л.В., Долматова О.И. Определение жирно-кислотного состава молочного жира и его фальсификации // Сыроделие и маслоделие. 2002. № 1. С.10.*
4. *ДСТУ ISO 5508-2001 "Жири та олії тваринні і рослинні. Аналізування методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот".*

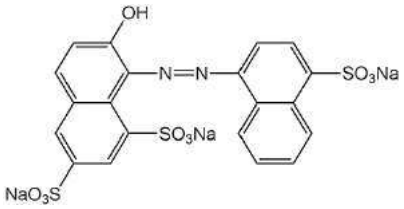
ІДЕНТИФІКАЦІЯ СУМІШІ БАРВНИКІВ МЕТОДОМ ПОХІДНОЇ СПЕКТРОФОТОМЕТРІЇ

Сидорова Л.П., Пльонсак П.П. (м. Дніпро)

Синтетичні барвники широко використовуються у харчовій промисловості для додання, посилення або відновлення забарвлення широкого асортименту продуктів харчування. В організмі людини барвники можуть відновлюватися до потенційно небезпечних токсичних сполук, тому з розвитком досліджень в області токсикології явно намітилася тенденція до обмеження їх використання у харчових цілях майже у всіх країнах світу. Визначити індивідуальний барвник досить просто, але для того щоб збільшити різноманітність кольорів, використовують суміші барвників, і саме в цьому полягає складність визначення барвників які мають близькі максимуми, так як їхні спектри будуть перекриватися. Тому якісне і кількісне визначення сумішей синтетичних харчових барвників на даний момент досить актуальне.



Жовтий сонячний захід(Е110)



Понсо 4 R(Е124)

Метод похідної спектрофотометрії дозволяє визначати харчові барвники у суміші без попереднього розподілу. Для дослідження був використаний

різновид методів похідної спектрофотометрії, а саме метод нульового перетину. Визначення за його допомогою полягає у вимірювані значення похідної одного компонента при довжині хвилі, при якій похідна другого компонента приймає нульове значення. Були виміряні спектри розчинів Е110 і Е124 з концентрацією 10 мкг/мл. та спектр їх суміші у співвідношені 1:1 з концентрацією обох барвників 10 мкг/мл.

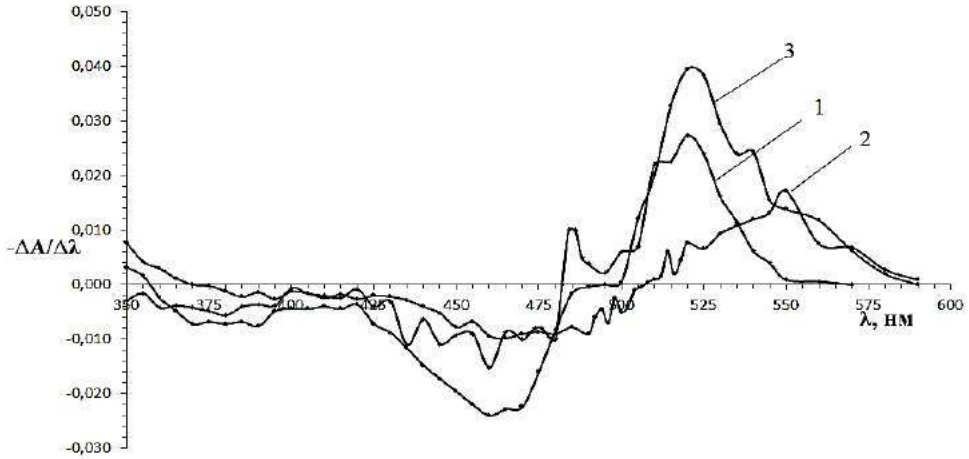


Рис.1. Перші похідні спектрів Е110(1) Е124(2)і їх суміші(3). (С=10 мкг/мл).

Для визначення Е124 будували градуйований графік за значеннями його перших похідних при 482нм і 570нм(точка нульового перетину першої похідної спектру поглинання Е110).

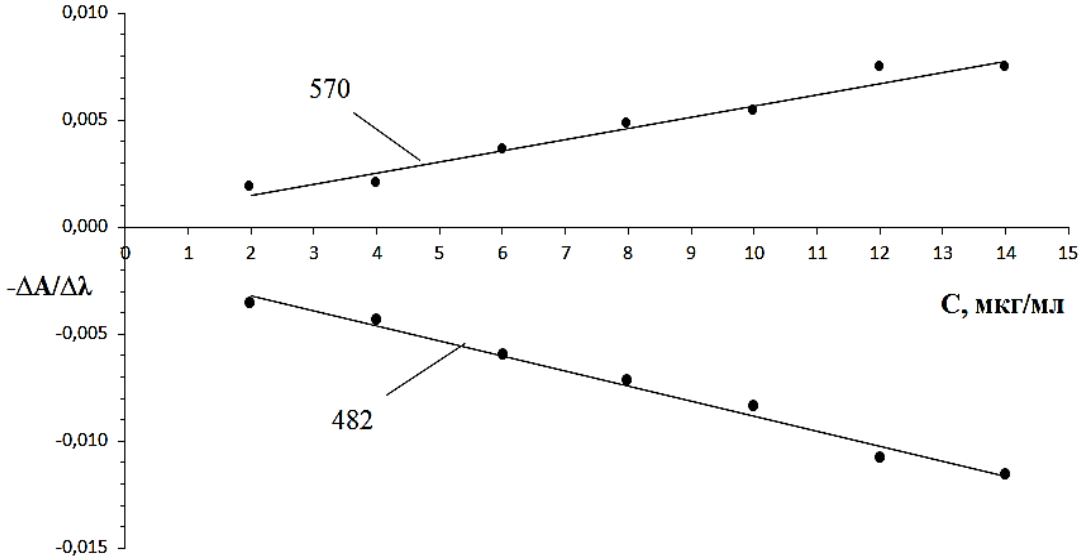


Рис. 2. Градуйований графік за значеннями перших похідних при 482нм і 570нм для визначення Е124(діапазон концентрацій 2-14 мкг/мл).

Для визначення Е110 будували градуйований графік за значеннями перших похідних його спектрів поглинання при 370 нм і 507 нм (точки нульового перетину першої похідною спектра Е124)

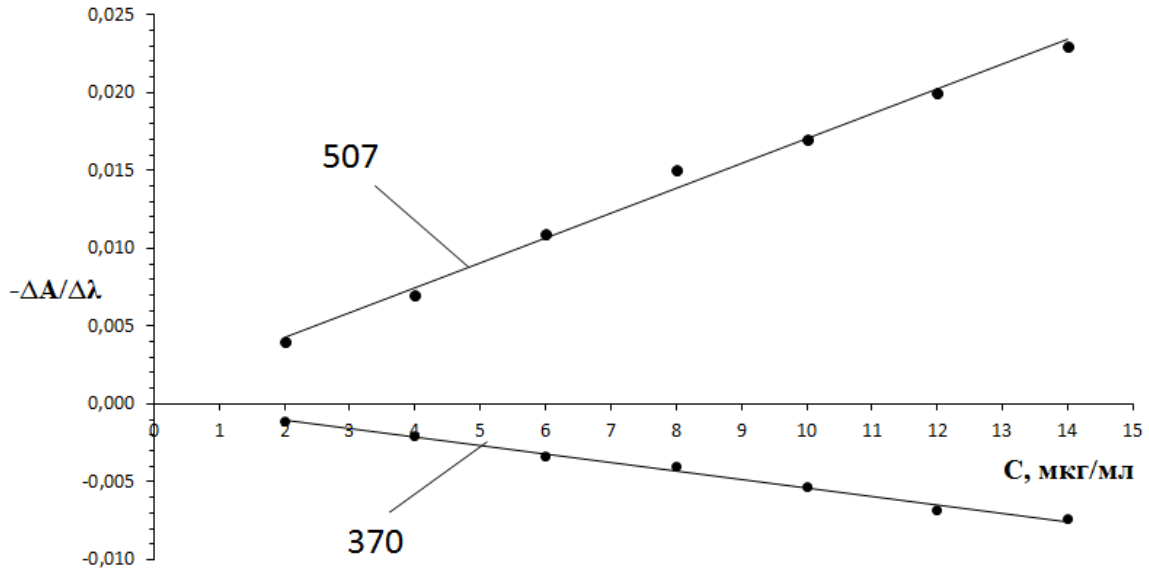


Рис. 3. Градуйований графік за значеннями перших похідних при 507нм і 370нм для визначення Е110(діапазон концентрацій 2-14 мкг/мл).

Рівняння градуйованих характеристик, діапазон лінійності і коефіцієнт регресії представлені в таблиці 1. Отриманні рівняння і коефіцієнти регресії свідчать, про лінійність на вибраному інтервалі концентрацій барвників.

Таблиця 1.

Рівняння градуйованих залежностей для Е110 і Е124

Довжина хвилі, нм	Рівняння	Коефіцієнт регресії	Діапазон, мкг/мл
370	y = -0,0005x + 9E-05	R^2 = 0,9925	2-14
482	y = -0,0007x - 0,0018	R^2 = 0,9864	2-14
507	y = 0,0016x + 0,0011	R^2 = 0,9931	2-14
570	y = 0,0005x + 0,0004	R^2 = 0,9661	2-14

Для оцінки правильності визначення індивідуальних барвників Е110 і Е124 у їх суміші, були досліджені модельні суміші. Результати визначення

концентрацій, отримані за допомогою метода похідної спектрофотометрії при нульовому перетині представлені в таблиці 2.

Таблиця 2.

Результати визначення концентрації Е124 і Е110 в модельних сумішах

Е110			Е124			Правильність у %			
Введено	Знайдено		Введено	Знайдено					
мкг/мл	370нм	507нм	мкг/мл	482нм	570нм	370	507	482	570
3	2,8	3,1	13	12,6	12,7	93,3	96,7	96,9	97,7
5	5,1	4,6	11	10,6	11,2	98,0	92,0	96,4	98,2
7	6,9	7,1	9	8,8	9,4	98,6	98,6	97,8	95,6
9	8,7	9	7	6,9	7,2	96,7	100,0	98,6	97,1
11	11,3	11,5	5	4,9	5,3	97,3	95,5	98,0	94,0
13	12,8	13,3	3	3,4	2,8	98,5	97,7	87,0	93,3

Список використаних джерел:

1. *Шестопалова Н. Б. Определение синтетических пищевых красителей Е102 и Е110 при совместном присутствии/ Н. Б. Шестопалова, М. В. Петрович, Р. К. Чернова // Журнал Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. - Т. 16. - №3. – 2016. – С. 247-252.*
2. *Mahmure Üstün Özgür. The Simultaneous Determination of Quinoline Yellow (E-104) and Sunset Yellow (E-110) in Syrups and Tablets by Second Derivative Spectrophotometry/ Mahmure Üstün Özgür, Ikbal Koyuncu// Turk J Chem. - 2002. – P. 501 – 508.*
3. *Simultaneous Determination of Two Synthetic Dyes Erytrosine and Sunset Yellow in a Pharmaceutical Syrup By First Derivative Visible Spectrophotometry/J. Joseph-Charles, M.H. Langlois// Journal Analytical Letters. – 2000. – Vol. 33. - P. 1567-1575*
4. *Bozdoğan A. Simultaneous Determination of Sunset Yellow and Ponceau 4R in Gelatin Powder by Derivative Spectrophotometry and Partial Least-Squares Multivariate Spectrophotometric Calibration/ A. Bozdoğan, M.Üstün Özgür, İ. Koyuncu// Journal Analytical Letters. – 2000. – Vol. 33. - P. 2975-2982.*

КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА Pt-СОДЕРЖАЩИХ БИЦЕОЛИТНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ В РЕАКЦИИ ИЗОМЕРИЗАЦИИ Н-ПАРАФИНОВЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ C_5-C_7

Мамедова А.З., Ахмедов Э.И., Мирзалиева С.Е., Мамедов С.Э. (г. Баку)

Одним из важных направлений современных процессов углубленной переработки нефтяного сырья является повышение содержания углеводородов изостроения в моторных топливах, что достигается каталитической изомеризацией н-парафинов [1-3]. Эффективными компонентами

катализаторов изомеризации оказались цеолиты, входные окна которых допускают диффузию изопарафинов – цеолиты X, Y, L и широкопористый морденит в Н-форме, содержащие поливалентные обменные катионы [4-7].

В настоящее время весьма перспективен поиск новых высокоселективных металлсодержащих катализаторов изомеризации н-парафиновых углеводородов на базе имеющихся цеолитовых композиций путём введения в их состав высококремнеземных цеолитов типа ZSM-5, что и является основной целью данного сообщения.

В качестве исходных образцов были взяты цеолиты типа NaY и ЦВМ аналог цеолита ZSM-5. Мольные отношения SiO_2:Al_2O_3 в цеолитах NaY и ЦВМ составляли 5,0 и 33,0. Катализаторы готовили смешением Н-формы пентасила (НЦВМ) с HoCaY-формой цеолита с последующим введением платины (0,5 мас. % на катализатор) путём ионного обмена из водного раствора тетрааминхлорида платины. Методика приготовления Н- и HoCa-форм цеолитов описана в [4-5]. Степень ионного обмена катионов гольмия и кальция в цеолите составляла 5,0 и 81,0 %экв.

Определение каталитической активности приготовленных образцов бицеолитных катализаторов проводили на установке проточного типа со стационарным слоем катализатора в реакторе идеального вытеснения при атмосферном давлении в токе водорода в интервале температур 260-340°С, объемной скорости подачи сырья 1ч$^{-1}$ и мольном отношении H_2 : CH=3:1.

Во всех опытах использовали 4 мл катализатора с частицами размером 1-2 мм. Перед опытом катализаторы активировали в токе воздуха и восстанавливали водородом в течение 2,0 и 3,0 ч соответственно при 380°С. Продукты реакции анализировали хроматографическим методом [4].

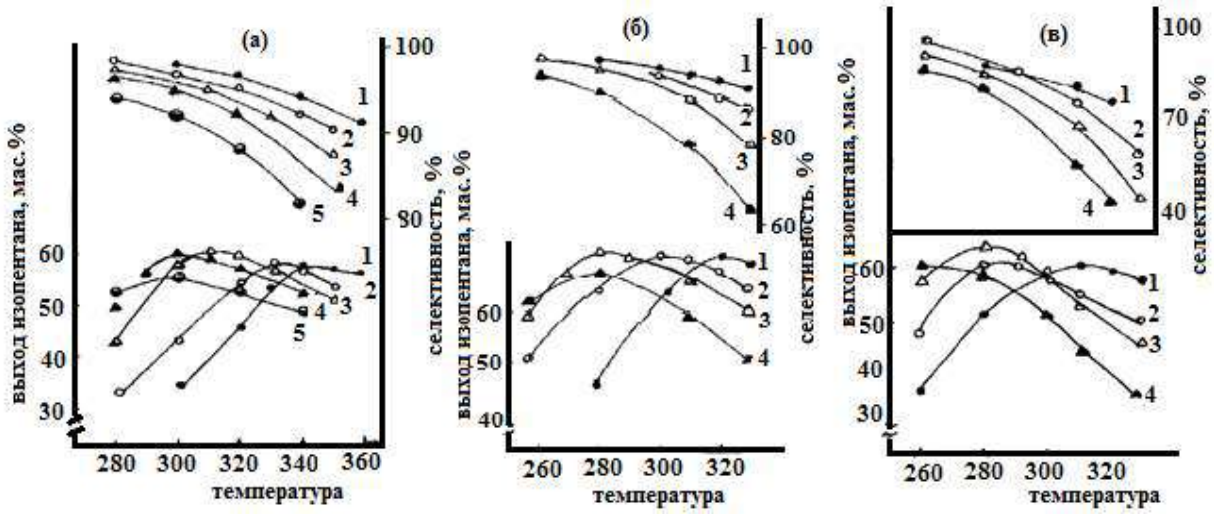


Рис 1. Зависимость активности и селективности палладийцеолитных катализаторов в реакции изомеризации н-пентана (а), н-гексана (б) и н-гептана (в) от количества Н-пентасила:
1-Pt/HoCaY; 2-Pt/HoCaY+10%НП; 3-Pt/HoCaY+20%НП;
4-Pt/HoCaY+30%НП; 5- Pt/HoCaY+40%НП

Как видно из Рис.1, введение цеолита типа пентасила в состав Pt-цеолитного катализатора оказывает промотирующее влияние на его изомеризующую активность. Добавка 10 % Н-пентасила в состав катализатора Pt|HoCaY заметно повышает выход изопарафиновых углеводородов C_5–C_7, а также снижает температуру реакции изомеризации. При увеличении содержания Н-пентасила в бицеолитном катализаторе до 20 мас.% наблюдается ещё большее снижение температуры реакции (до 40°С) и возрастание изомеризующей активности и селективности образцов.

Разница в активности бицеолитного и цеолитного катализаторов особенно заметна при низких температурах проведения опытов. Так, если разница в активности бицеолитного катализатора при изомеризации н-гептана при 280°С составляет 12,5 мас.%, то при 260°С она достигает уже 23,7 мас.%.

Сопоставление изомеризующей активности моноцеолитного и бицеолитного катализаторов в реакции изомеризации н-пентана показывает, что на бицеолитном катализаторе максимальный выход изопентана достигается при 310°С и составляет 61 мас.%, тогда как на моноцеолитном катализаторе максимальный выход изопентана достигается при 340 °С и

составляет 57,2 мас.%. Такая же закономерность наблюдается при изомеризации н-гексана и н-гептана. Максимальные выходы изогексанов и изогептанов на бицеолитных катализаторах, содержащих 20,0 мас.% Н-пентасила, достигаются при 280°С и составляют 72,3 и 64,5 мас.% при селективности 95,5 и 87,3 % соответственно. Дальнейшее увеличение содержания Н-пентасила в бицеолитном катализаторе способствует усилению гидрокрекирующей и снижению изомеризующей способности катализаторов.

Литература:

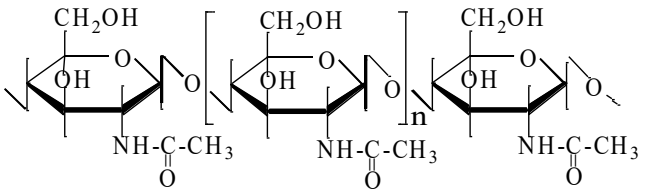
1. *Бурсиан Н.Р. Технология изомеризации парафиновых углеводородов. Л.: Химия. 1985, 183 с.*
2. *Исаков Я.И. //Нефтехимия. 2008. - Т.38. - №6. - С.404-411.*
3. *Исаков Я.И., Миначев Х.М. // Нефтехимия. 2000. - Т.30. - №3. – С.291-298.*
4. *Ахмедов Э.И. // Нефтехимия. - 2000. - Т.40. - №1. - С.44-48.*
5. *Ахмедов Э.И. // Вестник БГУ. - 2002. - №1. – С.17-20.*
6. *A.Lukas, J.L.Valverde, P,Sandor. // Appl.Catalysis A: General. - 2005. - V.282. -P.15-24.*
7. *G.G.Martens, G.B.Marin, J.A.Martens.// J.Catalysis. - 2000. - V.195. – P.257-267.*

РОЗДІЛ ІІ
ХІМІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТІ МАТЕРІАЛИ

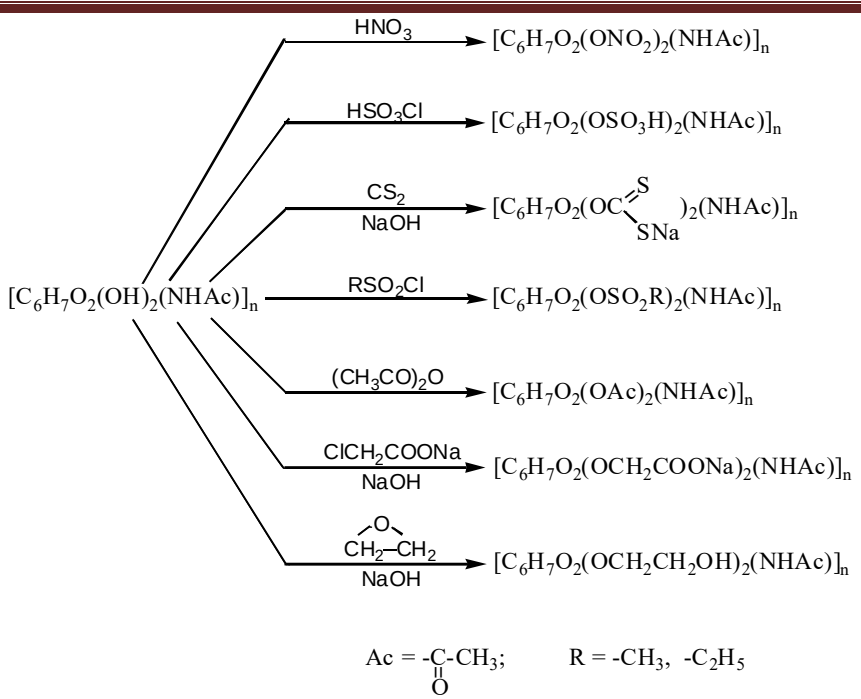
Самусенко Ю.В. (м. Полтава)

Роль вуглеводів у живій природі і життєдіяльності людини дуже важлива. У результаті процесу фотосинтезу на планеті Земля щорічно синтезується ~40 млд. тон цих сполук, що робить вуглеводи невичерпним джерелом хімічної сировини. Значно менш відомі для загалу є аміноцукри природного походження. Одним з представників таких сполук є хітин, який є основою оболонки клітин грибів, входить до складу панцирів раків, крабів, до складу надкрильців комах тощо:

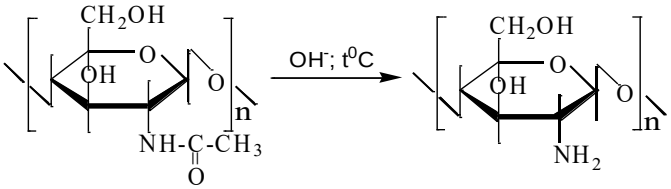


Хітину в природі не менше, ніж целюлози (по ~11 млд. тон кожного полісахариду), але відомостей про нього значно менше, а застосування дуже обмежене. Хітин має дещо меншу реакційну здатність у порівнянні з целюлозою. Це пояснюється особливостями його надмолекулярної структури — наявністю в хітині сильніших водневих зв'язків і меншою активною поверхнею.

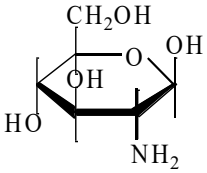
На відміну від целюлози хітин має лише дві гідроксильні групи, які можуть брати участь у хімічних реакціях і утворювати дизаміщені похідні хітину. Однак, унаслідок їх малої реакційної здатності, повне заміщення досягти дуже часто не вдається. Нижче наводиться схема найбільш відомих реакцій модифікації хітину:



При нагріванні хітину з 40%-им розчином натрій гідроксиду при 130-140^{0}C відбувається дезацетилування (відщеплення залишку оцтової кислоти) і утворюється *хітозан:*



Хітозан — амінополісахарид (2-аміно-2-дезокси-β-D-глюкан). При повному його гідролізові утворюється *D-глюкозамін*, який знаходить своє застосування в медицині:



Широко вивчаються можливості використання цих сполук у різних галузях медицини, ветеринарії, харчової промисловості, парфумерії тощо. Найбільш важливими є дослідження, які стосуються використання хітозану та його похідних у медицині. Це обумовлено біологічними властивостями цих природних біополімерів, які дозволяють віднести їх до групи парафармацевтиків – природних речовин, що мають виражену фармакологічну

активність. Хітозан є біосумісною речовиною і в організмі людини та тварин біодеградує до звичайних для організму речовин (N-ацетилглюкозамін або глюкозамін). Як свідчать чисельні публікації науковців Росії, Китаю, Японії та інших країн світу, хітозан володіє іммуномодулюючою, ад'ювантною, протизапальною, протимікробною, фунгістатичною, протипухлинною, радіозахисною, липотропною, антихолестиричною та гемостатичною дією.

Пріоритетними напрямками у розвитку досліджень, які стосуються створення і вивчення аналогів хітозану є розробки похідних глікану з підвищеною катіоноактивністю, які використовуються для іммобілізації ліків.

Відносно новим напрямком є підготовка аналогів хітозана для створення наносистем, які використовуються далі в якості носіїв лікарських речовин. Вивчено утворення наночасток у діапазоні 100-500 нм на основі хітозану, який був модифікований линолевою кислотою через стадію утворення 1-етил-3,3-диметиламінопропілкарбрдіїміду.

Хітозан може бути застосований не лише у медицині. Дослідження вчених багатьох країн показали, що традиційна обробка води, що забруднена важкими металами або нафтопродуктами є дуже дорогою і трудомісткою, та головне — не дуже ефективною. Дослідники з Масачусетського технологічного інституту (США) запропонували використовувати для цього хітозан. Функціональні аміно-групи, які присутні у кожній мономерній ланці хітозану утворюють комплекси з важкими металами і сприяють конгломерації нафтопродуктів, що дозволяє набагато ефективніше проводити очищення води.

Здатність хітозану зв’язуватися з важкими металами використовується для їх вилучення з організму людини і запобігання, таким чином, розвитку важких хвороб. Чистий хітозан білий або майже білий. Після зв’язування важких металів він екскретується, набуваючи колір специфічний для комплексної сполуки з кожним важким металом і стає, таким чином, індикатором отруєння. Наприклад, Купрум надає їй темно-синього кольору, Нікол — світло-синього, Кобальт — рожевого, Ферум — світло-жовто-коричневого, та Хром — коричневого.

У Японії та Росії запропоновано використовувати хітозан для запобігання поширення радіоактивності. Як свідчать дослідження, один кілограм хітозана здатний зв'язати до 300 грамів урану або плутонію.

Велику екологічну проблему створюють чисельні відходи з синтетичних полімерних матеріалів. Спалювання відходів пластмасових відходів і виробів з поліетиленової плівки призводить до забруднення повітря та руйнації озонового шару Землі. Якщо ці відходи закопувати у землю, то вони протягом багатьох років не розкладаються, залишаючись сторонніми тілами, що порушують цикл перетворень Карбону у грунті, викликаючи серйозні екологічні проблеми. Під егідою міністерства торгівлі Японії були проведені дослідження щодо одержання нових пластичних матеріалів, які би не забруднювали навколишнє середовище. Для цієї мети був використаний хітозан, який легко руйнується у грунті під впливом мікроорганізмів і перетворюється у складову частину грунту.

Таким чином, хітин і хітозан є дуже хорошими і перспективними речовинами для створення екологічно чистих матеріалів і препаратів, які будуть добре служити на благо людства і не створюватимуть екологічних проблем, характерних при використанні традиційних синтетичних полімерів.

Список використаних джерел:

1. Хитин и хитозан: получение, свойства и применение / [Под ред. Скрябина К.Г., Вихоревой Г.А., Варламова В.П.] — М. : Наука, 2002. - 368 с.
2. Хоценко А.А., Самусенко Ю.В., Стадников В.Л. Хитозан: источники, свойства и применение / Полтава : ТОВ "Видавництво "ІнтерГрафіка", 2006.— 73 с.
3. Ю.В. Самусенко, О.А. Хоценко. Хітозан і його застосування в медицині / Полтава: "Видавництво ІнтерГрафіка", 2011. — 32 с.
4. Гальбрайх Л.С. Хитин и хитозан: строение, свойства, применение // Соросовский образовательный журнал.— 2001, Т.7, № 1 — С.51-56.
5. Матеріали XXIII Української конференції з органічної хімії [присвяченої 95-річчю Національної академії наук України] (Чернівці, 16-20 вересня 2013 р.) – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2013. – С. Д-54; Д-57; С-100; С-101; С-112.
6. Bruno Sormento, José das Neves. Chitosan-Based Systems for Biopharmacenticals: delivery, targeting, and polymer therapeutics / John Wiley&Sons Ltd. – 2012. – 556 p.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ

Нестеренко Д., Фесун В., Момот Ю. **(**м. Полтава)

Останні роки все актуальнішою стає тема здорового харчування. Все більше і більше людей турбуються про якість продукції, яку вживають. Кисломолочний сир (творог) – це натуральний молочно-білковий продукт, один з найцінніших молочних продуктів харчування. Він вміщує всі ті ж амінокислоти, що входять до складу молока, тільки вміст їх більш концентрований (у 6-7 разів), ніж у молоці. У кисломолочному сирі присутні велика кількість мінеральних речовин (у тому числі кальцію, фосфору та магнію) та менше лактози, що дуже важливо для людей із алергією на цю речовину [2]. Високий вміст кальцію дозволяє рекомендувати кисломолочні сири для дієтичного та профілактичного харчування, з метою зміцнення кісткової тканини, зокрема після переломів. Особливого значення надається кисломолочним сирам в харчуванні людей (дорослих і дітей), які проживають в умовах хронічної дії малих доз радіації.

Кисломолочні сири користуються великим попитом у населення. Вони давно визнані дієтичними, завдяки високій засвоюваності нутрієнтів та стимулюванні секреторної функції шлунку, підшлункової залози. Все вищезгадане стало підставою для дослідження якості сиру кисломолочного.

Метою дослідження було визначити якість кисломолочного сиру за фізико-хімічними показниками.

Завдання: 1) визначити кислотність сиру;

2) визначити вологість сиру;

Об`єкти дослідження були обрані на підставі опитування студентів. Найбільшої переваги вони надають сирам таких торгових марок:

1) кисломолочний сир ТМ «Простоквашино», жирність 5%

2) кисломолочний сир ТМ «Слов`яночка», жирність 5%

Методи дослідження, за допомогою яких виявлялася якість кисломолочного сиру:

1) титриметричний метод, для визначення кислотності зразків;

2) гравіметричний метод, зокрема висушування, для визначення вологості [1]. Результати дослідження наведені у таблиці 1.

Таблиця 1. Результати дослідження кисломолочного сиру

Об`єкти	Кислотність, ºТ		Вологість, %	
	Досліджена	норма ДСТУ	Досліджена	норма ДСТУ
ТМ «Простоквашино»	176	170-250	50,9	65-80
ТМ «Слов`яночка»	183		60,4	

Отже, у результаті визначення якості сирів кисломолочних можна зробити висновки, що за показником кислотності жоден із продуктів не перевищує встановлених норм. Визначення вологості досліджуваних об’єктів методом висушування показало, що усі зразки не відповідають нормам ДСТУ.

Список використаних джерел:

1. *Аналітична хімія / Н.О. Буєвич, В.І. Омелян, С.К. Шешеня : Навчальний комплекс дисципліни. – Полтава: РВ ПУСКУ, 2002. – 152 с.*
2. *Пищевая, биологическая ценность и безопасность сырья и продуктов его переработки : Учебник / Л.Ф. Павлоцкая, Н.В. Дуденко, В.В. Евлаш. – К.: Фирма «ИНКОС», 2007. – 287 с.*

СОЦІОМОНІТОРИНГ ТА БІОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ІНТЕНСИВНОСТІ ТЮТЮНОПАЛІННЯ

Бохан Ю.В, Бармак І.М., Бодя Є.В., Ткачук Є.А. (м. Кропивницький)

На даний час від хвороб, викликаних тютюнопалінням, у світі помирають щорічно близько 5 млн. людей. Ось чому, паління стало багатогранною проблемою, яка має не лише медичний, але й соціальний, психологічний та економічний аспекти. Україну відносять до країн з високою розповсюдженістю паління. Обсяг українського тютюнового ринку оцінюється у 80 млрд. штук сигарет на рік. За споживанням тютюну в абсолютних цифрах Україні належить 17–е місце в світі. Якщо в усьому світі на кожну людину припадає в середньому

870 випалюваних за рік цигарок, то в Україні – 1500– 1800 або біля 4–5 цигарок на день, тобто приблизно в 2 рази більше, ніж в середньому на земній кулі. В наш час в Україні нараховується майже 9 мільйонів активних курців, які складають третину всього працездатного населення країни [1].

Тютюнопаління є основним модифікованим фактором ризику розвитку серцево–судинних, респіраторних, онкологічних хвороб, передчасної інвалідності та смертності. Нікотин (основна діюча речовина тютюну) – речовина, що здатна викликати виражену лікарську (тютюнову, нікотинову) залежність, так як, саме ця речовина має психотропну дію.

Більша частина нікотину (90%), що потрапляє в організм підвернена біотрансформації у печенці, також він метаболізується у легенях та нирках. Інтенсивність біотрансформації нікотину залежить від етнічної належності, статі, харчових звичок, генетичних факторів, хвороб тощо. Першими реагують на тютюновий дим органи дихання і відповідно страждають найбільш часто. При тривалому палінні тютюновий дим подразнює слизові оболонки повітроносних шляхів та альвеол, що викликає їх запалення. При постійному подразненні слизової оболонки бронхів може розвинутися бронхіальна астма, а хронічний бронхіт, що супроводжується виснажливим кашлем, – доля всіх курців. Безперечно, встановлений також зв'язок між палінням і частотою захворюваності на рак губи, язика, гортані, трахеї. Серед найпоширеніших наслідків паління є розвиток раку легень. Схильність до цього захворювання у людей, які не палять, становить 1%, у тих, що викурюють до 10 цигарок за добу, – 8%, а, відповідно, 10-20 цигарок –10%, понад 20 цигарок – 23%. Вважається, що від хвороб, пов'язаних з палінням, щороку у світі вмирає понад 2,5 млн. людей [2,3]. За оцінками експертів ВООЗ, в Україні від хвороб, пов’язаних з палінням, щорічне гине майже 100 000 осіб, що становить 13% всіх летальних випадків. Невипадково таку ситуацію можна оцінювати, як тютюнову епідемію.

Враховуючи наявність у тютюновому димі багаточисельних токсичних компонентів, зокрема таких як, нікотин, смоли, монооксид вуглецю,

подразнюючі засоби, сліди металів тощо, паління окрім локального впливу на органи та тканини, має комплексний вплив на весь організм людини. Тому зусилля медиків, біологів та хіміків направлені на з'ясування факту та механізмів впливу всіх видів паління (активне – паління цигарок, кальянного тютюну, електронних цигарок та пасивне) на організм та обмеження цього впливу на людину.

У більшості випадків епідеміологічних досліджень факт та відношення до тютюнопаління серед населення визначається методом соціологічного опитування, який є недостатньо ефективним. Визначення нікотину та його метаболітів необхідно для моніторингу активного та пасивного тютюнопаління у підлітковому середовищі, у молодому віці, в момент формування тютюнової залежності. Також, визначення нікотину та його метаболітів і їх співвідношення перспективно для побудови терапевтичної програми реабілітації дорослих нікотинозалежних пацієнтів. Способи якісного визначення нікотину у біорідинах дозволяють констатувати факт тютюнопаління, але не дають можливості визначити кількість токсичних речовин, що потрапляють в організм людини разом із тютюновим димом. Можливість використання відомих методів кількісного визначення (газова хроматографія, спектрофотометрія) нікотину та продуктів його метаболізму у біорідинах обмежена, окрім використання спеціального обладнання, фактом швидкої трансформації нікотину в організмі людини – менше 4 годин.

У роботі запропоновано модифіковану методику напівкількісного аналізу вмісту тіоціанідів (роданідів) [4,5], як критерій рівня навантаження організму внаслідок тютюнопаління. Враховуючи, що роданіди – стабільні метаболіти, то саме по їх рівню накопичення у біологічних рідинах (слина, кров) можна визначати інтенсивність метаболізму нікотину. Встановлено, що у курців продукується велика кількість роданідів, так як, активація роданідів – адаптивна реакція. Роданіди слини ідентифікувалися експрес–тест–методом. На попередньо підготовлену тест–матрицю, що містить розчин ферум (III) хлориду

та хлоридну кислоту наносили досліджувану слину. Оцінку тесту проводили за критеріями, доведеними у табл. 1.

Таблиця 1. Критерії оцінки інтенсивності тютюнопаління за запропонованою експрес–методикою визначення тіоціонатів

Люди, що не палять	Люди, що мало чи періодично палять	Люди, що багато та часто палять
відсутність забарвлення чи наявність слабко–рожевого забарвлення тест–засобу	червоне забарвлення тест–засобу	фіолетово–червоне забарвлення тест–засобу

Для напівкількісної оцінки вмісту роданідів попередньо була виготовлена стандартна кольорова шкала та побудован градуйовальний графік. Для побудови градуйованого графіку використано цифрові технології, тест–засоби обробляли в графічному редакторі Abobe Photoshop і будували градуйовані залежності в координатах яскравість одного із вибраних каналів (R, G, або B) – концентрація досліджуваного компоненту. За запропонованою методикою проведена порівняльна оцінка вмісту роданідів у слині студентів з врахуванням статі, факторів куріння та наявності вірусних захворювань тощо. Способом соціологічного анонімного опитування (тест Фагерстрема) нами було охоплено 100 студентів, з них проведено 85 визначень вмісту роданідів за запропонованою методикою. При цьому встановлено, що 28% опитаних приховують факт тютюнопаління взагалі, а 18 % приховують факти інтенсивності тютюнопаління.

Запропонований метод володіє достатньою чутливістю та селективністю, враховуючи, що природний вміст тіоціанату в слині людей, що не палять має межі від 0,5 до 2 мМ, а в курців його концентрація сягає 6 мМ. В сечі та крові детектується нижчий рівень тіоціанату, проте в курців він завжди вищий порівняно з тими, хто не палить. Дана методика може бути використана в умовах звичайної клінічної лабораторії, так як не вимагає наявності спеціального дорогостоячего обладнання, дорогих та дефіцитних реактивів й може бути виконана персоналом лабораторії без спеціальної підготовки. Відносна простота запропонованої методики та невелика тривалість процесу

підготовки проб дозволяють використовувати дану методику в якості скринінгової при обстеженні груп людей великої чисельності.

Список використаних джерел:

1. *Варунків О.І. та інші Вплив куріння на функціонування органів дихання та розвиток патології легень// О.І. Варунків// Галицький лікарський вісник . – 2009. – Т.19, №2. – С. 146-151.*
2. *Benowitz N.L., Hukkanen J., Jacob P. 3rd.Nicotine chemistry, metabolism, kinetics and biomarkers//Handb Exp Pharmacol. – 2009. – № 192. – P. 29-60.*
3. *Чучалін А.Г. Табакокурение и болезни органов дыхания// А.Г. Чучалін// Здоров'я України . – 2010. – № 7(236). – С. 44-44.*
4. *Трохименко А.Ю. Фотометричне та сорбційно–фотометричне визначення тіоціанату у водах та біологічних рідинах курців та таких, що не палять/А.Ю. Трохименко// Зб.тез доповідей VIII Укр.конф. з аналіт.хімії УКАХ–08 (з міжнар.участю) до 100–річчя з дня народження чл.-кор. НАН України В.А. Назаренка. – Одеса :[б,в], 2008. – С.104.*
5. *ГраковичА.А. Уровень тиоционата в сыворотке крови как критерий интенсивности табакокурения//Гигиена и санитария. – 1987. – № 1. – С. 41-43.*

ЗАСТОСУВАННЯ Е-ЧИСЕЛ

Колода В. (м.Харків)

У харчовій промисловості застосовується велика група речовин, що об'єднується загальним терміном харчові добавки. Цей термін не має єдиного тлумачення. У більшості випадків під цим поняттям об'єднують групу речовин природного походження або одержаних штучним шляхом, використання яких необхідне для удосконалення технології, отримання продуктів спеціалізованого призначення (дієтичних, лікувальних), збереження необхідних або додання нових властивостей, підвищення стабільності і поліпшення органолептичних властивостей харчових продуктів. Зазвичай до харчових добавок не відносять сполуки, які підвищують харчову цінність продуктів харчування: вітаміни, мікроелементи, амінокислоти.

Сьогодні в суспільстві не вщухають численні суперечки щодо харчових добавок: добро чи шкоду вони завдають здоров'ю людини. Насправді альтернативи широкому використанню харчових добавок не існує. Неможливо, скажімо, виготовити якісний зефір без пектину, напої тривалого зберігання- без

консервантів, шоколадні цукерки - без емульгаторів, а варену ковбасу - без кольоро-коригуючих речовин.

Число харчових добавок, що застосовуються у виробництві харчових продуктів у різних країнах, досягає сьогодні 500, не враховуючи комбінованих добавок, ароматизаторів. У Європейському співтоваристві класифіковано 296 харчових добавок**.**

Залежно від призначення виділяють чотири великі групи харчових добавок:

1. Речовини, що регулюють смак продукту (ароматизатори, смакові добавки, що підсолоджують речовини, регулювальники кислотності).
2. Речовини, що поліпшують зовнішній вигляд продукту (барвники, стабілізатори кольору, вибілювачі).
3. Речовини, що регулюють консистенцію та формують текстуру (загусники, гелеутворювачі, стабілізатори, емульгатори).
4. Речовини, що підвищують збереження продуктів та збільшують терміни їх зберігання (консерванти, антиоксиданти).

Кожна харчова добавка має свій цифровий код з індексом Е, що гарантує перевірку на безпеку та може використовуватися за потреби лише у встановлених дозах. Використання харчових добавок має бути обов’язково вказано на упаковці.

Нумерація харчових добавок розпочинається із числа 100. Харчові добавки, що мають мутагенні, канцерогенні й токсичні ефекти офіційно заборонені на території України: барвники Е121 (цитрусовий червоний) та Е123 (амарант), консервант Е240 (формальдегід). З 2005 року заборонені також консерванти Е216 та Е217. Більше вісімдесяти відсотків того, що ми вживаємо в їжу, купується в напів-готовому вигляді або зовсім в консервованому вигляді. В наслідок чого ми спостерігаємо розвиток і мутацію, а так само збільшення росту таких хвороб як рак, діабет, ожиріння, депресія, астма. Багато лікарів і фахівці в цій галузі вважають, що при малій кількості вживання свіжих харчових продуктів, а також зростання штучно виготовлених добавок може

бути однією з головних причин зростання всіх перерахованих вище захворювань.

Наслідком вживання барвників із солодощами стає неуважність, неконтрольована поведінка, що часто переростає в синдром гіперактивності. Що більше дитина вживає яскравих солодощів, то більше вона ризикує захворіти нервовими і психічними розладами.Уважніше читайте написи на етикетках. Не дивлячись, цілком можна купити крохмаль зі смаком, запахом і кольором ковбаси. Деякі добавки шкідливі тільки у великих кількостях але, канцерогени мають властивість - накопичуватися в організмі. Так що, з часом це дасть про себе знати. Будь-яка модифікація продуктів робить їх потенційно небезпечними для здоров'я. Вживання синтетичних підсилювачів смаку та кольору - це обман власного організму. Вживати екологічно чисті продукти - свіжі сирі овочі, фрукти та ягоди. Не купувати продукти з великим терміном зберігання, зазначеним на етикетці - ознака того, що там багато консервантів.

АНАЛІЗ БЕЗПЕКИ ТА ФІЗІОЛОГІЧНОЇ ПОВНОЦІННОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ М. ПОЛТАВИ

Ребрик Т. О. (м. Полтава)

Споживання високоякісної питної води в кількості 30 грам на 1кг ваги тіла за одну добу, що задовольняє основні потреби людини, є однією з умов зміцнення її здоров’я та збалансованого розвитку держави. Будь-яке недотримання стандарту якості питної води може привести до несприятливих як короткострокових, так і довгострокових наслідків для здоров’я й благополуччя населення. Сучасна екологічна криза, яка пов'язана з якістю питної води, свідчить про те, що на планеті практично не залишилось чистої прісної води. Майже всі поверхневі й підземні джерела водопостачання забруднені внаслідок дії природних і антропогенних чинників. Під час підготовки питної води із забруднених джерел водопостачання до неї можуть надходити вторинні забруднення. Це зумовлено застосуванням підвищених доз

хімічних реагентів внаслідок обробітку води, аварійним станом водогінних труб, забрудненням води у розподільчих системах водопостачання та контактом питної води із стічними водами.

З кінця XX сторіччя зростає кількість інформаційного навантаження на свідомість людини з метою отримання прибутку виробниками; зокрема виробники фільтрів для води, бутильованої води наголошують, що водопровідну воду не можна вживати без попередньої обробки. Чи так це для міста Полтави? Адже за даними хімлабораторії «Полтааводоканал» «склад полтавської води за органолептичними, хімічними, бактеріологічними аналізами майже не змінюється з роками, відповідає вимогам ДСанПіНу».

Джерелом питної води м. Полтави є води Бучацького водоносного горизонту, який формується під фторвмісними гірськими породами та захищений від техногенного забруднення. Нешкідливою за хімічним складом є така вода, вживання якої не призведе до виникнення неінфекційних захворювань хімічної етіології (ендемічних захворювань, техногенних хронічних і гострих отруєнь і т. п.) у людей і їхніх нащадків. Це повинно бути гарантовано і для самих чутливих груп населення (новонароджених, дітей, вагітних, людей похилого віку тощо), і в умовах використання її протягом усього життя, і з урахуванням ймовірності комбінованої дії хімічних речовин при одночасній наявності у воді. Крім ендемічних хвороб і техногенних отруєнь, потрібно запобігти наслідкам неспецифічної дії (зростання загальної захворюваності внаслідок зниження опірності організму) і віддаленим (мутагенні, канцерогенні, ембріотоксичні, тератогенні, гонадотоксичних, сенсибілізуючі, нейротоксичні тощо) ефектам. Виходячи з цього, концентрація у воді небезпечних для здоров'я хімічних речовин не повинна перевищувати ГДК, встановлених на основі глибоких санітарно-токсикологічних досліджень. У той же час питна вода повинна бути фізіологічно повноцінною, її мінеральний склад, вміст мікроелементів (фтору, йоду, селену і т. п.) повинні бути адекватними біологічним потребам організму. Крім того, вода повинна бути нешкідливою в радіаційному відношенні, тобто містити безпечну кількість

природних радіонуклідів і мати таку сумарну об'ємну альфа- і бета-радіоактивність, яка не перевищує гігієнічного нормативу.

Тому метою даної роботи є оцінка безпеки та фізіологічної повноцінності водопровідної питної води для різних категорій населення (дорослі, діти, вагітні, люди похилого віку) міста Полтави.

У проведеному дослідженні ми висунули гіпотезу про те, що питна вода міста Полтави відповідає діючим державним та європейським стандартам.

Основними результатами роботи є:

- обробка статистичних матеріалів;
- розрахунок фактичного споживання фтору різними категоріями населення;
- розвиток науково-дослідницьких навичок щодо збору даних, побудови та аналізу графіків, таблиць;
- обчислення безпечної концентраціі фтору в питній воді, спожитій за добу;
- підвищення рівня своєї обізнаності щодо безпеки та фізіологічної повноцінності води з наукової точки зору;
- формулювання практичних рекомендацій на підставі висновків.

Враховуючи результати досліджень, вважаємо, що питна вода з централізованих джерел водопостачання потребує централізованого дефторування до оптимальних концентрацій. За відсутності таких заходів необхідна індивідуальна профілактика:

- дотримання гігієни харчування;
- зменшення кількості споживання фтору з питною водою та стравами;
- регулярна гігієна порожнини рота.

Провівши науково-дослідницьку роботу, нам вдалося встановити:

- Полтавська питна вода з централізованих джерел водопостачання є чистою, живою та повністю відповідає вимогам діючих державних, міждержавних та європейських стандартів. ЇЇ можна й потрібно пити.

- Незважаючи на вміст фтору у воді в межах норми, дана проблема на сьогодні є актуальною і потребує вирішення.
- Для дорослого населення міста вода є безпечною за умови дотримання фізіологічно питного режиму та поміркованого вживання продуктів з високим вмістом фтору.
- Враховуючи м'якість води, вона не є достатньо фізіологічно повноцінною за вмістом кальцію та магнію для всіх вікових категорій, а особливо дітей, вагітних, осіб похилого віку. Необхідна корекція харчування, зокрема, за призначенням лікаря вживати препарати кальцію.
- Враховуючи особливу чутливість дитячого організму до фтору в період формування та прорізування постійних зубів та підвищену (порівняно з дорослими) потребу у воді, полтавська питна вода не є безпечною для дітей усіх вікових категорій.

Практичні рекомендації:

- Розрахована нами безпечна концентрація фтору у питній воді для дітей 0,76 – 1 мг/дм³ відповідає даним літератури та рекомендаціями ВООЗ. Тому найбільш ефективним методом профілактики буде дефторування питної води.
- Необхідно забезпечити інформованість дільничих педіатрів щодо концентрації фтору у питній воді з метою індивідуального розрахунку безпечної кількості води в залежності від віку, раціону, вигодовування (штучне) та пропонувати дітям часткове використання альтернативної фізіологічно повноцінної води з низьким вмістом фтору.

Для полтавців є корисно:

- володіти достовірною інформацією щодо якості питної води, її переваг та недоліків;
- розраховувати вміст фтору в залежності від потреби у рідині та раціону;
- вводити в раціон достатньо молочних продуктів (молоко, йогурти, сири);

- за умов збільшення потреби в рідині вживати воду з низьким вмістом фтору;
- вивозити дітей на відпочинок в неендемічні регіони по флюорозу.

Для полтавців може бути шкідливо:

- 100% довіряти рекламі та недостовірним джерелам інформації;
- зловживати міцним чаєм, червоним вином, морською рибою;
- нехтувати продуктами з високим вмістом кальцію (насамперед молочні);
- безконтрольно споживати фільтровану воду.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що вони мають перш за все фундаментальне значення. Зокрема, ми надали відповідні практичні рекомендації щодо забезпечення інформованості педіатрів про концентрацію фтору в питній воді з метою індивідуального розрахунку безпечної кількості води в залежності від віку, раціону, вигодовування (штучне) та пропонуємо дітям часткове використання альтернативної фізіологічно повноцінної води з низьким вмістом фтору.

Практична значимість роботи полягає в тому, що отримані дані можна використовувати в якості додаткової інформації на уроках природознавства, біології, екології, фізики, хімії, географії, основ здоров’я, при проведенні бесід з школярами на валеологічні теми, в якості матеріалу для агітації.

Список використаних джерел:

1. *Гончарук Е.И., Бардов В.Г., Гаркавий С.И., Яворовский А.П. и др. – Под ред. Е.И. Гончарука. К.: Здоров'я, 2006. - 792 с.*
2. *Державні санітарні норми і правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4.-.171-10).*
3. *Ніколішин А.К. Флюороз зубів. – Полтава, 1999. – 136 с.*
4. *Пропедевтична педіатрія: Підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів IV рівня акредитації // В. Г. Майданник, В. Г. Бурлай, О. З. Гнатейко [та ін.] за ред. Проф. В.Г.Майданника. – Вінниця: Нова книга, 2012. – 880 с.*
5. *Обласна Програма „Питна вода Полтавщини” на 2011-2020 роки. Рішення четвертої сесії обласної ради шостого скликання від 30 березня 2011 року.*
6. http://www.vodokanal.poltava.ua
7. http://prodgid.ru
8. www.stom.by
9. http://www.chemistry.in.ua

НАКОПИЧЕННЯ РАДІОНУКЛІДІВ В ПРОДУКТАХ

Гринченко А.А., Хоботова Е.Б. (м. Харків)

Забруднення радіонуклідами після ядерного вибуху і радіаційної аварії обумовлено утворенням радіоактивних часток багатьма шляхами. Перш ніж потрапити в організм людини, радіоактивні речовини проходять в навколишньому середовищі по складних маршрутах. У рослини та живі організми радіонукліди надходять в результаті безпосереднього забруднення із ґрунту. Особливе значення має пряме забруднення рослин з радіоактивної хмари в період їх вегетації. Основні радіонукліди в продуктах харчування це: ^{89}Sr та ^{131}I, ^{239}Pu, ^{14}C, ^{90}Sr, ^{137}Cs, ^{132}Te, ^{140}Ba і ^{99}Mo [1, 2].

За збільшенням вмісту радіонуклідів рослини можуть бути розташовані в ряд: капуста – буряк – картопля – пшениця – природна трав'яна рослинність. За збільшенням швидкості листової абсорбції водорозчинні радіонукліди можна розташувати в ряд: Cs – Ba – Sr – Pu. З ґрунту рослини поглинають ті радіонукліди, які розчиняються у воді. За збільшенням ступеня надходження з ґрунту радіонукліди можна розташувати в ряд: Sr – I – Ba – Cs – Pu – Ce – Zr – Nb – Po [3].

В цілях скорочення надходження ^{90}Sr і інших радіонуклідів в організм людини і тварин необхідно знижувати інтенсивність їх залучення до біологічного кругообігу через рослини. Ізотопи переводять глибокою оранкою в нижні шари ґрунтового шару, до яких не доходить коренева система рослин. Наприклад, на глибині 25-30 см ^{90}Sr сильно не впливатиме на життя рослин [3]. З часом здійснюється міграція радіонуклідів стронцію і цезію в глибокі шари ґрунту.

Застосування деяких органічних добрив і вапняку знижує надходження в рослини ^{90}Sr. Азотні ж добрива, навпаки, сприяють накопиченню ^{90}Sr в рослинах. Надходження ^{90}Sr в рослини з водних розчинів відбувається інтенсивніше, ніж з ґрунту [3, 4].

Хліб не представляє великої небезпеки при його вживанні після радіоактивного зараження, оскільки із зерна, забрудненого на кореню в стиглому стані, переходить в хліб навіть з муки грубого помелу 10-15 % радіоактивних речовин. Вже через сім діб радіоактивність хліба буде більш ніж в сто разів нижче за початкове забруднення зерна.

Найбільш забруднені ті овочі, які зростають над ґрунтом: зелень, капуста, огірки і так далі. Коренеплоди, що знаходяться під шаром ґрунту, практично не забруднюються продуктами вибуху. З поверхні овочів і фруктів радіоактивний пил ефективно віддаляється при їх мийці. Рівень радіоактивності при цьому знижується в 50-100 разів. Відварювання зменшує вміст радіонуклідів на 30-50 %. Овочі необхідно очищувати від шкірки, це зменшує активність від ^{137}Cs при відварюванні на 30-40 %. Для виведення радіонуклідів з овочів, зокрема, ягід, рекомендується їх вимочування в лимонній кислоті.

Споживання м'яса не може створити небезпечних дозових навантажень у людей, оскільки основні ізотопи, що поступають в м'язову тканину, це ^{132}Te і ^{99}Mo, які відносно рівномірно розподіляються в організмі людей і швидко виводяться. Субпродукти: нирки, печінка, вим'я, легені концентрують радіонукліди набагато сильніше, ніж м'ясо (до 90 %). Перед приготуванням м'ясо необхідно вимочити в розбавленій оцтовій кислоті протягом 2 годин. Відварювання м'яса зменшує вміст ^{137}Cs на 50 %, а ^{90}Sr – на 60 %. У кістках тварин відкладається значна кількість ^{89}Sr і ^{140}Ba, тому кістковий бульйон краще не вживати, або робити його вторинним.

Не рекомендується в заражених районах їсти варені яйця, оскільки в шкаралупі накопичується ^{90}Sr, який при варці переходить в білок.

Молоко представляє найбільшу небезпеку. При вживанні забрудненого молока в щитовидній залозі людей відкладається 25-30 % кількості ізотопів радіойоду ^{131}I, тому вона може піддаватися дії великих доз випромінювання ізотопами йоду. Окрім радіойоду заражене молоко містить ізотопи ^{90}Sr і ^{137}Cs. Кількість ^{90}Sr в молоці можна оцінити за емпіричною формулою [5]:

$$\begin{bmatrix} \text{середній} \\ \text{вміст } ^{90}\text{Sr} \\ \text{в молоці,} \\ \text{пКі/л} \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} \text{середнє сумарне} \\ \text{накопичення } ^{90}\text{Sr} \\ \text{в грунтах,} \\ \text{мКі/км}^2 \end{bmatrix} + B \begin{bmatrix} \text{середнє випадіння} \\ ^{90}\text{Sr за попередній} \\ \text{місяць,} \\ \text{мКі/км}^2 \end{bmatrix},$$

ґрунтовий канал листове відкладення

де: A і B – експериментальні постійні.

Від 50 до 83 % ^{90}Sr потрапляє в молоко через ґрунтовий канал. Продукти, отримані з молока, чистіше за саме молоко. Cs і Sr у сирі

Як метод захисту можна рекомендувати відмову від вживання свіжого молока, заміну його концентрованим, згущеним або сухим і проведення йодної профілактики. Прийом пігулок KI забезпечує різке зменшення (у 50-100 разів) надходження радіоактивних ізотопів йоду в щитовидну залозу і прискорення виведення його з організму [6].

Істотне зниження вмісту радіонуклідів в молочних продуктах досягається шляхом отримання з нього жирових і білкових концентратів. З нього можна виготовити молочні продукти тривалого зберігання: сир, масло, молоко згущене. Деконтамінация, таким чином, здійснюється при зберіганні, а не обробці. Перехід ^{131}I в ці молокопродукти коливається від 0,2-3,5 % (масло) до 16 % (вершки). Наприклад, при переробці молока після Чорнобильської аварії в молокопродукти їх активність знижувалася в 2,5-3,0 рази. При переробці в масло очищення склало 98 %, у сир – 90 %, у творог – 75 % [1, 2, 6].

Список використаних джерел:

1. Кутлахмедов Ю.О. Основи радіоекології. К.: Вища школа, 2003. – 319 с.
2. Константінов М.П., Журбенко О.А. Радіаційна безпека. Суми, 2003. – 189 с.
3. Гродзинський Д.М. Радіобіологія: Підручник. К.: Либідь, 2000. – 448 с.
4. Гриценко А.В., Хоботова Э.Б., Ёщенко О.Ф. Радиобиология. Х.:ХНАДУ, 2001. – 175 с.
5. Хоботова Э.Б. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Радиобиология». Х.: ХНАДУ, 2006. – 75 с.
6. Хоботова Е.Б., Гайворонська І.В., Уханьова М.І. Радіоекологія: навч. посібник. Х.:, 2013. – 188 с.

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ШЛАКИ КАК АДСОРБЕНТЫ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Грайворонская И. В., Хоботова Э. Б. (г. Харьков)

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) – одни из самых распространенных загрязнителей сточных вод, характерные для многих отраслей промышленности. Создание технологий глубокой очистки сточных вод от ПАВ с использованием новых эффективных и экономически выгодных адсорбентов является актуальной задачей. Одной из разновидностей перспективных сорбентов техногенного происхождения являются шлаки различных отраслей промышленности, использование которых в сорбционных технологиях позволит решить экологические проблемы очистки сточных вод и накопления промышленных отходов. Для оптимизации процесса адсорбции на шлаках необходимо проведение научного исследования свойств сорбентов, количественное описание адсорбции с их участием.

В литературе имеются сведения о сорбции ПАВ на активных углях, силикагелях и оксидах различных элементов [1]. Причем, в большинстве рассмотренных случаев ион ПАВ и поверхность адсорбента противоположно заряжены. Практически отсутствуют сведения об адсорбции анионных ПАВ на оксидных сорбентах кислотного характера.

В качестве адсорбентов органических соединений могут использоваться металлургические шлаки. Изучены шлаки производства ферросплавов на основе минерала диопсида Побужского ферроникелевого комбината (ПФНК) со сложным алюмосиликатным составом. Показано, что поверхностные функциональные группы кислотного характера –ОН обусловливают отрицательный потенциал поверхности шлаковых частиц.

Цель работы – изучение сорбционных свойств шлака ПФНК, Никопольского завода ферросплавов (НЗФ), а также гранулированного доменного шлака «АрселорМиттал Кривой Рог» (КР) по отношению к анион- и катионактивным поверхностно-активным веществам (АПАВ и КПАВ).

Адсорбцию ПАВ шлаковыми сорбентами осуществляли в статическом режиме в течение 3 суток и в динамическом – с принудительным перемешиванием порошкообразных шлаковых адсорбентов в течение 2 часов. В качестве АПАВ выбран додецилсульфонат натрия $C_{12}H_{25}SO_3Na$. В качестве КПАВ выбран препарат Polyram.

Полученные результаты, представленные в таблице 1, доказывают возможность протекания адсорбции аниона АПАВ на шлаках с отрицательно заряженной поверхностью вследствие диссоциации силанольных групп. Это свидетельствует о существенной доле дисперсионного взаимодействия в общем механизме адсорбции ПАВ.

Таблица 1. Количественные критерии адсорбции АПАВ шлаковыми адсорбентами из раствора АПАВ начальной концентрации C_0 = 0,133 г/л при различных режимах процесса: C – конечная концентрация АПАВ в растворе; a – величина адсорбции; E – эффективность извлечения АПАВ; $v_{адс.} = \frac{C_0 - C}{\tau}$ – скорость извлечения АПАВ

Шлак, режим сорбции		C, г/л	a, мг/г	E, %	$v_{адс.}$, мг/л·ч
КР	статический	0,110	2,3	17,3	0,32
КР	динамический	0,118	1,5	11,3	7,5
НЗФ	статический	0,115	0,36	13,5	0,25
НЗФ	динамический	0,0914	0,832	31,3	20,8
ПФНК	статический	0,0815	1,03	38,7	0,72
ПФНК	динамический	0,0987	0,686	25,8	17,15

Сравнение эффективности и величины адсорбции АПАВ в статическом и динамическом режимах некорректно, так как различается время адсорбции. Целесообразно сравнение скоростей адсорбции АПАВ $v_{адс.}$. На основе величин $v_{адс.}$ в различных режимах рассчитан коэффициент пересчета значений скорости адсорбции с одного режима на другой $k = \frac{v_{адс.дин.}}{v_{адс.стат.}}$: для шлаков ПФНК и КР k = 23; для шлака НЗФ k = 83. Шлаки НЗФ и ПФНК имеют одинаковый минералогический состав, поэтому высокая скорость сорбции для шлака НЗФ

обусловлена большей его дисперсностью. Размер частиц для шлаков, мм: НЗФ – <0,63; ПФНК – (0,5-1,6).

Катионактивные ПАВ адсорбируются более эффективно, так как увеличивается вклад электростатического притяжения катиона ПАВ к поверхности силиката. Для КПАВ определена 66 %-ная эффективность адсорбции шлаком ПФНК в течение 3 суток в статическом режиме, что значительно выше значения *E*, определенного в аналогичных условиях для АПАВ (табл. 1).

Выводы:

Доказана адсорбционная активность шлакового сорбента по отношению к ПАВ, основанная на дисперсионном взаимодействии и дополнительном электростатическом притяжении ионов КПАВ к поверхности шлаковых частиц. Показано существенное ускорение адсорбции при переходе от статического режима к динамическому. Рассчитаны коэффициенты пересчета скорости адсорбции при переходе от статического режима к режиму с принудительным перемешиванием.

Литература:

1. Адсорбция органических веществ из воды / А. М. Когановский, Н. А. Клименко, Т. М. Левченко, И. Г. Рода. – Л.: Химия, 1990. – 256 с.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ РАДІОНУКЛИДЫ В СОСТАВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Кугно Т.В., Хоботова Э.Б. (г.Харьков)

Естественный радиационный фон составляет 82 % от общего уровня радиации. Среди всех природных источников ионизирующего излучения ведущее место занимают компоненты радиационного фона помещений. Это обусловлено тем, что по оценкам НКДАР ООН население промышленно развитых стран около 80 % времени проводит внутри жилых и производственных помещений [1]. Строительные материалы минерального происхождения содержат такие естественные радионуклиды (ЕР), как ^{226}Ra,

^{223}Ra, ^{232}Th, ^{238}U, ^{210}Po, ^{210}Pb, ^{40}K и др., а также изотопы радона как продукты распада U и Th. На радиоактивность строительных материалов влияет ряд факторов [2-4]:

1. Вид горной породы, использованной для производства строительных материалов. Наиболее высокие удельные активности ЕР ($C_{ЕР}$) характерны для пород вулканического происхождения (гранит, пемза, туф), а наиболее низкие – для карбонатных пород (мрамор, известняк). Согласно этому меняется и относительный уровень радиоактивности для строительных материалов. Наиболее высокие удельные активности имеют глины, глиноземы, а отсюда − красный кирпич и керамзит. Высокие показатели для шлака и гранитного щебня. Для бетона характерен большой диапазон удельных активностей в зависимости от применяемого заполнителя. Радиоактивность силикатного кирпича в несколько раз ниже, чем красного. Наиболее низкие показатели для извести и известкового щебня. Песок и гравий имеют активности близкие к средним активностям почв. Среднее значение удельной активности стройматериалов 50 Бк/кг [1].

2. Место добычи сырья для производства строительных материалов. Шведские стройматериалы имеют более высокую активность (частично это относится и к финским и норвежским материалам). Особенно высокая удельная активность радионуклидов наблюдается в легком бетоне с заполнителем − квасцовыми сланцами в Швеции [5]. Эти сланцы широко использовались в строительстве зданий, начиная с 1930 г. В подобных зданиях живут 10 % населения Швеции. Производство подобных материалов закончено в 1976 г.

Среднее значение $C_{эф.}$ в строительных материалах бывшего СССР оказалось близким к таковому для почв и в 1,5 раза ниже для земной коры [1, 6]. Это связано с тем, что активность радионуклидов в почвах определяется их активностью в почвообразующих породах, а процесс почвообразования происходит вследствие эрозии поверхностно расположенных пород. Для производства стройматериалов также в основном используются поверхностно-

размещенные породы. Удельная активность наших стройматериалов в 1,5 раза ниже, чем зарубежных.

3. Вид отходов, используемых в производстве стройматериалов. Производство стройматериалов, изготовленных из отходов промышленности, стимулирует безотходная технология. Однако промышленные отходы часто имеют повышенную удельную активность. К подобным отходам можно отнести золы, шлаки (доменные), продукты переработки фосфорных руд: фосфогипс и кальций-силикатный шлак; красный шлам, получающийся при производстве Al из бокситов [6, 7].

Известны случаи использования в строительстве даже отходов урановых рудников [8]. В 1952-66 гг. пустая порода из отвалов обогатительных урановых фабрик применялась для засыпки строительных площадок под здания в штате Колорадо (США). Аналогичная ситуация возникла в Канаде (штат Онтарио) в святи с использованием отходов завода по извлечению радия из руды. В этих случаях виновные были привлечены к ответственности.

Согласно НРБУ-97 на территории СНГ $C_{ЕР}$ в строительных материалах не должна превышать, Ки/кг: ^{226}Ra – $1\cdot10^{-8}$, ^{232}Th – $7\cdot10^{-9}$, ^{40}K – $1{,}3\cdot10^{-7}$. Для смеси указанных радионуклидов с концентрацией C (Ки/кг) используют оценку при помощи эффективной суммарной удельной активности ЕР в стройматериалах, рассчитываемой по уравнению [9]:

$$C_{эф.} = C_{Ra} + 1{,}31C_{Th} + 0{,}085C_{K}\text{ , пКи/г}$$

Критерии использования отходов в зависимости от $C_{эф.}$ в строительных материалах бывшего СССР определяются принадлежностью к определенному классу радиационной опасности отходов.

Очень важно то обстоятельство, что отходы промышленности, содержание ЕР в которых превышает норматив, могут использоваться для сооружения тех объектов, время контакта людей с которыми существенно меньше, чем со зданиями [8, 9]. К таким объектам, в первую очередь относятся дороги, балластные слои железнодорожных путей и т.п. Для материалов, используемых в дорожном строительстве должно выполняться условие,

соответствующее 4 классу опасности. Для строительства дорог в пределах территории населенных мест и зон перспективной застройки должны использоваться материалы с удельной радиоактивностью, соответствующей 2 и 3 классам опасности.

Литература:

1.*Кутлахмедов Ю.О. Основи радіоекології. К.: Вища школа, 2003. – 319 с.*
2. *Константінов М.П., Журбенко О.А. Радіаційна безпека. Суми, 2003. – 189 с.*
3. *Гриценко А.В., Хоботова Э.Б. Радиоэкология. Конспект лекций. Ч. 1. Х.: ХГАДТУ, 2000. – 75 с.*
4. *Гриценко А.В., Хоботова Э.Б. Радиоэкология. Конспект лекций. Ч. 2. Х.: ХГАДТУ, 2000. – 63 с.*
5. *Хоботова Е.Б., Гайворонська І.В., Уханьова М.І. Радіоекологія: навч. посібник. Х.:, 2013. – 188 с.*
6. *Коваленко Г.Д., Рудя К.Г. Радиоэкология Украины. К, 2001. – 242 с.*
7. *Крысюк Э. М. Радиационный фон помещений. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 120 с.*
8. *Шутенко Л.М. Міський житловий фонд: життєвий цикл і радіаційна безпека. – К.: Техніка, 2002. – 251 с.*
9. *Нормы радиационной безопасности Украины (НРБУ-97) и основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизированных излучений. – К., 1998. – 159 с.*

TOXIC EFFECTS OF HIGHER CONCENTRATIONS OF NITRATE-IONS IN DRINKING WATER ON THE HUMAN BODY

Storozhenko D., Senenko N., Skikevich M., Bondarenko V., Storozhenko O.
(Poltava)

Problem formulation: One of the main problems of water quality of decentralized water supply of Poltava region is increased content of nitrate ions. There is no one settlement where this indicator would correspond to the norm [1-4]. In some samples, excess of the norm is 200 times [1]. The peculiarity of this type of pollution is that nitric acid salts (nitrates) is well soluble, so they come from different sources, easily diffuse over long distances in aquifers, penetrate on significant depths with seeped water. Their presence in water is possible to define only by chemical methods of analysis [5]. In previous works, we investigated the problem of poor

water quality relative to nitrate-ions, and presented possibilities to improve its quality [6, 7].

The aim of our work was to investigate the impact on human health of excessive amounts of nitrate-ions that come from drinking water. The main regulatory document for water quality set maximum allowable concentration of nitrate ions is not more than 50 mg/l, equivalent to nitrate nitrogen is 11.1 mg/l [8].

We have focused on the influence of excess of nitric oxide that is formed from exogenous precursors (chronic intoxication by sodium nitrate) on energy metabolism, lipid peroxidation, antioxidant system, activity of the α-amylase enzyme in the salivary glands. The main task was to establish the level of accumulation of nitric oxide in the form dinitrosyl complexes of iron in the tissues of the salivary glands of white rats under chronic intoxication with sodium nitrate and to identify the main biochemical changes. It was found that the level of iron dinitrosyl complexes increased after a 30-day poisoning by 39.2%, after a 60-day - by 51.6% after 90 days - by 68.2% [9].

We have performed a series of experiments to study the impact of drinking water with increased content of nitrate ions on the rate of enzyme reactions, namely, the action of amylase. So we have processed the diluted saliva (1:5) by various amounts of nitrate ions of different concentrations. We have studied the effect of not only concentration but also temporal effects. It was interesting and important to explore the possibility of immediate impact, because people using drinking water with increased concentration of nitrate ions creates an instant effect on the enzymes of saliva. It was determined that potassium nitrate solution with a titer of 0.1 mg/cm^3 represents the limit. When processing of saliva with the solution with the lower concentration of potassium nitrate, an immediate decrease in the activity of amylase was not observed.

When the ratio of 1:1:1, i.e., when 1 volume of aqueous solution of potassium nitrate (T = 0.1 mg/cm^3) and 1 part of 1% starch solution are added to 1 volume of aqueous solution of saliva (1:1) is a sharp decrease in the activity of enzymes of saliva. The dependence of enzyme activity on the duration of contact of saliva and

nitrate ions was detected. With prolonged contact, solutions with a lower concentration of nitrates decrease enzymatic activity. Drinking water with high content of nitrate ions deactivates the saliva enzymes.

In previous studies [6, 7], we found that it is impossible water purification from nitrate ions at household level. Moreover, we found that activated carbon purchased in Poltava pharmacies desorbs nitrate-ions to distilled water.

Conclusions and recommendations:

The use of water with a content of nitrate ions, which exceeds the norm, affects almost on all systems of the human body.

The chronic nitrate intoxication violates energy metabolism in the salivary glands.

The chronic nitrate intoxication causes a disturbance of antioxidant defense in the tissues of the salivary glands of white rats and increases the lipid peroxidation.

Drinking water with high content of nitrate ions deactivates the saliva enzymes.

It is impossible to reduce the concentration of nitrate-ions in the water in the domestic conditions, using activated carbon and other low-cost filters.

It is necessary to carry out regular monitoring of nitrate-ions content in decentralized water supply of rural settlements of Poltava region with mandatory public awareness.

It should recommend for the population the alternative types of drinking water – to buy bottled water for daily use.

It is necessary to create state programs and begin work to provide the population with drinking water of proper quality.

References:

1. *Golik Yu.S. Ecological Library of Poltava region / Yu.S.Golik, O.E.Illyash// Ed 1.– Poltava, Poltavskiy literator, 2004 – 166 p*
2. *Baranovsky V.A. and others. Ukraine Ecological - geographical atlas. Atlas - monograph. – M: Varta, 2006. – P. 61.*
3. *The national report about drinking water quality and a condition of drinking water supply in Ukraine in 2012 / the Ministry of regional development, construction and housing and municipal services of Ukraine [electronic resource]. – Access mode: http://minregion.gov.ua*

4. *Yatsik A.V. Water management in Ukraine /A.V. Yatsik. – Kyiv, Ukraine. Geneza, 2000. – 456 p.*
5. *Koval V.V Dynamics of nitrate contamination of agricultural water in the conditions of Poltava area / V.V Koval, V.O. Natalochka, S.K. Tkachenko, O.V. Minenko // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2011. – № 2. – P. 32–36*
6. *Senenko N.B. Analysis of the state of soil, groundwater and possible improvement of their quality the book «Energy saving and rational nature use». – Oradea University Press, 2015, pp. 116-148. ISBN 978-606-10-1452-1*
7. *Nataliia Senenko, Anton Senenko, Analysis of the possibility of the drinking water quality improvement in household conditions /The special aspects energy and resource saving, Oradea University Press, 2015, pp. 194-234.*
8. *State sanitary norms and regulations «Hygienic requirements for water intended for human consumption» (DSanPiN 2.2.4-171-10). – Kyiv, Ukraine, 2010. – p.45.*
9. *Bondarenkko V.V. Violations of energy metabolism in the tissues of the salivary glands in chronic toxicity of sodium nitrate // Odessa Medical Journal. 2001. – №5 – P.12-13.*

ОЦІНКА РИЗИКУ ЗДОРОВ'Ю НАСЕЛЕННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ВІДХОДАМИ

Самойлік М.С., Колєснікова Л.А., Плаксієнко І.Л. (м.Полтава)

Проблема поводження з твердими відходами (ТВ) є однією з найбільш важливих еколого-економічних та соціальних проблем регіонального розвитку. Одним із еколого-економічних критеріїв при прийнятті рішень у сфері поводження з ТВ може виступати екологічний ризик і ризик здоров’ю населенню. Використання підходу, основаного на методології оцінки ризику здоров’ю, дозволяє проводити прогнози ситуації та оцінити наслідки приняття рішень.

На першому етапі оцінки ризику здоров’я населення проводиться ідентифікація небезпеки, яка може бути основана на діючій системі інвентаризації забруднюючих речовин, що надходять в об’єкти навколишнього середовища в процесі поводження з ТВ. На другому етапі – оцінка експозиції, яка методологічно забезпечується математичним моделюванням процесу розповсюдження забруднюючих речовин у навколишньому середовищі, моніторингом довкілля [1]. Третій етап – оцінка залежності «доза – ефект» -

процес кількісної характеристики токсикологічної інформації, встановлення зв'язку між діючою дозою (концентрацією) забруднюючої речовини і випадками шкідливих ефектів у певній популяції (групі населення):

$$R_n = 1 - exp\left\{\ln(0.84)\left[\frac{C}{\text{ГДК}\cdot K_e}\right]^b\right\} \quad (1)$$

де: C – середня концентрація речовини, що надходить в організм людини протягом його життя; K_e – коефіцієнт небезпеки, який визначається залежно від класу небезпеки; b – коефіцієнт ізоефективності, який враховує особливості токсичних властивостей речовин і приймається в залежності від класу небезпеки речовини.

На четвертому етапі, для використання певного значення ризику у якості оціночного критерію економічного показника, при прийнятті рішень пропонується визначати ризик на основі вірогідності виникнення небажаної події (ризик здоров'ю населення) і розмірів наслідків:

$$P = \sum_{i=1}^{n} R_i \cdot \Pi_i, \quad (2)$$

де: P – економічно оцінений еквівалент ризику (розраховується окремо для кожного об'єкту природного середовища); R – значення ризику як вірогідної характеристики – ризик здоров'ю людини; $П$ – величина втрат при настанні несприятливої події.

У Полтавській області щорічно утворюється близько 480 тис. т (1,6 млн.м^3) твердих побутових відходів, які видаляються на 377 санкціонованих полігонах та звалищах ТВ, та 4,5 млн. т. промислових відходів. Зростає обсяг накопичених відходів у місцях організованого та неорганізованого складування, так в області накопичено понад 15 млн.т промислових відходів та 20 млн. т ТПВ [2]. Значно зменшився обсяг утворення вторинної сировини (на 42% у 2015 р. у порівнянні з 2010 р.) та її використання, що вказує на неефективність функціонування даної сфери.

Проведемо оцінку потенційного та миттєвого ризику здоров'ю населення від існуючої сфери поводження з ТВ (на прикладі Полтавської області) та порівняємо із можливими сценаріями її технологічного переоснащення:

Перший сценарій. Існуюча ситуація зберігається. У даному випадку необхідно оцінити ризик від санкціонованих та несанкціонованих існуючих полігонів з використанням авторської методики оцінки збитку за забруднення довкілля полігонами і звалищами ТВ, наведеної у [3] (рис. 1).

Другий сценарій. На зміну існуючих звалищ вводяться регіональні полігони (сім полігонів для забезпечення повного видалення ТВ з урахуванням максимальної логістики транспорту, двоє із яких обслуговують міста Полтава і Кременчук потужністю 200 тис. т, а п'ять потужністю 50 тис. т. При цьому можливим є будівництво сміттєперевантажувальних станцій, при відстанях транспортування більш ніж 20 км до полігонів).

Третій сценарій. Будівництво чотирьох сміттєпереробних заводів (сумарна потужність 1,2 млн $м^3$). Залишок вивозиться на полігони ТВ (додатково - сім полігонів потужністю по 50 тис. т.)

Четвертий сценарій. Будівництво двох сміттєспалювальних заводів (м.Полтава, м.Кременчук), додатково семи полігонів потужністю по 50 тис. т.

П'ятий сценарій. Будівництво двох установок по біокомпостуваню, додатково семи полігонів потужністю по 50 тис. т. Порівняння існуючої ситуації із можливими сценаріями технологічного переоснащення сфери поводження з ТВ приведені у табл. 1.

Проведена оцінка впливу існуючої системи поводження з твердими відходами на здоров'я населення на прикладі Полтавської області дозволила встановити, що найбільший ризик для здоров'я, як і економічний збиток за забруднення навколишнього середовища складає перший сценарій – існуюча ситуація. Найбільш ризикованим і небезпечним для здоров'я населення є будівництво сміттєспалювальних заводів, тобто четвертий сценарій є неприйнятним для області. Найменш ризикованим і безпечним для здоров'я населення та навколишнього середовища є будівництво чотирьох сміттєсортувальних станцій або двох заводів по компостуванню.

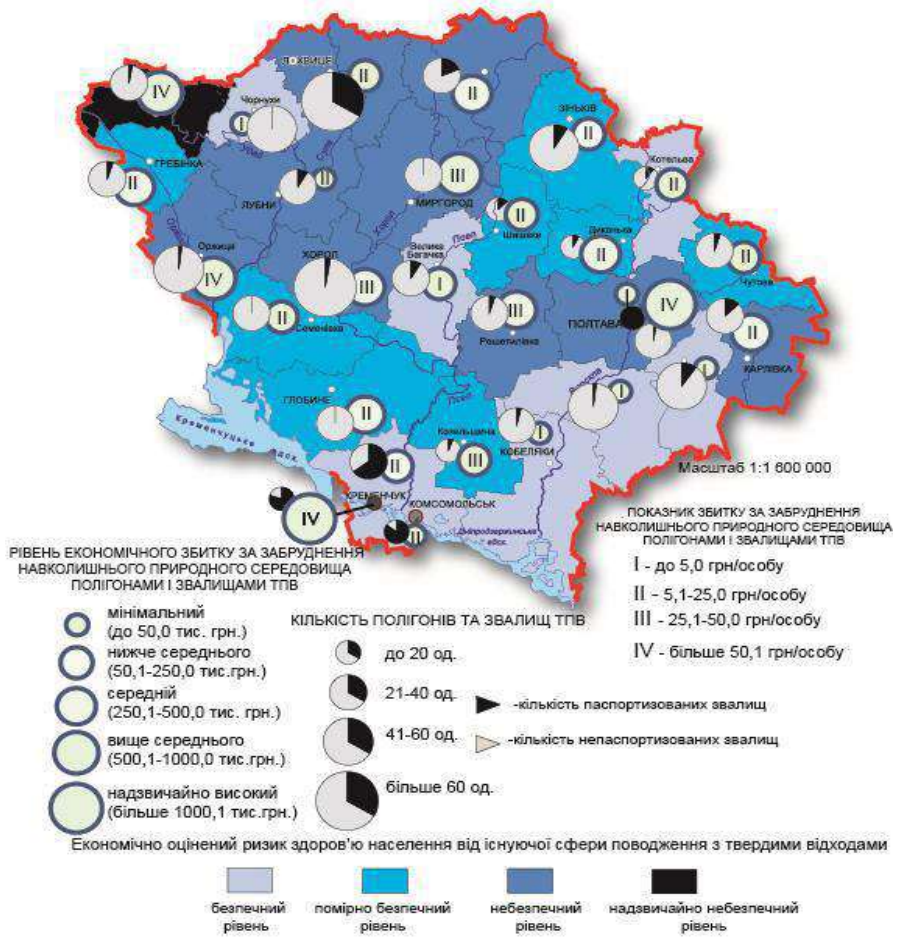


Рис.1 Економічно оцінений ризик за забруднення навколишнього середовища існуючою системою поводження з ТВ (авторське дослідження)

*Таблиця 1. Порівняння існуючої ситуації із можливими сценаріями технологічного переоснащення сфери поводження з ТВ у Полтавській області**

Сценарії	*Забруднення атмосфери*			*Забруднення вод-ного середовища*			*Забруднення грунтів*			*Сумарне забрудне-ння*	
	Ризик	Економічний збиток, млн. грн.	Економічно оцінений ризик,	Ризик	Економічний збиток, млн. грн.	Економічно оцінений ризик,	Ризик	Економічний збиток, млн. грн.	Економічно оцінений ризик,	Економічний збиток, млн. грн.	Економічно оцінений ризик, млн. грн.
1 сценарій	0,19	14,62	2,75	0,3	9,26	2,79	0,26	15,20	4,02	39,07	9,58
2 сценарій	0,04	0,04	0,0	0,276	0,08	0,02	0,26	2,65	0,69	2,79	0,71
3 сценарій	0,02	0,04	0,0	0,02	0,048	0,01	0,02	0,94	0,01	1,03	0,02
4 сценарій	0,46	6,60	3,69	0,57	0,93	0,53	0,59	3,88	2,21	11,42	6,52
5 сценарій	0,00	0,01	0,0	0,02	0,03	0,01	0,02	0,91	0,01	0,95	0,02

**розрахунки авторів*

Список використаних джерел:

1. *Самойлік М. С. Комплексна оцінка ефективності регіональних систем поводження з твердими відходами / М. С. Самойлік // Бизнес Інформ. – 2014. – №4 (435). – С. 220 – 226*
2. *Самойлик М. С. Ресурсно-энергетическая оценка системы обращения с вторичными ресурсами региона / М.С. Самойлик, П. В. Писаренко // Весник Курганской государственной сельськохозяйственной академии. – Курган: КГСХА, 2015. – №1 (13) – С. 21 – 24.*
3. *Самойлік М.С. Ресурсно-екологічна безпека регіону : монографія /М.С. Самойлік. – Полтава : Сімон, 2014. – 317 с.*

АКТИВНІСТЬ ГЕПАТОСПЕЦИФІЧНИХ ФЕРМЕНТІВ У СИРОВАТЦІ КРОВІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЩУРІВ У ДИНАМІЦІ ШТУЧНОГО ЗАПАЛЕННЯ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТУ «СІФУЗОЛ»

Звенігородська Т.В. (м. Полтава)

Прогресивний розвиток сучасної ветеринарної медицини вимагає впровадження в практику нових малотоксичних і високоактивних в фармакологічному відношенні лікарських препаратів. Саме такими препаратами є похідні тріазолу. Їх різнобічна дія поряд з незначною токсичністю створюють ґрунт для отримання нових сполук з вираженою фармакологічною активністю [1]. Тому дослідження впливу препарату «Сіфузол» (натрій 2 - ((4-метил-5- (тіофен-2-іл) -4Н-1,2,4-триазол-3-іл) тіо) ацетат) на гепатоспецифічних ферментів у сироватці крові щурів за експериментального запалення є актуальним.

Матеріали та методи дослідження. Маніпуляції з тваринами здійснювали відповідно до існуючих документів, що регламентують організацію робіт із використанням експериментальних тварин і дотримання принципів «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються в експериментальних та інших наукових цілях» (Страсбург, 1986). Відтворення гострого набряку запалення в безпородних щурів – самців (n=30) середньою масою 170–220 г проводили шляхом підшкірного введення у тазову кінцівку флогогенного агенту, до складу якого входять розчини карагеніну, агару, каоліну та формаліну [2]. Після чого за принципом аналогів тварин було поділено на дві групи: І група – контроль, тваринам якої після

відтворення гострого запалення вводили внутрішньом'язово упродовж 7 днів фізіологічний розчин натрію хлориду у дозі 0,4 мл (n=15); II група – дослід, тваринам якої після відтворення гострого запалення вводили внутрішньом'язово упродовж 7 днів препарат «Сіфузол» у дозі 6 мг – 0,4 мл (n=15).

Результати дослідження. Результати досліджень активності основних гепатоспецифічних ферментів у крові експериментальних тварин у динаміці експерименту наведені в табл. 1.

Таблиця 1. Рівень активності гепатоспецифічних ферментів у сироватці крові експериментальних щурів у динаміці штучно створеного запалення та внутрішньом'язового введення препарату «Сіфузол» (M±m; n=5)

Група тварин	**Термін досліджень**		
	Доба		
	1	**3**	**7**
1	**2**	**3**	**4**
Активність аланінамінотрансферази (АлАТ), мкмоль/год см^3			
Контроль (фізіологічний розчин NaCl, 0,4 см^3)	4,96±0,31	4,42±0,25	5,06±0,38
Дослід (препарат «Сіфузол», 6 мг)	***4,75±0,15***	***2,40±0,19**•• ***	***1,15±0,08**•• ***
Активність аспартатамінотрансферази (АсАТ), мкмоль/год см^3			
Контроль (фізіологічний розчин NaCl, 0,4 см^3)	6,72±0,43	6,18±0,36	5,94±0,24
Дослід (препарат «Сіфузол», 6 мг)	***5,67±0,11***	***2,48±0,06**•• ***	***2,03±0,11**•• ***
Активність гамма-глутамілтранспептидази (ГГТП), ммоль/год л			
Контроль (фізіологічний розчин NaCl, 0,4 см^3)	2,46±0,16	***3,64±0,31•• ***	***4,05±0,27•• ***
Дослід (препарат «Сіфузол», 6 мг)	2,55±0,12	***2,70±0,12** ***	***2,58±0,08** ***

Примітки: * — P < 0,05; ** — P < 0,01 (відносно контролю); •• — P < 0,01; ••• — P < 0,001 (відносно 1-ої доби досліду).

Характер змін активності гамма-глутамілтранспептидази (ГГТП) у крові експериментальних щурів мав іншу спрямованість. Так, на 1-шу добу експерименту активність цього ензиму вірогідно не змінювалась та була близькою за значенням у щурів як контрольної, так й дослідної груп. Але, починаючи з 3-ої доби, активність ГГТП значно збільшувалась у крові щурів, що були піддані штучно створеному запаленню, та набула вищих значень на 7-

му добу експерименту (4,05±0,27 ммоль/год л).

Введення препарату сприяло уповільненню активації ГГТП таким чином, що на 7-му добу експерименту зниження її активності у сироватці крові щурів дослідної групи дорівнювало 1,60 рази (P < 0,01) відносно значень у контрольних тварин.

Висновок. Механізм гепатотоксичного впливу штучно відтвореного запалення в організмі щурів характеризується вираженим напруженням активності ферментних систем природної детоксикації.

Список використаних джерел

1. *Бибик В.В. Тиотриазолин: фармакология и фармакотерапия (обзор литературы) / В.В. Бибик, Д.М. Болгов // Український медичний альманах. – 2000. – Т. 3, № 4. – С. 226–229.*
2. *Методи клінічних експериментальних досліджень в медицині / Беркало Л.В., Бобрович О.В., Боброва Н.О. та ін.; Під редакцією Кайдашева І.П. – Полтава: Полімет, 2003 – С. 158–166.*

УТИЛІЗАЦІЯ ТА ПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ РОЗРЯДНИХ ЛАМП

Велит І.А. (м. Полтава)

Створення сучасних технологій вирощування рослин в умовах закритого ґрунту пов'язане із використанням високоінтенсивних розрядних ламп (РЛ). Застосування РЛ в тепличному господарстві, безсумнівно, є позитивним чинником інтенсифікації цього виробництва, хоча й пов’язано з серйозною екологічною проблемою. В наповнення переважної більшості сучасних РЛ входить токсична речовина – ртуть і її сполуки

З точки зору екологічної безпеки, утилізація і переробка відпрацьованих РЛ обов’язкові не тільки тому, що лампи містять токсичну речовину, якою є ртуть, а й тому, що матеріали, з яких вони виготовлені (скло, метали, кераміка, пластмаси та інші), не горять і не розкладаються, а отже, забруднюватимуть навколишнє середовище. Утилізацію і переробку ламп доцільно проводити і з економічної точки зору – відходи скла, латуні, нікелю, алюмінію та інших

матеріалів можуть бути джерелом сировинних матеріалів [1]. Вагомий внесок у забруднення навколишнього середовища ртуттю лампи вносять не тільки безпосередньо при руйнуванні колби, а і як споживач електроенергії. Результати оцінки екологічності деяких джерел світла (з врахуванням заходів щодо утилізації і без них) наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Порівняльні дані екологічності ламп

Тип лампи	Світлова віддача Ф/Р, лм/Вт	Середній термін роботи ламп, год	КЕ, мг Hg /Млм год (без утилізації відходів ртутних ламп)	КЕ, мг Hg /Млм год (95% утилізованої ртуті із відходів)
Люмінесцентні лампи ЛБ40	80	1200	40-90	4
ДРЛ400	60	1200	80	6
Натрієві лампи ДНаТ400	125	20000	19	2
Натрій-цезієві лампи	70	12000	15	1

Для підвищення екологічності ламп необхідно підвищувати їх світлову віддачу, стабільність світлового потоку, зменшувати втрати в ПРА в мережі живлення, зменшувати дозування ртуті в лампу, підвищувати ступінь демеркуризації відходів, а також термін роботи ламп, зменшувати енергоємність та матеріалоємність їх виробництва.

Автори [2] запропонували основні напрями підвищення екологічних параметрів джерел світла:

- переважний розвиток мініатюрних конструкцій РЛ, особливо компактних, та інших типів люмінесцентних ламп з підвищеною світловою віддачею комплекту «лампа –ПРА»;

- удосконалення РЛ високого тиску, що забезпечить розширені сфери їх використання (в основному за рахунок нових енергоекономічних малопотужних натрієвих, металогалогенних ламп);

- підвищення довговічності ртутних ламп, зменшення їх габаритів, підвищення точності дозування ртуті, розробка ефективних технологій демеркуризації відходів та ін.

Із даних таблиці видно, що без доведення утилізації ртутних ламп питомі показники забруднення при генерації світлової енергії зростають в десятки разів. При ефективній демеркуризації відходів ртуть, яка міститься в РЛ, не має суттєвого значення для забруднення навколишнього середовища, тому проблема переробки ртутних ламп, які відпрацювали свій ресурс, досить актуальна.

Технології демеркуризації ламп, які нині існують, можна умовно звести до двох типів, котрі принципово різняться між собою: “термічні” і “холодні”.

“Термічні” технології засновані на переведенні ртуті в пароподібний стан шляхом нагрівання подрібнених відходів ламп до температури 400-600°С, відведенні технологічних газів і наступним вилученням ртуті з газового потоку.

“Холодні” технології базуються на обробці відроблених відходів ртутних ламп спеціальними рідкими агентами з переводом ртуті в розчин і наступним видаленням її в осад у вигляді слаборозчинних сполук.

Аналіз засвідчує, що “термічні” технології мають переваги за ступенем очищення відходів від ртуті та її сполук, хоч вони більш складні і дорожчі, ніж “холодні”. В роботі [1] наведено дані, що при термічній обробці забрудненого ртуттю склобою та люмінофору з люмінесцентних ламп протягом 15 хв. при температурі 500°С у продуктах очистки ртуті було не більше 12 10^{-7}%.

Досліджено технічний метод демеркуризації відходів ртутних ламп, який передбачає розкладання сполук ртуті, котрі містяться у лампах, переведення ртуті в пароподібний стан з наступним її виділенням адсорбентами [3]. Аналіз проблеми показав, що з усіх відомих методів очищення газів від ртуті найбільш перспективними є фізико-хімічні методи, котрі базуються на використанні в якості поглинача ртуті різними речовинами активованого вугілля. Перспективність поглинача ртуті з газоподібної фази за різних умов слід оцінювати за глибиною перетворення ртуті в сполуки з тим чи іншим реагентом під час контакту з активною поверхнею поглинача, за стабільністю утворюваних сполук ртуті. Однак процес демеркуризації газових потоків на галоїдованому активованому вугіллі визначається не тільки глибиною

перетворення парів ртуті в продукти взаємодії, а й глибиною адсорбції парів останніх і пов'язаною з цим практичною здатністю адсорбентів утримувати утворені сполуки ртуті. Здатність адсорбенту утримувати речовини тим вища, чим нижча пружність і насиченість парів. З цієї точки зору здатність активованого вугілля утримувати галогеніди ртуті зростає в ряду $HgCl_2$, HgICl, HgI_2.

Експериментальні дослідження процесу демеркуризації склобою ртутних ламп засвідчили, що для забезпечення залишкового вмісту ртуті в склобої (1,0-1,5)×10^{-5}% (при початковому вмісту більше 10^{-3}%) оптимальною температурою є 450-500°С, а час демеркуризації – 8-15хв для реалізації технології демеркуризації газового потоку (газофазним йодуванням з наступною адсорбцією йодидів ртуті) необхідно обирати такі параметри: лінійна швидкість газу 0,4-0,5м/с; товщина захисного шару активного вугілля марки КАД-йодний-250-300мм; співвідношення концентрацій йоду і ртуті в очищеному потоці C_{j2}/C_{Hg}>1,5. Для повного насичення газового потоку парами йоду оптимальна товщина шару полідисперсного кристалічного йоду становить ~200-250 мм на швидкості фільтрації потоку <0,4м/с.

Проблема демеркуризації ламп невід'ємна від проблеми утилізації відходів. У наш час практично всі відходи лампового виробництва надходять на звалище, хоча такі матеріали, як скло, алюміній, латунь, ніобій, вольфрам та інші, могли б бути використані як вторинні. Понад 80% склобою могло б бути використано у виробництві електролампового та інших видів скла, у виробництві будівельних матеріалів, наповнювачів тощо.

З економічної точки зору склобій є суттєвим джерелом збереження сировинних матеріалів. Встановлено, що тонна використаного склобою дозволяє економити до 1,2 т первинної сировини, а збільшення на 10% вмісту склобою в шихті на 2% знижує споживання електроенергії.

Такі елементи РЛ, як цоколі (з латунними корпусами), полікорові трубки і втулки, ніобієві вводи, вольфрамові електроди натрієвих ламп у процесі

експлуатації мало зношуються і можуть (після певної обробки) використовуватися вдруге. Повторне використання матеріалів та деталей повною мірою еквівалентне підвищенню їхньої довговічності. При цьому знижується абсолютна кількість їх використання, а звідси – й добування сировини для них і їх виробництва. Характерним прикладом багаторазового використання матеріалів та деталей у виробництві джерел світла можуть бути полікорові трубки, втулки, вольфрамові електроди та інші деталі натрієвих ламп.

Запропоновані заходи не є кардинальними і не вирішують усіх проблем, вони є кроком до переробки складних багатокомпонентних відходів і використання матеріалів у замкнутому зворотному циклі.

Список використаних джерел:

1. *Михайлов В.К., Юрченко А.И. Розработка технологии демеркуризации люминесцентных ламп // В.К. Михайлов, А.И. Юрченко. Светотехника.-1987.- №2.- С.18-19.*
2. *Кирсанов Р.Ф., Кокинов А.М., Ширчков В.Н. Об основных принципах экологизации электролампового производства// Р.Ф. Кирсанов, А.М. Кокинов, В.Н. Ширчков Светотехника.-1993.- №5-6.-С.53-54.*
3. *Кожушко Г.М., Велит І.А., Галай М.В., Каплієва В.М., Сахно Т.В. Екологічні проблеми розрядних ламп: утилізація та використання відходів// Г.М. Кожушко, І.А. Велит, М.В.,та інші. Проблемы создания новых машин и технологий. Науч. тр. Кременчугского гос. политехн. Ун-та.- Вып.1.2001(10). -С.549-552.*

ЛЕЧЕНИЕ РЕВМАТОИДНОГО АРТРИТА В ПОЛЬШЕ

Фера О.И. (г. Варшава, Польша)

Лечение ревматоидного артрита (РА) должно начинаться как можно скорее. Это относится к так называемым болезням - модифицирующих терапию, так как он позволяет ингибировать развитие поствоспалительных поражений суставов, которые не являются обратимыми. Умение уменьшить воспаление и побочные эффекты предотвращают развитие ускоренного атеросклероза и его осложнений. Пациентов с РА должен лечить не только специалист по ревматологии, а также семейный врач и физиотерапевт. Лечение

должно быть комплексным, именно это влияет на положительный прогноз заболевания.

Цель лечения заключается в достижении ремиссии, то есть такого ограниченного ревматического артрита, при котором деструктивный процесс костно-мышечной системы подвален или же процесс структурных изменений не был обнаружен при лабораторной диагностики в течение нескольких лет. Ремиссия (необязательно низкая активность болезни) достигается при правильном лечении большинства пациентов.

Фармакотерапию РА можно разделить на три этапа. 1-й этап – препараты моделирующие течение болезни. После постановки диагноза заболеваемости оцениваются противопоказания к применению этих препаратов, например, до метотрексата. Метотрексат применяется в возрастающих дозах один раз в неделю, начиная с 7,5-15,0 мг / неделю и через 4-6 недель четкая доза 25 мг / неделю. Препарат можно вводить перорально или парентерально. Его клинический эффект наступает примерно через 3 месяца.

2-м этапом – гликокортикоидные препараты. В течение этого времени, могут вводиться гликокортикоиды, в наименьших требуемых дозах, медленно снижая дозу до полного прекращения введения, до того времени, когда становится очевидным действие метотрексата. При противопоказаниях, для введения метотрексата, или обнаруженной нетолеранции к лекарству, используют лефлуномид, соли золота (парентерально) или сульфасалазин. После трех, или не позднее шести месяцев пациент должен достичь ремиссии.

Неэффективность лечения при первой стадии оценивается, когда у больного обнаруживаются факторы, предрасполагающие быстрое прогрессивное течение болезни, такие как захват большего числа суставов, тяжелое воспаление, высокий титр антицитруллиновых антител или ревматоидного фактора. Если это так, то во втором этапе лечения следует использовать биологические препараты, предпочтительно с метотрексатом. Если нет никаких факторов, указывающих на быстрое развитие болезни, монотерапию метотрексатем заменяют на комбинированную терапию,

добавление до метотрексата другого лекарственного средства или другого модифицирующего препарата. Считается, что биологическим лекарственным средством должен быть антагонист TNF - α, но есть версия того, что могут быть лекарства с различным механизмом действия, например. Tocylizumab (антагонист рецептора интерлейкины - 6). На втором этапе фармакотерапии ремиссия должна наступить на 3-6 месяце лечения. Если это будет достигнуто, то лечение продолжается, если нет - переходить к третьему этапу, и для этого служат различные биологические препараты. Это может быть другой препарат, чем используемый на втором этапе (например, Abatacept, Rytuksymab). Биологическое лечение, похожее до лечения метотрексатем, является безопасным и хорошо переносимым при сохранении надлежащего надзора и надлежащего подбора терапии для пациентов.

Медикаментозное лечение должно быть дополнено другими методами лечения (реабилитация и т.д.). Также важным является надлежащее образование пациента о болезни, и прежде всего его семьи, в том числе инфекций и профилактики остеопороза. Не можем забывать, что РА ускоряет развитие атеросклероза, и если у пациента есть другие факторы для риска заболевания, их следует устранить.

Литература:

1. *Świerkot J., Madej M., Znaczenie leków biologicznych w terapii reumatoidalnego zapalenia stawów ze szczególnym uwzględnieniem uzyskania remisji choroby. Część I. Inhibitory czynnika martwicy nowotworów α. Pol. Merk. Lek. 2011; XXX: 178, 283*
2. *Kucharz EJ. Mechanizmy immunologiczne w patogenezie reumatoidalnego zapalenia stawów. W: Enbrel. Zastosowanie kliniczne, Szechiński J. (red.), Wrocław: Górnicki Wydawnictwo Medyczne 2008, s.75-79*
3. *Sierakowska M., Wysocka-Skurska I., Sierakowski S, Krajewska-Kułak E. Problemy zdrowotne pacjentów z reumatoidalnym zapaleniem stawów w zależności od stosowanej terapii farmakologicznej. Probl. Piel. 2013; 21 (2): 214–220.*
4. *Głuszko P., Reumatoidalne zapalenie stawów [w:] Księżopolska-Orłowska K. (red.), Fizjoterapia w reumatologii, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2013, s. 71-72*
5. *Coote A., Haslam P., Ortopedia i reumatologia. Seria Crash Course (polski redaktor T. Gaździk). Wydawnictwo ELSEVIER URBAN & PARTNER, Wrocław 2007, s. 59-70, 159-164, 199-202, 203-226, 237-240*

ОЦІНКА ЯКОСТІ КАВИ РОЗЧИННОЇ ЗА ФІЗИКО-ХІМЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Ганпанцуров О., Мотуз Э., Копанцева Л.М. (м. Полтава)

Розчинну каву часто воліють зерновій, оскільки вважають, що в ній менше кофеїну. Це, на жаль, не так. Вміст кофеїну в розчинному напої не набагато нижчий: якщо у звареній каві міститься близько 80 мг на чашку, то в розчинній - близько 60 мг. Кофеїн досить складна речовина, яка має підбадьорливу дію і покращує настрій за рахунок підвищення в крові гормону щастя – серотоніну, але підвищує тиск, що є неприйнятним для деяких людей.

Але ці ж позитивні якості можуть перетворитися на негативні при зловживанні кавою. Якщо пити більше 2 чашок на день, то організм починає вимагати своєї частки бадьорості - і виникає залежність від кофеїну. У цьому випадку при відмові від кави доведеться пережити період абстиненції - людина відчуває млявість і сонливість, зниження швидкості реакції, може виникнути головний біль.

Один з найбільш негативних впливів кави на людину - сильне підвищення кислотності, тому розчинна кава не рекомендується людям з хронічними захворюваннями кишково-шлункового тракту. За рахунок підвищення кислотності розчинна кава прискорює процеси травлення, що вселяє надії на схуднення. Але на практиці це не так. У розчинній каві міститься досить багато кофеїну і барвників, ароматизаторів та консервантів, а натуральна кава їх або не містить зовсім, або містить набагато менше.

Метою дослідження є визначення розчинності досліджуваного продукту, встановлення pH - середовища при різних температурах та визначення вмісту екстракційних речовин. Дані дослідження проведені на основі лабораторної та нормативної документації згідно вимог та проаналізовано згідно ДСТУ 4394: 2005 «Кава натуральна розчинна. Загальні технічні умови».

Об’єкти дослідження: 4 види кави розчинної придбаної у магазинах м. Полтава.

Методи дослідження: фізичний метод – визначення розчинності; фізико-хімічні методи: електрохімічний метод (потенціометрія) – визначення pH - середовища при різних температурних режимах; рефрактометричний метод – визначення вмісту екстракційних речовин. Результати дослідження сформовано у вигляді таблиці.

Таблиця 1. Результати досліджень за фізико-хімічними показниками якості кави розчинної

Показники якості	Норми за нормативними документами (ДСТУ 4394: 2005)	Об'єкт №1	Об'єкт №2	Об'єкт №3	Об'єкт №4
Розчинність	Повна розчинність за 30 секунд	+	-	+	+
pH - середовища при t = 42°-60°C	Не менше 4.7	6,88	8,3	6,52	6,86
pH - середовища при t = 18°-22°C	Не менше 4.7	6,95	8,11	6,6	6,94
Вміст екстракційних речовин, %	20-30%	34,5	69	11,5	23

Висновки:

1. Усі об'єкти, крім об'єкту № 2, відповідають показнику розчинності.

2. Усі об'єкти дослідження показника pH – середовища при різних температурних режимах не відповідають вимогам ДСТУ 4394:2005.

3. Усі зразки, крім об'єкту № 4 не відповідають вимогам вмісту екстракційних речовин.

Список використаних джерел

1. *ДСТУ 4394: 2005 «Кава натуральна розчинна. Загальні технічні умови». Ел. Ресурс: http://www.twirpx.com/file/292861/*
2. *Скоробагатий Я.П. Фізико-хімічні методи аналізу : Підручник / Я. П. Скоробогатий. – Львів : Каменяр, 1993. – 164 с.*
3. *Жаровський Ф.Г. Аналітична хімія: Підручник / Ф.Г.Жаровський, А.Т.Пилипенко, І.В.П'ятницький – К.: Вища школа, 1982. – 198 с.*
4. *Краснова К.О. Товарознавство продовольчих товарів. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів кооперативних навчальних закладів. Ч.1/ Укл. Краснова К.О.- К.: НМЦ "Укоопосвіта", 2006. – 112 с.*
5. *Кононенко И.Е Товаведение продовольственных товаров/ И.Е. Кононеко и др. К.: Вища шк. Головное изд-во, 1987. – 450 с.*
6. *Боровикова Л.А. Товаведение продовольственных товаров: Учеб. пособие для торг. вузов / Л.А.Боровикова и др. – М.: Экономика, 1988. – 352 с.*

ОЦІНКА ЯКОСТІ ГЛАЗУРОВАНИХ СИРКІВ ЗА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Попова А., Горбачова К., Копанцева Л.М. (м. Полтава)

Користь сиру всім відома і вона безсумнівна. За корисні властивості, якими славиться глазурований сирок, він зобов'язаний сиру. Саме сирна маса становить основну частину десерту. У сирі міститься необхідний для кісткової тканини кальцій, він багатий вітамінами (А, Е і С, а також вітаміни групи В), амінокислотами (лізин, триптофан, метіонін) і мікроелементи (калій, магній, фосфор, натрій, залізо). Шоколадна глазур в свою чергу теж не просто смачний інгредієнт, але і стимулює роботу мозку, а також поліпшує настрій.

Але про перераховані корисні властивості говорити доцільно тільки у тому випадку, якщо продукт якісний, а не сумнівна підробка. Головним недоліком сирків вважається його висока калорійність. Відмовитися від вживання ласощі слід людям схильним до повноти та хворим на цукровий діабет. Не потрібно балувати своїх дітей сирками, у складі яких зазначені ароматизатори, підсилювачі смаку, шкідлива пальмова олія, а також сухе молоко в якості замінника натуральному та інші консерванти. Триматися подалі потрібно від сирного продукту, рекомендований строк придатності якого перевищує 15 днів, знову-таки в силу того, що виробники досягають цього за рахунок використання консервантів.

Метою дослідження є визначення органолептичних показників, наявності крохмалю, визначення кислотності, визначення вмісту сахарози та вмісту жиру.

Дані дослідження проведені на основі лабораторної та нормативної документації згідно вимог та проаналізовано згідно ДСТУ 4503:2005. «Вироби сиркові. Загальні технічні умови». Об'єкти дослідження: 5 видів сирків глазурованих з ароматом ванілі, придбаних у магазинах м. Полтава.

Методи дослідження: якісний метод – встановлення наявності крохмалю, титриметричний метод (алкаліметрія) – визначення кислотності, фізико-

хімічний метод (рефрактометричний) – визначення вмісту сахарози та вмісту жиру. Результати дослідження сформовано у вигляді таблиці.

Таблиця 1. Результати досліджень за фізико-хімічними показниками якості сирків глазурованих

Об'єкт дослідження № з/п	Органолептичні показники	Наявність крохмалю	Кислотність ° Т	Вміст сахарози, %	Вміст жиру
1.	В нормі	Немає	166	4.49	6.4
2.	В нормі	Немає	218	5.25	4.9
3.	В нормі	Є	100	4.49	4.8
4.	В нормі	Є	140	3.98	4.9
5.	В нормі	Є	132	3.98	3.8
ДСТУ 4503:2005	Згідно ДСТУ	Немає	150-220	Не менше 10	Не більше 8

Висновки:

1. За органолептичними показниками всі зразки відповідають ДСТУ 4503:2005. «Вироби сиркові. Загальні технічні умови».

2. У сирках № 1 і № 2 не виявлено крохмалю; у об'єктах № 3 та №4 - він присутній, як і зазначено на маркуванні.

3. Нормам кислотності відповідають об'єкти дослідження № 1 та № 2.

4. Усі об'єкти дослідження мають значно менший вміст сахарози від норми, що свідчить про можливе додавання замінників.

5. Вміст жиру відповідає нормі у всіх об'єктах дослідження.

Пропозиції покупцям: якщо Ви будете уважно читати склад глазурованих сирків, дату виготовлення й зберігання - Ви убезпечите себе та своїх близьких від небажаних наслідків.

Список використаних джерел

1. *ДСТУ 4503:2005. Вироби сиркові. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. - 26 с.*
2. *Скоробагатий Я.П. Фізико-хімічні методи аналізу : Підручник / Я. П. Скоробогатий. – Львів : Каменяр, 1993. – 164 с.*
3. *Жаровський Ф.Г. Аналітична хімія: Підручник / Ф.Г.Жаровський, А.Т.Пилипенко, І.В.П'ятницький – К.: Вища школа, 1982. – 198 с.*
4. *Краснова К.О. Товарознавство продовольчих товарів. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів кооперативних навчальних закладів. Ч.1/ Укл. Краснова К.О.- К.: НМЦ "Укоопосвіта", 2006. – 112 с.*
5. *Кононенко И.Е Товаведение продовольственных товаров/ И.Е. Кононеко и др. К.: Вища шк. Головное изд-во, 1987. – 450 с.*
6. *Боровикова Л.А. Товаведение продовольственных товаров: Учеб. пособие для торг. вузов / Л.А.Боровикова и др. – М.: Экономика, 1988. – 352 с.*

ОЦНКА ЯКОСТІ ЧАЮ ЧОРНОГО БАЙХОВОГО ЗА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Панайотова Т., Скопич В., Копанцева Л.М. (м.Полтава)

Чорний байховий чай – улюблений напій багатьох людей, він володіє масою корисних властивостей. Кофеїн тонізує і підвищує розумові і фізичні здібності, знімає втому, розщеплює жири, сприяє регуляції обміну речовин. У продукті міститься цілий комплекс мікроелементів, таких як фосфор, калій, марганець, залізо, йод, барій, мідь, бор, нікель. Вся ця таблиця Менделєєва стимулює і впливає на багато процесів, що відбуваються в організмі. Тіанін – амінокислота, яка зустрічається тільки у чаї, у поєднанні з кофеїном стимулює роботу мозку. Вітамін К забезпечує нормальному згортанню крові. Біоактивні з’єднання, катехіни, роблять еластичними стінки судин, зменшують крихкість дрібних судин, сприяють уповільненню розвитку атеросклерозу. Незважаючи на всі перераховані корисні властивості, чорний чай може принести шкоду, якщо вживати його в надмірних кількостях. Є чимало людей, які погано переносять кофеїн, після випитої чашки ароматного напою може з’явитися невмотивована дратівливість, нервозність, пришвидшене серцебиття, головний біль.

Метою дослідження є визначення вмісту таніну, наявності барвників та встановлення терміну придатності. Дані дослідження проведені на основі лабораторної та нормативної документації згідно вимог та проаналізовано за ДСТУ 7174:2010 «Чай чорний байховий фасований. Технічні умови».

Об’єкти дослідження: 5 видів чаю чорного байхового придбаного у магазинах м. Полтава. Методи дослідження: інформаційне маркування – встановлення терміну придатності; експрес-метод – наявність барвників; об’ємний метод (перманганатометрія) – визначення вмісту таніну. Результати дослідження сформовано у вигляді таблиці.

Таблиця 1. Результати фізико-хімічних досліджень.

Об'єкти дослідження	Термін придатності (рік)	Вміст барвників	Вміст таніну (%)
№ 1	2 роки	+	8,76 %
№ 2	2 роки	+	9,02 %
№ 3	2 роки	+	8,9 %
№ 4	3 роки	+	9,45 %
№ 5	2 роки	+	8,69 %
Норма згідно з ДСТУ	1 рік	_	8-18 %

Висновки: У ході фізико-хімічних досліджень встановлено, що всі об'єкти дослідження не відповідають нормам ДСТУ: за терміном придатності та за наявності синтетичних барвників; за вмістом таніну – у межах норми.

Список використаних джерел

1. *ДСТУ 7174:2010 «Чай чорний байховий фасований. Технічні умови», http://ukrapk.com/gosts/fish/dsty71742010chaichorniibaihoviifasovaniitehnichniymovi.html*
2. *Скоробагатий Я.П. Фізико-хімічні методи аналізу : Підручник / Я. П. Скоробогатий. – Львів : Каменяр, 1993. – 164 с.*
3. *Жаровський Ф.Г. Аналітична хімія: Підручник / Ф.Г.Жаровський, А.Т.Пилипенко, І.В.П'ятницький – К.: Вища школа, 1982. – 198 с.*
4. *Краснова К.О. Товарознавство продовольчих товарів. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів кооперативних навчальних закладів. Ч.1/ Укл. Краснова К.О.- К.: НМЦ "Укоопосвіта", 2006. – 112 с.*
5. *Кононенко И.Е Товаведение продовольственных товаров/ И.Е. Кононеко и др. К.: Вища шк. Головное изд-во, 1987. – 450 с.*
6. *Боровикова Л.А. Товаведение продовольственных товаров: Учеб. пособие для торг. вузов / Л.А.Боровикова и др. – М.: Экономика, 1988. – 352 с.*

ОЦІНКА ЯКОСТІ ШОКОЛАДУ МОЛОЧНОГО ЗА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Хоменко Ю., Копанцева Л.М. (м. Полтава)

Одним із самих смачних ласощів багато називають продукт, який багато століть тому завіз у Новий Світ Колумб з далекої Мексики. Ім'я цієї солодощі - шоколад: користь і шкода його настільки неосяжна, що багато експертів не можуть відповісти, чого в ньому більше. Спочатку це був неймовірно ароматний напій, а через кілька десятиліть вправні кухарі винайшли твердий

шоколад, не менш смачний. Якісний шоколад, у своєму складі має багато корисних елементів: магній, кальцій, фосфор, мінеральні солі, вітаміни РР, В1, В2, протеїни. Він діє на наш організм як антиоксидант, перешкоджаючи виникненню раку і старіння. Крім цього шоколад захищає кісткову тканину і стимулює активність мозку. Також цей продукт надає позитивний вплив на серцево-судинну систему. Вчені давно довели, що шоколад дарує організму енергію і чудово справляється з ознаками депресії.

Небезпека дії шоколаду на організм людини, багато в чому пояснюється й тим, що сучасні виробники смакоти рідко відмовляють собі у насиченні продукту різноманітними добавками, серед яких присутні практично нарівні штучні та натуральні наповнювачі. Набагато більша небезпека виходить від тих штучно створених барвників, ароматизаторів та інших компонентів, якими виробники часто щедро приправляють свою продукцію. Саме тому в даний час все частіше можна спостерігати червоні щічки у крихіток, які з'їли трохи більше шоколадних цукерок, ніж це їм дозволяється зазвичай.

Метою дослідження є визначення органолептичних показників якості, визначення вмісту вологи та вмісту жиру.

Дані дослідження проведені на основі лабораторної та нормативної документації згідно вимог ГОСТ 5900-73 «Кондитерські вироби. Методи визначення» та проаналізовано згідно ГОСТ 6534-89 «Шоколад. Загальні технічні умови».

Об'єкти дослідження: 5 видів шоколаду молочного придбаного у магазинах м. Полтава. Методи дослідження: органолептичні методи – визначення зовнішнього вигляду, запаху, смаку, форми, структури, консистенції; фізико-хімічні методи: гравіметричний метод – визначення вологості продукту, рефрактометричний метод – визначення вмісту жиру. Результати дослідження сформовано у вигляді таблиці.

Таблиця 1. Результати досліджень шоколаду молочного за фізико-хімічними показниками якості

Об'єкт дослідження, № з/п	Органолептичні показники	Вміст вологи, %	Вміст жиру, %
1.	В нормі	10	52
2.	В нормі	11	22
3.	В нормі	15	77
4.	В нормі	11	79
5.	В нормі	12	44
ГОСТ 6534-89	Згідно ГОСТ	2	25

Висновки:

- усі об`єкти дослідження відповідають органолептичним показникам;
- за нормами вологості згідно ГОСТ 6534-89 «Шоколад. Загальні технічні умови» усі об'єкти дослідження не відповідають нормі, що є значно завищеними;
- за нормам жирності згідно ГОСТ 6534-89 «Шоколад. Загальні технічні умови» лише об'єкт № 1 відповідає нормі, а інші об`єкти дослідження мають завищений вміст жиру.

Пропозиції: споживайте з користю, адже словами медиків - найкориснішим є саме гіркий чорний шоколад, у якому вміст молока і цукру значно менший. Такі ласощі є корисніші і можуть використовуватися навіть у лікувальних цілях.

Список використаних джерел

1. *ГОСТ 5900-73 «Кондитерські вироби. Методи визначення». Ел. ресурс: http://www.internet-law.ru/gosts/gost/36926/*
2. *ГОСТ 6534-89 «Шоколад. Загальні технічні умови». Ел. ресурс: http://www.internet-law.ru/gosts/gost/19484/*
3. *Краснова К.О. Товарознавство продовольчих товарів. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів кооперативних навчальних закладів. Ч.1/ Укл. Краснова К.О.- К.: НМЦ "Укоопосвіта", 2006. – 112 с.*
4. *Кононенко И.Е Товаведение продовольственных товаров/ И.Е. Кононеко и др. К.: Вища шк. Головное изд-во, 1987. – 450 с.*
5. *Боровикова Л.А. Товаведение продовольственных товаров: Учеб. пособие для торг. вузов / Л.А.Боровикова и др. – М.: Экономика, 1988. – 352 с.*

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ БАЛИКІВ ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ МЕТОДАМИ ВІТЧИЗНЯНИХ ТОВАРОВИРОБНИКІВ

Гнітій Н.В., Бондарець Т.Г. (м. Полтава)

Виробництво баликів відомо з глибокої давнини. Ці вироби були відомі в Древньому Китаї, жителі Вавілону включали в своє меню кілька сортів баликів. У Стародавній Спарті також охоче вживали балики і в даний час варено-копчені вироби мають велике народне значення, як у нас в країні, так і за кордоном. Варено-копчені балики мають велике значення у харчуванні населення, а їх виробництво є найбільш поширеним методом переробки м'яса та інших продуктів забою тварин у м'ясній промисловості. Варено-копченими виробами називають м’ясні продукти з ковбасного фаршу в оболонці чи без, піддані тепловій обробці чи ферментації до готовності перед вживанням. Вироби з балику володіють високою живильною цінністю в зв’язку з тим, що з м’яса видаляють неїстівні і мало-їстівні частини – кістки, хрящі, сухожилля, плівки, грубу сполучну тканину, а до складу фаршу входять легко засвоюваний свинячий жир і інша цінна в харчовому відношенні сировина. Виробництво баликів в Україні щорічно зростає. Поряд з ростом обсягу виробництва варено-копчених виробів поставлена задача підвищення їхніх товарних якостей, зниження собівартості продукції. Асортимент баликів, вироблюваних у країні, нараховує більш 600 найменувань. Однак настільки різноманітний асортимент баликів недостатньо науково обґрунтований, часто носить випадковий характер і не виправданий з погляду споживача і науки про харчування, у зв’язку з чим має потребу в перегляді, відновленні й упорядкуванні. При розробці нових видів і найменувань баликів на науковій основі варто керуватися в першу чергу їхньою харчовою цінністю, тобто змістом основних харчових речовин і формул збалансованого харчування, а також органолептичним показниками і засвоюваності.

Актуальність обумовлена важливим значенням якості продуктів харчування, зокрема варено-копчених баликів, для збереження здоров'я і життя людини.

Об'єктом дослідження є: Зразок №1 ТМ "Заря", Зразок №2 ТМ "Маяківська свіжина", Зразок №3 ТМ "Дніпропетровький м 'ясокомбінат",Зразок №4 ТМ "Глобино".

Мета: дослідити показники варено-копчених баликів фізико-хімічними методами. Для досягнення поставленої мети потрібно було виконати такі завдання: визначити вміст кухонної солі; визначити вміст вологи; визначити наявність крохмалю. Харчова та енергетична цінність м'ясних копченостей наведена в табл.1

Таблиця 1. Харчова та енергетична цінність (калорійність) 100 г продукту м'ясних копченостей

Назва виробів	Білок, г, не менше ніж	Жир, г, не менше ніж	Калорійність калл (кДж)
М"ясні вироби варено-копчені (балики)	13	50	400-510 (1675-2136)
М"ясні вироби сирокопчені	12	65	370-650 (1550-2720)

Таблиця 2. Фізико-хімічні показники копчених баликів торгівельна мережа міста Полтава

Кислотність	Номер зразка				
	1	2	3	4	НОРМА
Масова частка вологи, %	65	65	67	68	45
Масова частка кухонної солі , %	5				

За результатами оцінки якості м'ясних баликів, можна зробити висновок, що жоден з разків не відповідає ДСТУ 4668:2006. За результатами досліджень встановлено, що тільки по показнику вмісту солі балики відповідають нормам.

Балик ТМ "Глобино" містив заборонений крохмаль. Відсоток вологи перевищений у всіх зразках

Список використаних джерел:

1. *Сирохман І.В., Задорожний І.М., Пономарьов П.Х. Товарознавство продовольчих товарів. Київ, Лібра, 1997, 632 с.*
2. *Товарознавство продовольчих товарів. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів кооперативних навчальних закладів. Ч.1/ Укл.Краснова К.О.- К.: НМЦ "Укоопосвіта", 2006. – 112 с.*
3. *Товаведение продовольственных товаров/ И.Е. Кононеко и др.К.: Вища шк. Головное изд-во, 1987. – 450 с.*
4. *Товаведение продовольственных товаров: Учеб. Пособие для торг.вузов/ Л.А.Боровикова и др. – М.: Экономика, 1988. – 352 с.*
5. *Товарознавство продовольчих товарів. Методичні рекомендації та індив. завдання для самостійної роботи студентів коопер. технікумів і коледжів. Спеціальність 5.050301 Товарознавство та комерційна діяльність/ Укл. Краснова К.О. –К.: НМЦ "Укоопосвіта", 2006. 140 с.*
6. *І.В. Сирохман, Т.М. Раситюк. Товарознавство м'яса і м'ясних товарів. Підручник. К.: Центр навчальної літератури, 2004. - 384 с.*
7. *ДСТУ 4668:2006 Продукти зі свинини варені, копчено-варені, копчено-запечені, запечені, смажені, сирокопчені. Загальні технічні умови*
8. *ДСТУ 4671:2006 Продукти з яловичини, баранини варені, копчено-варені, сирокопчені. Загальні технічні умови*
9. *ДСТУ 4823:2007. Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина1.2. Загальні вимоги.*

ВПЛИВ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Дробітько І.К. (м. Миргород)

В даний час господарська діяльність людини все частіше стає основним джерелом забруднення біосфери. У природне середовище у величезних кількостях потрапляють газоподібні, рідкі та тверді відходи виробництв. Різні хімічні речовини, що знаходяться у відходах, потрапляючи в грунт, повітря або воду, переходять по екологічних ланках з одного ланцюга в іншу, потрапляючи, зрештою, в організм людини, впливаючи на його здоров'я. Основним компонентом негативного впливу забрудненого навколишнього середовища - це попадання шкідливих речовин в організм людини з їжею та питною водою, а також через органи дихання. Вплив несприятливої екологічної обстановки на здоров'я людини проявляється в основному внаслідок накопичення шкідливих речовин у високих концентраціях у ґрунтах, рослинах і харчових ланцюжках за довгий період, руйнуючи імунну та генетичну системи людини. Аналогічну дію

має забруднення поверхневих і підземних вод та вживання питної води, яка не відповідає гігієнічним вимогам. Встановлений прямий зв'язок між зростанням кількості людей, що хворіють на алергію, бронхіальну астму, рак, і погіршенням несприятливої екологічної обстановки в окремих регіонах.

Як свідчать дослідження багатьох авторів, вивчення імунологічної реактивності дозволяє виявити шкідливу дію факторів довкілля на ранніх стадіях захворювання. Окремі ланцюги імунної системи реагують на зовнішні фактори по-різному; але в будь-якому разі імунна система є критичною мішенню для більшості еубіотиків. Ця обставина обумовлює формування в організмі донозологічних змін імунологічної реактивності. Ці зміни є маркерами несприятливих умов життя і також забезпечують основу послідуючого розвитку патології, хронізації або подальшому розвитку тих захворювань, які вже виникли. Важливими показниками, які характеризують стан імунної системи, є морфологічні показники клітин периферійної крові, субпопуляційний склад лімфоцитів, кількість імуноглобулінів основних класів та фагоцитарна активність нейтрофілів.

Мешканці великих промислових міст постійно перебувають під дією негативних факторів довкілля. Ці фактори спричиняють порушення обміну в клітинах макроорганізму, а також зміну їх морфологічних характеристик, які називаються неспецифічним адаптаційним синдромом клітинної системи [1]. Вплив забруднення атмосферного повітря у промислових містах збільшує напругу неспецифічних адаптаційних реакцій, про що свідчать зміни лабораторних показників (імунологічних, біохімічних, морфологічних), які супроводжуються відхиленням від умовного контролю.

Одним з найбільш інформативних і об'єктивних критеріїв оцінки неспецифічних адаптаційних реакцій є стан клітин. Їхні мофологічні показники можуть бути використані для монітиронгу відповіді організму людини на дію шкідливих факторів і виявлення до клінічних проявів патології та порушень адаптаційних процесів. Виявлено, що особам з низьким показником мінливості еритроцитів та інших формених елементів крові властиві кращі показники

функціонального стану організму, внаслідок чого вони краще переносять контакт з несприятливими явищами оточуючого середовища, отже можуть бути використані у оцінці адаптивних можливостей організму [2].

Найбільш поширеними забруднювачами атмосферного повітря в Україні є діоксид азоту, діоксид сірки, оксид вуглецю, пил, формальдегід. Забруднення атмосферного повітря викликає захворювання верхніх дихальних шляхів та різні прояви алергічного стану. Встановленні достовірні кореляційні зв'язки між захворюваністю населення на бронхіальну астму і забрудненістю атмосферного повітря такими розповсюдженими алергенними чинниками , як нетоксичний пил та діоксид азоту [3].

Серед важких металів особливу небезпеку викликає кадмій. Відомо , що кадмій активує процеси пероксидного окислення ліпідів, що є важливим етапом токсичного прояву інтоксикації, внаслідок чого порушується активність мембранозв'язаних ферментів, транспорт іонів і проникність клітинних мембран.Деякі метали, зокрема кадмій, накопичуються в значних кількостях в окремих органах й тканинах, утворюють комплекси з високомолекулярними сполуками (білками, нуклеїновими кислотами, полісахаридами) та іншими речовинами, блокують сульфгідрильні, карбоксильні та амінні групи. Такі біохімічні перетворення завжди є складним біокінетичним процесом. У багатьох випадках він залежить від шляхів біотрансформації кадмію в органах і тканинах та швидкість елімінації з них.

Необхідно розробити програму по зниженню та запобіганню шкідливого впливу несприятливих чинників довкілля на здоров'я населення і майбутніх поколінь, а також на створення сучасної системи медико-профілактичної допомоги населенню, що проживає в містах з екологічно неблагополучною обстановкою. Важлива складова програми – інформування населення про вплив індивідуальних факторів ризику. У програмі можуть брати участь лікувально-профілактичні, шкільні та дошкільні установи, а також необхідно залучати промислові підприємства, як основних забруднювачів навколишнього середовища.

Список використаних джерел:

1. *Варус В.І., Швець А.В., Губенко А.М. Аспекти адаптаційного процесу у військовослужбовців українського миротворчого контингенту //Довкілля та здоров·я. -2007. – № 3. - С.66-70.*
2. *Даутов Ф.Ф. и др. Влияние загрязнений атмосферного воздуха на аллергическую заболеваемость детей в крупном промішленном городе// Гигиена исанитария. - 2007.- № 2. - С.10-12.*
3. *Мокія-Сербіна С.О. та ін. Морфологічні маркери екологічного ризику формування захворювань обумовлених алергенними чинниками атмосферного повітря.//Лабораторна діагностика .- 2013. - №3. - С.42-45.*

РОЗДІЛ ІІІ
ПРОБЛЕМИ ФАХОВОЇ ТА МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ З ХІМІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ У ВНЗ

ПОЗААУДИТОРНА РОБОТА З ХІМІЇ В ХАРКІВСЬКОМУ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНЬОМУ ТЕХНІКУМІ

Сотнікова Є.В. (м. Харків)

Сьогодні час вимагає йти не шляхом удосконалення, у якому принцип наслідування є провідним і призводить до інтелектуального і фізичного перевантаження, а шляхом пошуку нових, ефективніших методів навчально-пізнавальної діяльності студентів, які забезпечать замовлення і потреби суспільства. Завдання сучасної освіти полягає у формуванні особистості з гнучким розумом, із швидкою реакцією на все нове, з повноцінними, розвинутими потребами подальшого пізнання та самостійної дії, з добрими орієнтувальними навичками й творчими здібностями. Частково це досягається завдяки позааудиторній роботі. Особливість позааудиторної роботи полягає в тому, що вона будується з урахуванням інтересів і нахилів студентів. Навчально-виховні завдання загальноосвітнього курсу хімії найбільш повно вирішуються на основі тісного зв'язку аудиторної системи навчання з позааудиторною роботою студентів. Знання та уміння з хімії, придбані студентами на заняттях, лабораторних та практичних роботах, екскурсіях та інших формах навчальної роботи, знаходять на позааудиторних заняттях значне поглиблення, розширення і усвідомлення, що завдають великого впливу на загальне підвищення їх інтересу до предмету. Позааудиторну роботу часто вважають однією з форм навчання. Позааудорну роботу з хімії проводять після занять. Вона не обов'язкова для всіх студентів і організовується головним чином для тих з них, які проявляють підвищений інтерес до дисципліни. Зміст позааудиторної роботи не обмежується рамками навчальної програми, а значно

виходить за її межі і визначається у студентів тими інтересами, які в свою чергу, формуються під впливом інтересів викладача.

Види позааудиторної роботи, що забезпечують високі результати, повинні мати такі характеристики:

- інформативність та змістовність, які сприяють реалізації практичних та загально- освітніх цілей позааудиторної роботи;
- комунікативна спрямованість: усі види позааудиторної роботи повинні забезпечувати користування іноземною мовою як засобом одержання і передачі інформації в типових природних ситуаціях спілкування;
- ситуативність: переважна більшість видів позааудиторної роботи повинна включати низку ситуацій, які є предметним фоном і стимулом до цілеспрямованих вчинків;
- орієнтація завдань на підвищення активності студентів;
- емоційність форм і способів реалізації, що сприяє підвищенню інтересу студентів до діяльності.

При виділенні форм позакласної роботи слід виходити як з числа студентів, які беруть участь у позааудиторній роботі, так і з принципу систематичності або епізодичність її проведення. Беручи до уваги сказане, більш правильним буде виділити 3 форми позакласної роботи з хімії:

- індивідуальні заняття;
- групові епізодичні заняття;
- гурткові заняття.

До найбільш поширених видів індивідуальної позааудиторної роботи відносять виготовлення наочних посібників, підготовка доповідей, рефератів, багато іншого.Групові епізодичні заняття зазвичай організовує викладач у зв'язку з підготовкою та проведенням технікумівських масових заходів, наприклад, хімічної олімпіади, тижня циклової комісії. Для здійснення такої роботи викладач підбирає групу студентів, доручає їм підібрати певний

матеріал, випустити тематичну стінгазету, підготувати і провести доповіді, художні номери для свята. Зазвичай після завершення якого-небудь масового заходу робота епізодичній групи припиняється. Для проведення іншого масового заходу викладач залучає студентів колишньої епізодичній групи або створює нову.

Актуальним напрямком сучасної освіти є організація і проведення науково-дослідницької роботи студентів. Сучасний фахівець повинен не тільки володіти певною сумою спеціальних знань, а й уміти самостійно підвищувати свій фаховий рівень, працювати творчо, з ініціативою, знати проблеми своєї галузі та активно включитись в їх вирішення. Науково-дослідницька діяльність студентів – явище складне. Треба врахувати вікові особливості та можливості студентів, їх загальноосвітню підготовку, рівень підготовки самого викладача.
Щоб успішно керувати науковою роботою студентів, викладачеві необхідно чітко знати об’єкт і методи дослідження, тому стратегічним напрямом є передбаченням таких умов, засобів, форм змісту діяльності, які є найбільш сприятливими та оптимальними для розвитку і удосконалення дослідницької роботи. І більш сприятним для цього є організація гурткової роботи.

Гурткова робота є найбільш масовою формою науково-дослідницької творчості студентів. Гурткова форма роботи зі студентами є найпоширенішою формою позакласної роботи. Тематика гурткових занять повинна бути підпорядкована навчальному матеріалу, відповідати запитам студентів. На заняттях гуртка студенти удосконалюють свої знання, уміння і навички, переконуються в практичному значенні хімічних процесів, придбанні додаткової інформації, з користю проводять свій вільний час. Гурток готує студентів до самопізнання, самоутвердження і самовираження. Заняття гуртка не регламентовані навчальною програмою. У зв’язку з цим відкриваються необмежені можливості для дослідницької діяльності викладача, удосконалення його методичної майстерності. У процесі підготовки і проведення занять викладач може перевірити правильність своїх припущень, ефективність форм, методів і прийомів, практичну і виховну значимість підготовлених матеріалів

(тести, кросворди). В нашому учбовому закладі працює два природничих гуртка « Радикал» та « Оберіг», результатами роботи членів цих гуртків є:

- участь у Всеукраїнському біологічному форумі «Дотик природи» на базі Національного еколого-натуралістичного центру;
- участь у Міжнародній науково-практичній інтернет- конференції «Проблеми та перспективи розвитку науки на початку третього тисячоліття у країнах Європи та Азії»;
- участь в обласній екологічній конференції «Екологія. Енергія. Майбутнє»;
- участь в інтернет-олімпіаді «Крок до знань»;
- участь у Всеукраїнській науково-практичній конференції «Хімія,екологія та освіта.»;
- участь у Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Сучасна освіта: від теорії до практики.»;
- організація предметних тижнів циклової комісії;
- участь в олімпіадах;
- проведення виховних заходів;
- організація екскурсій;
- участь у засіданнях обласних методоб'єднань;
- випуск стіннівок, газет, листівок.

Список використаних джерел:

1. *Антонюк М. С. Психологічні особливості формування у студентів умінь і навичок самостійної роботи // Сучасні педагогічні технології у вищій школі: Науково-метод. зб.-К.,1995.-с.11-113.*
2. *Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології. Навч. посіб. – К.: Академвидав, 2004. – 325 с.*
3. *Довгань Г.Д. Інтерактивні технології на сучасному уроці. – Харків, 2005. – 154 с.*
4. *Інноваційні пошуки в сучасній освіті/За заг. ред. Л.І.Даниленко, Е.Ф.Паламарчук.-К.: Логос, 2004.- 220 с.*
5. *Піхота О.М. та ін. Освітні технології: навчально-методичний посібник. – К.:А.С.К., 2001.*

РОЛЬ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ

Загребельна Я. Ю. (м. Полтава)

Самостійна робота є одним з найважливіших компонентів освітнього процесу, що передбачає інтеграцію різних видів індивідуальної та колективної навчальної діяльності, яка здійснюється під час аудиторних, поза аудиторних занять, без участі викладача, так і під його безпосереднім керівництвом. У контексті сучасної системи навчання самостійна робота домінує серед інших видів навчальної діяльності студентів після практичної підготовки та дозволяє розглядати накопичувані знання як об’єкт власної діяльності студента [1].

Відповідно до Положення "Про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах", самостійна робота студента є основним засобом засвоєння студентом навчального матеріалу в час, вільний від обов’язкових навчальних занять [5]. Цілеспрямована сукупність дій студента під керівництвом викладача на основі використання засобів супроводу навчального процесу передбачає самостійність – можливість здійснювати самостійну роботу на основі формування якостей рефлексивного керування [2].

У методиці навчання хімії нагромаджено величезний досвід успішного застосування різноманітних самостійних робіт студентів. Становлення методики самостійної роботи з хімії відстоював С.І. Созонов, у його статтях адресованих викладачам, вперше описується метод експерименту з хімії у вигляді лабораторно-практичних занять. Слідом за С.І. Созоновим методику лабораторних робіт розробив В.Н. Верховський. На даному етапі розвитку науки на заняттях з хімії застосовують нові види самостійної роботи [2].

Самостійну роботу студентів з хімії можна класифікувати за різними критеріями [4]:

1. За характером керівництва і способом здійснення контролю за якістю знань з боку викладача (з урахуванням місця, часу проведення), можна виділити:

- аудиторну - поза аудиторну;
- колективну роботу під контролем викладача - індивідуальні заняття з викладачем.

2. За рівнем обов'язковості:

- обов'язкову, визначену навчальними планами і робочими програмами (виконання домашніх завдань, підготовка до лекцій, практичних робіт та різновиди завдань, які виконуються під час ознайомлювальної, навчальної, виробничої, переддипломної практики; підготовка і захист дипломних та курсових робіт тощо);
- рекомендовану (участь у роботі наукових гуртків, конференціях, підготовка наукових тез, статей, доповідей, рецензування робіт тощо);
- зініційовану (участь у різноманітних конкурсах, олімпіадах, вікторинах, виготовлення наочності, підготовка технічних засобів навчання тощо).

3. За рівнем прояву творчості:

- репродуктивну, що здійснюється за певним зразком (розв'язування типових задач, заповнення таблиць, моделювання схем, виконання тренувальних завдань, що вимагають осмислення, запам'ятовування і простого відтворення раніше отриманих знань);
- реконструктивну, яка передбачає слухання і доповнення лекцій викладача, складання планів, конспектів, тез тощо.
- евристичну, спрямовану на вирішення проблемних завдань, отримання нової інформації, її структурування (складання опорних конспектів, схем-конспектів, анотацій, побудову технологічних карт, розв'язання творчих завдань).
- дослідницьку, яка орієнтована на проведення наукових досліджень (експериментування, проектування приладів, макетів, теоретичні дослідження та ін.).

Під час організації самостійної роботи студентів з хімії можна використовувати ІКТ, що реалізують такі методичні підходи:

- диференційний, що дозволяє розширити доступність навчання, відбувається поліпшення якості навчання, впровадження інноваційних

технологій, використання додаткових освітніх ресурсів, що призводить до посилення ролі самостійної роботи студентів;

- системний, що характеризує активне використання інформаційних технологій як ефективні методи, що забезпечують не тільки системність, а й структурно-функціональний зв'язок навчального матеріалу.

Роль викладача в організації самостійної роботи студента вагома, бо він визначає обсяг і зміст роботи, узгоджує її з іншими видами навчальної діяльності, розробляє методичні засоби проведення поточного та підсумкового контролю, аналізує результати самостійної навчальної роботи студента. А це означає, що планування і організація самостійної роботи студента та її контроль повинні завжди бути центром уваги викладацького колективу та вирішуватись з урахуванням індивідуального підходу, шляхом диференціювання завдань, використання практичного досвіду роботи, різних видів консультацій.

Багаторічна праця з організації самостійної пізнавальної діяльності переконує у тому, що вона є фактором активізації підготовки студентів і доводить їм, що необхідно набувати наукові знання для практичної діяльності. А це є головним у вирішенні основного питання вищої школи – підвищення якості підготовки спеціалістів.

Список використаних джерел:

1. *Бондар В. І. Дидактика: ефективні технології навчання студентів. – К.: Вересень, 1996. 129 с.*
2. *Вергасов В.М. Активізація пізнавальної діяльності студентів вищої школи – К.: Вища школа, 1998.*
3. *Гризун Л. Є. Дидактичні особливості сучасного комп'ютерного підручника / Гризун Л. Є. // Засоби навчальної та науково-дослідної роботи. – ХДПУ, 2000.*
4. *Журавська Л. М. Концептуальні умови управління самостійною роботою студентів у ВНЗ / Журавська Л. М. // Освіта та управління. – Т. 3. – 1999. – №2.*
5. *Закон України "Про вищу освіту" // Освіта. - 2002. - 20- 27 лютого.*
6. *Кудрянт З. Н. Система освіти в Україні // Педагогіка. Навч. Посібник. – Одеса: ПДПУ, 2001. – с. 55-56.*

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ ДО КОНСТРУЮВАННЯ ВІЗУАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ЗНАНЬ У ВНЗ

Рева В. В. (м. Полтава)

Кожен майбутній учитель для реалізації себе в сучасному суспільстві як особистості повинен мати сформовану наукову та інформаційну культуру, бо саме вона є важливим фактором успішності професійної діяльності та захищеності людини в суспільстві.

Підготовка вчителя хімії у вищих навчальних закладах спрямована на забезпечення та надання методичної допомоги для застосування інформаційних технологій на заняттях у вигляді методичних та педагогічних рекомендацій щодо використання сучасної та новітньої мультимедійної техніки, електронних та візуальних засобів навчального призначення. Реалізація візуалізації знань з дисципліни хімії залежить від сукупності педагогічних умов, які створюються викладачем, перебувають у взаємозв'язку, враховують вікові особливості студентів, об'ємність і професійну спрямованість програмового матеріалу, сприяють забезпеченню систематичного контролю на основі завдань індивідуального та диференційованого характеру [3]. Забезпечення організаційно-педагогічних умов охоплює всі сфери взаємодії між викладачами, студентами та іншими суб’єктами освітнього процесу. Вони можуть вивести навчально-виховний процес на новий рівень, а також забезпечують наступність та послідовність засвоєння професійних знань, умінь та навичок. Це сприяє всебічному розвитку особистості студента, підвищує їх спрямованість на професійну діяльність, розвиває педагогічну обдарованість.

Організаційно-педагогічні умови є різновидом педагогічних умов, які залежать від особливостей організації навчально-виховного процесу. Б. Г. Чижевський вказує, що організаційно-педагогічні умови відображають – функціональну залежність суттєвих компонентів педагогічного явища від комплексу об’єктів (речей, їх станів, процесів, взаємодій) у різних проявах [5].

Організаційно-педагогічні умови – сукупність факторів, що забезпечують регулювання, взаємодію об’єктів і явищ педагогічного процесу для досягнення поставленої мети, вдосконалюють міжособистісні стосунки учасників педагогічного процесу для вирішення конкретних дидактичних завдань, сприяють активізації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх фахівців, їхньої самостійності, ініціативності, професійного інтересу. Педагогічні умовами являють собою сукупність взаємопов'язаних заходів, необхідних для цілеспрямованого освітнього процесу з використанням засобів візуалізації та мультимедійних технологій. Дана умова передбачає уміння створювати мультимедійні презентації для представлення самостійних завдань і досліджень.

До першої організаційно-педагогічної умови формування візуалізації відноситься відповідність змісту навчальних планів і програм сучасним тенденціям розвитку інформаційних технологій. На сьогодні навчальна діяльність студентів стає багатомірною, вимагає охоплення більшої кількості інформаційних ресурсів та відповідної якості їх засвоєння за допомогою візуалізації, що впливає на результати практичної діяльності студентів у навчальному процесі та в майбутньому професійному спрямуванні.

До другої організаційно-педагогічної умови візуалізації ми відносимо позитивну мотивацію вивчення та використання сучасних інформаційних технологій в навчальній діяльності для особистісного та майбутнього професійного зростання.

Третя організаційно-педагогічна умова характеризується переорієнтацією викладача від передачі готових знань студентам до виконання ролі консультанта, керівника, який опосередковано організує та стимулює учасників навчальної діяльності, надає ширші можливості для власної самоактуалізація та розвитку.

Четверта організаційно-педагогічна умова – мотиваційне забезпечення оволодіння слухачами візуальних засобів навчання в умовах створення мультимедійно-навчального середовища. Реалізація цієї умови передбачає

створення умов, які спонукають до активного використання інноваційних форм навчальної діяльності, формують у них позитивну мотивацію впровадження мультимедійних засобів навчання, стимулюють активну навчально-пізнавальну діяльність із застосуванням візуалізації.

П’ятою організаційно-педагогічною умовою є використання викладачами навчального процесу на основі системного використання візуальних засобів. Дана педагогічна умова передбачає вдалий підбір методів застосування мультимедійних засобів та організаційних форм навчання, індивідуального та групового підходу щодо засвоєння студентами змісту даного мультимедійного продукту.

Алгоритмізація викладачами навчального процесу при використанні візуальних засобів навчання, а також застосування теоретичного матеріалу з хімії у вигляді блок-схем забезпечує планове, змістовне проведення заняття, вибір етапів навчального процесу, на яких доцільно застосовувати мультимедійні технології, визначення часу роботи з ними [4].

Мотиваційне забезпечення студентами візуалізації на заняттях з хімії передбачає створення таких певних педагогічних умов, які спонукають до активного використання інноваційних форм навчальної діяльності, формують у них позитивну мотивацію впровадження мультимедійних засобів навчання, стимулюють активну навчально-пізнавальну діяльність із застосуванням візуальних засобів.

Умова щодо оволодіння студентами етапами мультимедійної візуалізації навчального матеріалу передбачає уміння створювати мультимедійні презентації для представлення самостійних завдань і лабораторних досліджень. Проводячи хімічні досліди, студенти здобувають елементарні вміння поводитись із хімічним посудом, реактивами та обладнанням хімічної лабораторії, вимірювати об’єм, масу, температуру плавлення.

Використання відеоінформації і анімації, як засоби навчання візуалізації, найбільшою мірою сприяє візуалізації навчального процесу, представленню анімаційних результатів, імітаційному моделюванню різних процесів у

реальному часі навчання [1]. Там, де в навчанні не допомагає нерухома ілюстрація, таблиця, може допомогти 3-вимірне рухоме зображення, анімація, кадр, відеосюжет.

Призначення даного комплексу педагогічних умов полягає в створенні ефективної моделі поступового формування системи конкретних експериментально-методичних умінь проводити хімічні експерименти студентами.

Умовами ефективного конструювання візуальних засобів знань є:

1) підготовка вчителя до роботи з використанням засобів візуалізації знань;

2) засоби візуалізації знань відповідають віковим та психофізіологічним особливостям студентів;

3) узгодженість візуальної хімічної інформації зі змістом матеріалу, планом заняття та його метою;

4) присутність чітких алгоритмів, методичних рекомендацій щодо роботи із засобами візуалізації знань;

5) залучення студентів до знаходження й аналізу інформації [2].

Організаційно-педагогічні умови є структурною частиною візуалізації педагогічної технології, яка передбачає розкриття всієї педагогічної технології, запровадження якої надає якісний результат в освіті. Отже, головним завданням процесу підготовки майбутнього вчителя хімії з погляду на його особистісне зростання під час навчання має бути забезпечення організаційно-педагогічних умов при використанні візуальних засобів знань на заняттях для створення сприятливого соціально-психологічного клімату в педагогічному навчальному закладі.

Список використаних джерел:

1. *Бабюк Г. Ф. Формування пізнавального інтересу учнів до вивчення хімії з використанням різних форм і методів навчання // Хімія. – 2007.*

2. Житник Н. В. Організаційно-педагогічні умови підготовки бакалаврів у коледжі ІІ рівня акредитації: дис. кандидата пед. наук: 13.00.04 / Н. В. Житник. – Кривий Ріг, 2001. – 223с.

3. Зайченко І. В. Педагогіка. Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів (Рукопис). – Чернігів, 2002. – 528 с.

4. Серьожнікова Р. К., Пархоменко Н. Д., Основи психології і педагогіки: навчальний посібник / Р. К. Серьожнікова, Н. Д. Пархоменко, Л. С. Яковицька. – К.: Центр навчальної літератури, 2003. – 243 с.
5. Чижевський Б.Г. Організаційно-педагогічні умови становлення ліцеїв в Україні / Чижевський Б.Г. - К. : Інститут педагогіки АПН України, 1999. – 249 с.

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ В ХОДЕ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ В ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ СИЛИКАТОВ»

Успенский Б.В., Посохов Е.А., Цыганков А.В. (г. Харьков)

Дисциплины специализации очень важны для подготовки инженеров, расширяют профессиональный кругозор и позволяют находить рациональные решения в ходе практической деятельности.

Сфера применения органических соединений достаточно широка, об этом говорит существование 24 типов добавок, относящихся к разным классам органических и неорганических соединений. Именно потому в программу курса включен материал, относящийся к поверхностно-активным веществам, кремнийорганическим соединениям, полимерам, рассмотрен механизм взаимодействия органических веществ с неорганической основой силикатных вяжущих. Как видим, спектр сведений достаточно широк и здесь важно системно изложить материал, показать его значимость.

Будущий инженер должен научиться составлять алгоритм возможного решения проблемы и из ряда вариантов выбрать наиболее оптимальный. То есть, курс преследует не только цель получения суммы знаний, но и применение их для решения практических задач.

К примеру, есть суперпластификатор С3, выпускающийся на заводах Российской Федерации, проверенная добавка к бетонам на основе цементов марки М-400 и М-500. Однако, стоимость этой добавки велика и надо найти адекватную замену С3. Что должен сделать будущий технолог?

1.Оценить строение пластификатора и попытаться, исходя из этой структуры, найти логичную замену.

2.Оценить наличие нужного оборудования в цехе / на заводе.

3.Проверить в заводской лаборатории эффективность возможной добавки.

Будущий технолог должен понять, что проблему надо решать в комплексе, используя знания не только по спецкурсу, но и по другим дисциплинам. В нашем случае в общий комплекс дисциплин, помогающих найти верное решение, входят: спецкурс, оборудование производств, курс по физической химии силикатов. Спецкурс — это лишь вершина айсберга, а вот его подводная частью являются базовые основополагающие предметы, перечисленные выше. Надо добиваться от будущего инженера нестандартных решений. Как это сделать? Какие есть пути преодоления «косности» мышления?

Для этого в программе курса должны быть задачи, составленные на основе реальных событий, когда инженеру надо в сжатые сроки решать производственную проблему. Приведу пример задачи из реальной практики одного из предприятий металлургического комплекса, которая введена в систему контроля знаний студентов по изучению спецкурса.

Перед металлургической промышленностью стоит актуальная задача утилизации отходов, в частности окалины, состоящей на 80% из окислов железа. Для вторичной переплавки используют процесс брикетирования, куда входят: окалина – 90-92% и 8-10% неорганическое вяжущее (цемент марки М-500) с добавками. За смену, 8ч, следует переработать не менее 10т окалины металлургических производств.

Итак, вопросы, поставленные перед главным технологом производства:

- Брикет должен быть прочным и выдерживать нагрузку не менее 7-8 МПа/см^3;

- Время первичного схватывания не более 5 мин, чтобы их можно было поместить в сушильную камеру;

- Время набирания необходимой прочности для транспортировки на металлургический комбинат не более 2 суток (48часов).

- Модификаторы отверждения цемента должны быть доступны и дешевы для рентабельности производства;

- Первичный тест прочности брикета: брикет, сброшенный с высоты 5м на бетонную плиту, не должен крошиться и раскалываться.

Оборудование: диссольвер (высокоскоростная мешалка, дающая до 2000-3500 об/мин), вибропресс, конвейер. Брикет, вышедший из вибропресса, проходит путь на ленточной подаче длиной 10м в течение 2-5мин и после этого должен быть упакован в контейнер для сушки и не должен крошиться в руках.

Данная задача решена на производственных предприятиях в г. Мценск, г. Калуга и г. Старый Оскол в Российской Федерации. Подобное предприятие для использования разработанной технологии строится и в Украине под г. Днепр. Технология успешно апробирована на металлургических предприятиях в Турции. Как данную проблему решили бы Вы, используя знания, полученные в ВУЗе?

Именно задачи подобного типа позволяют воспитать нужный тип мышления у будущего технолога. К примеру, преподаватель видит свой путь решения проблемы, а студент свой. Это не значит, что преподаватель прав, а студент нет. Бывает, что именно студент находит более рациональное решение и здесь он должен защитить свое мнение, доказать его, используя знания, полученные в техническом ВУЗе.

Подобный подход к преподаванию специальных дисциплин позволяет подготовить качественных специалистов для постоянно меняющихся реалий современного производства.

ФАКУЛЬТАТИВНІ ЗАНЯТТЯ З ХІМІЇ ЯК ОДНА ІЗ ФОРМ ДОПРОФІЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ

Куленко О.А. (м. Полтава)

Сучасні факультативи – особливо організована форма навчально-виховної роботи, що відрізняється і від уроку, і від позакласної роботи. У

дидактиці під організованою формою навчання розуміють спеціально організовану діяльність учителя і учнів, що проходить в певному порядку і в певному режимі. Своєрідність факультативних занять полягає в тому, що вони по даному курсу проводяться не для всіх, а лише для невеликої групи учнів, що бажають поглиблено вивчати даний предмет. Факультативна група комплектується із учнів декількох паралелей, а інколи із різних паралелей (класів). Кількість учнів у такій групі значно менше (до 10 чол.), ніж у класі із звичайною наповнюваністю, що позитивно впливає на організацію їх пізнавальної діяльності. Заняття на відміну від звичайних уроків частіше всього мають двохгодинну тривалість, а за методами і формами навчання наближаються до організації навчального процесу у вищих навчальних закладах. Для проведення занять можна запрошувати спеціалістів вишів, технікумів, спеціалістів хімічних виробництв (якщо є така можливість).

У той же час факультативи мають багато спільного з уроками та з позакласними заняттями. Як і уроки, факультативні заняття проводяться за затвердженими програмами, на цих заняттях застосовують спільні з уроками методи навчання і форми організації самостійної пізнавальної діяльності учнів. Подібність з предметними гуртками полягає в тому, що факультатив, як і гурток , об’єднує групи учнів на основі спільних інтересів, добровільності вибору цієї форми навчання. На факультативних заняттях застосовуються деякі форми і методи навчання, характерні для позакласних занять. Тим не менше вчитель повинен пам’ятати, що факультативи не заміняють позакласну роботу по предмету. Являючись самостійною складовою частиною навчально-виховної роботи в школі, факультативи можуть доповнюватися позакласними (гуртковими) заняттями, на яких учні ще більше поглиблюють і розширяють свої знання і уміння.

Мета факультативів з хімії – поглиблення знань учнів в галузі хімічної науки, озброєння їх лабораторно-практичними уміннями і навичками, підготовка до майбутньої трудової діяльності. При цьому вирішуються такі навчально-виховні завдання: розвивати пізнавальні інтереси, нахили і здібності

учнів; удосконалювати експериментальні уміння і навички; розвивати активність і уміння самостійно добувати знання і застосовувати їх в практичній діяльності; формувати науковий світогляд, виховувати позитивні якості людини; здійснювати трудову підготовку школярів;знайомити їх в теорії і на практиці з методами науки і принципами сучасного хімічного виробництва і його головними галузями; виховувати свідоме відношення до праці, прагнення набути ту чи іншу хімічну професію [2].

Розвиток особистості учня проходить в процесі вивчення сукупності навчальних предметів і різноманітної діяльності в позаурочний час. Під впливом різних факторів – змісту пізнавальної діяльності, особистості вчителя, методів навчання, впливу батьків – на певному етапі формування особистості настає диференціація інтересів. Виникає схильність до вивчення окремого предмета, групи предметів або до певного виду діяльності. У певної частини школярів виникає інтерес до вивчення хімії. Він викликається теоретичним змістом науки, можливістю самостійно виконувати хімічні досліди, а також значенням хімії в сучасному житті.

До початку систематичного вивчення хімії школярі одержують розрізнені знання про неї із позакласних джерел інформації, із повсякденного життя, із раніше вивчених курсів природознавства, біології. В учнів виникає інтерес до предмету. Важливо підтримати його на цьому етапі, потім розвивати на протязі всіх років навчання. Інтерес у 7-му класі викликає новизна предмету, особливість його викладання – хімічний експеримент.

У старших класах в учнів пробуджується інтерес до теоретичного змісту основ хімії і чим глибше вони проникають в питання будови речовини, тим більше росте інтерес. Учнів старших класів цікавить не стільки зовнішня сторона хімічних явищ, скільки їх суть, вони намагаються пояснити явища на основі теорії і законів хімії. Вивчення хімії на цьому етапі часто пов’язується з майбутньою професійною діяльністю. У деяких учнів виникає потреба в набутті більш глибоких знань, ніж дає обов’язків предмет. Таких учнів й необхідно залучати до факультативного вивчення хімії.

Вибір хімічного факультативу учні звичайно мотивують інтересом до предмету, намаганням поглибити знання з хімії, щоб краще здати ЗНО, бажанням набути хімічну професію. Частина учнів вибір факультативу пов'язує з вступом у вищі навчальні заклади. Для факультативів характерний принцип добровільності. У рамках факультативного курсу учитель має можливість в більшій мірі, ніж на уроках, знайомити учнів з досягненнями науки, її методами, але при цьому він зобов'язаний керуватися принципом доступності. Принцип доступності передбачає перехід від легкого до важкого, від простого до складного, від відомого до невідомого.

У факультативному навчанні хімії початком відліку є знання, добре засвоєні в основному курсі, тільки на їх основі можливе успішне вивчення кожного з рекомендованих факультативних курсів. У зв'язку з цим важливо об'єднувати у факультативну групу учнів, що добре засвоюють основний курс, мають приблизно однакову підготовку. І тим не менше, учні в групі будуть відрізнятися своїми індивідуальними особливостями. Цю різницю необхідно враховувати в навчальному процесі, керуючись принципом колективного характеру навчання і врахування індивідуальних особливостей учнів. Застосовуючи колективні форми і методи навчання – лекції, бесіди, семінари, диспути, учитель згуртовує учнів, спрямовує їх зусилля на досягнення спільної мети навчання. Поряд з цим він здійснює індивідуальний підхід, даючи диференційовані завдання творчого характеру, організовуючи позакласні читання додаткової літератури, індивідуальну дослідницьку роботу [1].

Одним із основних принципів роботи хімічного факультативу є принцип розвивального навчання, який передбачає розвиток пізнавальних здібностей і творчих сил учнів. Поряд із загальним розумовим розвитком ставиться завдання розвитку хімічних здібностей. Для людини з розвинутими хімічними здібностями характерно: уміння пов'язувати перебіг хімічних реакцій із взаємодією частин мікросвіту – молекул, атомів, йонів, електронів (для встановлення цього зв'язку хімік використовує хімічну мову); розвиток уявлення, тобто здатність подумки уявляти взаємозв'язок явищ, умов

проведення досліду, взаємодію приладів, апаратів технологічної лінії, здатність спроектувати властивості речовин, конструювати прилади, моделі; гостра спостережливість, працелюбність, акуратність, швидкість реакції; розвинута логічна пам'ять, що полегшує встановлення зв’язку між багато чисельними фактами.

Факультатив з хімії в школі може бути введений при наявності певних умов: достатньо висока наукова та методична кваліфікація учителя хімії; добре обладнаний всім необхідним для проведення даного факультативу хімічний кабінет; наявність в школі достатньої кількості навчальних посібників і додаткової літератури; можливість комплектувати навчальну групу із числа учнів, що бажають вивчають курс.

На відміну від міських шкіл, організувати роботу факультативів у сільських малокомплектних школах непросто. Хоч група для проведення факультативних занять і мало чисельна, все таки у сільських школах учителям до роботи у факультативі доводиться залучати учнів різних класів.

Факультативні заняття з хімії повинні показати свою перевагу саме в час переходу до профільного навчання у тих школах, де хімія зараз вивчається за рівнем стандарту та академічним рівнем. У цих школах на вивчення хімії у 10-11 класах відведено 1-2 години.

Метою навчання хімії на рівні стандарту та академічному рівні є формування засобами навчального предмету ключових компетентностей учнів, необхідних для соціалізації, творчої самореалізації особистості, розуміння природничо-наукової картини світу, вироблення екологічного стилю мислення і поведінки та виховання громадянина демократичного суспільства. Вивчення хімії на рівні стандарту й академічному рівні не передбачає розвитку навичок самостійної науково-практичної та дослідницько-пошукової діяльності. Але в школах, де вивчається хімія за програмами таких рівнів є учні, котрі бажають знати більше з предмету, ніж передбачено освітніми програмами. Ось тут й треба організовувати роботу факультативів. Це дасть можливість, не повністю

звичайно, а хоча б частково, наблизити знання школярів до тих знань, які вони повинні мати при вступі у вищі навчальні заклади.

Список використаних джерел

1. Дякович С.В. Методика факультативних занять з хімії – Харків : Основа, 2008.

2. Теорія і практика проведення факультативних занять / Під редакцією В.М. Монахова і В.А. Орлова. –К., - 1999.

3. Хімія : Програми для профільного навчання учнів загальноосвітніх навчальних закладів. – Тернопіль : Мандрівець, - 2010.

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ ДО ПРОВЕДЕННЯ ХІМІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ У СТАРШІЙ ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ

Куленко О.А. (м. Полтава)

Особистісно орієнтований характер гуманістичної парадигми освіти передбачає розвиток інтересів і здібностей учнів, збагачення їх внутрішнього світу, можливість вибору індивідуальної освітньої траєкторії. За Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти створюються передумови «для індивідуалізації та диференціації навчання, його профільності у старшій школі, запровадження особистісно орієнтованих педагогічних технологій, формування соціальної, комунікативної, комп'ютерної та інших видів компетентності учнів». Широке впровадження принципу варіативності у систему середньої освіти обумовлює зміну структури її організації, змісту, форм і методів навчально-виховного процесу. Зокрема, профілізація навчання дозволяє більш повно враховувати інтереси, нахили і здібності учнів, створювати умови для їх подальшого професійного самовизначення.

Реалізація концепції профільного навчання можлива лише за умови формування нової системи підготовки педагогічних кадрів, здатних працювати в сучасних загальноосвітніх навчальних закладах. Проте, педагогічні вузи не завжди встигають оперативно реагувати на потреби шкільної практики. Традиційна система підготовки майбутнього вчителя, основною функцією якого була трансляція регламентованого об'єму знань, перестала задовольняти потреби суспільства як у соціокультурному, так і в організаційно-

педагогічному та науково-змістовому плані. Задоволення індивідуальних освітніх потреб учнів, їх соціалізація та самореалізація висувають вимоги до підготовки вчителів, здатних до діяльності в умовах активних інноваційних процесів. Стратегія сучасної педагогічної освіти полягає у формуванні особистості вчителя, здатної адекватно і професійно діяти в умовах розв'язання актуальних освітніх задач. Готовність педагога до впровадження нововведень у навчальний процес визначається в основному тією базою, яка сформувалась в період його навчання у виші.

Особливу роль у процесі підготовки вчителя до роботи в загальноосвітніх навчальних закладах в умовах профільного навчання відіграють різноманітні дисципліни за вибором, спецкурси та спецпрактикуми, що дозволяють інтегрувати теорію і практику, актуалізувати здобуті знання, формувати основні професійно значущі вміння та навички студентів. Ми пропонуємо з цією метою впроваджувати розроблений нами у ПНПУ імені В.Г. Короленка курс «Техніка хімічного експерименту та виготовлення унаочнення» та навчальну практику з проведення шкільного хімічного експерименту, що нині проходять перевірку у спеціально організованому педагогічному експерименті. Вони спрямовані на: формування високого рівня узагальнення та систематизації знань студентів з різних хімічних дисциплін, методики навчання хімії, педагогіки та практичної психології; оволодіння навичками застосування інноваційних технологій при підготовці та проведенні хімічного експерименту (проблемного навчання, групової роботи, методу проектів, комп'ютерних технологій тощо); становлення професійної майстерності майбутнього вчителя хімії; формування екологічної культури молоді; вдосконалення експериментальних умінь та навичок.

В умовах профільного навчання хімії особливої актуальності набуває готовність вчителя хімії до підготовки і проведення хімічного експерименту. Грамотно підібрані досліди сприяють ознайомленню учнів з методами хімічної науки, наочному відображенню зв'язку теорії з практикою. Водночас навчальний хімічний експеримент слугує надійним засобом перетворення знань

у переконання, сприяє формуванню наукового світогляду, цілісного уявлення про оточуючий світ і місце людини в ньому, вихованню культури поведінки у світі речовин і перетворень, сприяє екологічному і естетичному вихованню школярів. З огляду на це, основними напрями вдосконалення навчального хімічного експерименту в профільних класах можна вважати посилення його наукової та світоглядної спрямованості, гуманістичного та міжпредметного характеру.

Аналіз програм з хімії загальноосвітніх навчальних закладів показав, що у профільних класах, порівняно з рівнем стандарту та академічним, кількість експерименту (як учнівського так і демонстраційного) приблизно на третину більша. Окрім цього, досліди та експериментальні роботи триваліші, складніші, здебільшого виступають пріоритетним засобом формування фахових вмінь та навичок. Саме тому підготовка вчителя хімії до проведення хімічного експерименту такого рівня наразі особливо актуальна. Глибокі теоретичні знання – передумова грамотного та безпечного проведення будь-якого хімічного досліду, Тому кожне заняття з «Техніки хімічного експерименту та виготовлення унаочнення» розпочинається з повторення теоретичного матеріалу та умов безпечного проведення дослідів з теми роботи.

При доборі матеріалу, який винесений на опрацювання в курсі «Техніка хімічного експерименту та виготовлення унаочнення», ми виходили з наступних позицій. Усі запропоновані досліди відповідають програмам з хімії загальноосвітніх навчальних закладів та класів з поглибленим вивченням природничих дисциплін, не потребують спеціального обладнання, є достатньо наочними, інформативними, доступними для розуміння та пояснення учнями. Один і той же дослід може повторюватись у різних темах, але кожного разу він виконується і трактується з нових позицій. Такі повтори дослідів сприяють розвитку та поглибленню знань, їх узагальненню та систематизації.

На лабораторних заняттях з навчальної практики, що базується на проведенні шкільного експерименту, студенти відпрацьовують умови, техніку

виконання, хронометраж дослідів, техніку та методику демонстрування. Після цього кожен із студентів моделює фрагмент уроку із демонструванням дослідів, що привчає експериментатора працювати перед аудиторією, а інших студентів – аналізувати. У результаті цієї діяльності студенти корегують заповнені заздалегідь окремі картки дослідів, а по закінченню курсу комплектують картотеку демонстраційних дослідів.

З точки зору навчання хімії доцільним є використання мультимедійних електронних ресурсів, що надають можливість моделювання віртуального хімічного експерименту. Використання подібних технологій допомагають краще сформувати й наочно продемонструвати особливості основних хімічних понять: будови атома, молекул, хімічний зв'язок, електронегативність. Завдяки цьому учень зможе краще засвоїти, а головне зрозуміти особливості хімічних процесів та явищ. Для проведення віртуального хімічного експерименту доцільно використовувати наступні програмні засоби: «Хімічні досліди з вибухами і без», «Chemlab 2.0d». Програмний засіб «Хімічні досліди з вибухами і без» містить відеозаписи демонстраційних експериментів з неорганічної та органічної хімії. Хімічний зміст дослідів відповідає шкільній програмі. Програмний комплекс містить: демонстрації дослідів, в тому числі досліди, які потребують тривалої підготовки і наявності спеціального обладнання, пояснення явищ, що відбуваються, відомості про необхідні реактиви та обладнання, техніки підготовки та виконання дослідів, методичні рекомендації щодо використання кожного відео фрагменту на уроках. «Chemlab 2.0d» – інтерактивна хімічна лабораторія, в якій запропоновано велику кількість необхідного обладнання, яке необхідне для виконання будь-якого хімічного досліду. За допомогою програмного засобу учні можуть самостійно збирати хімічні установки, перевіряти їх на відповідність при використанні у певному процесі, а також поступово проводити віртуальні експерименти. Є можливість спостерігати певні хімічні процеси: синтез, перекристалізація, хімічна кінетика, кислотно-основне титрування та інші [3].

Діяльність учителя в умовах профільної школи вимагає вільного володіння новими інформаційними технологіями. З цих міркувань, метод проектів у курсі «Техніка хімічного експерименту та виготовлення унаочнення» ми застосовуємо при підготовці до складання експериментального заліку (кожен із студентів розробляє позакласний захід із проведенням хімічного експерименту). Використання комп'ютерних технологій здійснюємо, наприклад, при застосуванні відеоілюстрацій хімічного експерименту в тих випадках, коли реальний експеримент провести немає можливості, або працюючи з віртуальними хімічними лабораторіями.

Навчання майбутніх учителів хімії на заняттях з «Техніки хімічного експерименту та виготовлення унаочнення» спрямоване на вдосконалення традиційної та моделювання інноваційної діяльності вчителя шляхом розробки системи педагогічних проектів, застосування комп'ютерних технологій, використання різноманітних форм фахового моделювання, планування індивідуальних освітніх траєкторій учнів в умовах профільного навчання. Це розширює та доповнює базовий рівень підготовки студентів, сприяє ефективній підготовці майбутніх вчителів хімії до роботи у профільних касах.

Список використаних джерел

1. Буринська Н.М. Методика викладання хімії / Н.М. Буринська – К. : Вища шк., 1987. – 255 с.
2. Грабецкий А.А. Использование средств обучения на уроках химии / А.А. Грабецкий, Л.С. Зазнобина, Т.С. Назарова – М. : Просвещение, 1988. – 160 с.
3. Зайцев О.С. Методика обучения химии / О.С Зайцев – М. : Владос, 2000. – 375с.

ВИКОРИСТАННЯ СИТУАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ ПРИ ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ШКОЛЯРІВ

Севастьян Л. О., Тупиця Н. В., Порубай О.А. (м. Полтава)

Життя людини тісно пов’язане з природним середовищем. Але сьогодні цивілізація зіткнулася з безліччю проблем, викликаних споживацьким ставленням людини до природи і пов’язаних з низьким освітнім рівнем та екологічною свідомістю населення. Наукові оцінки глобальної сучасної екологічної ситуації не оптимістичні. Кожна людина повинна вболівати за

майбутнє наступних поколінь. Саме тому так важливо здійснювати формування основ екологічної компетентності в учнів, формувати особистість, яка вміє жити в гармонії з природою, відчувати себе її часткою, для якої нормою життя є дбайливе ставлення до неї, починаючи з раннього дитинства. аналізуючи актуальність означеної проблеми, зі всією гостротою постає питання про поліпшення екологічного виховання підростаючого покоління.

Завдання дбайливого ставлення до природи означені в Конституції України: «кожен зобов'язаний не заподіювати шкоду природі». У Державній національній програмі «Освіта. Україна XXI століття» йдеться про те, що необхідно «формувати екологічну культуру людини в гармонії її відносин з природою». Метою освітньої галузі «Природознавство» є формування в учнів природничо-наукової компетентності як базової та відповідних предметних компетентностей як обов'язкової складової загальної культури особистості і розвитку її творчого потенціалу.

Як правило, у психолого-педагогічній літературі екологічну компетентність пов'язують із набуттям учнями: а) системи знань про навколишнє середовище (соціальне і природне у їх взаємозв'язку і взаємозалежності), б) практичного досвіду використання знань для вирішення екологічних проблем на локальному й регіональному рівнях; в) прогнозуванням відповідної поведінки й діяльності у професійній сфері й побуті; г) потребою спілкування з природою та бажанні брати особисту участь в її відновленні та збереженні [5, с. 18, 23].

Екологічна компетентність – категорія екологічної діяльності, пов'язана з екологічною свідомістю, екологічним мисленням та екологічними цінностями. Екологічна освіченість, окрім наявності екологічних знань, умінь і навичок, включає ще сформованість цінностей, установок, особистісних якостей, що забезпечують готовність школяра до діяльності.

Екологічна компетентність має діяльнісний характер і передбачає вміння школярів мобілізувати знання для усвідомлення екологічних проблем та

готовності їх реалізації у конкретній екологічній ситуації. Тому ми пропонуємо учням роботу із ситуаційними завданнями. Розглянемо деякі з них.

Завдання 1. Прочитайте текст і завершіть думку.

Газова оболонка Землі (атмосфера), що забезпечує основні процеси, які зумовлюють існування живих організмів на планеті (дихання), і виступає як унікальна система захисних екранів для біосфери. Склад і властивості повітряної оболонки, а отже й кліматичні особливості планети, окремих регіонів постійно змінюються. Ці зміни обумовлені процесами природної циклічності (ритмічністю), в основі яких лежать періодичні зміни сонячної активності, різноманітні космічні фактори, антропогенний фактор (…) … Від енергії Сонця залежить життя на Землі. Серед цієї енергії переважають промені видимого світла, а також жорстке ультрафіолетове (УФ), випромінювання з довжиною хвилі 250 – 400 нм, яке має найбільшу енергію і є фізіологічно активним – діє на живу матерію. Крім УФ є ще довгохвильові інфрачервоні (ІЧ) або теплові промені. Чим менша довжина хвилі, тим вища енергія хвилі. Спостереження метеорологів, які працюють у Антарктиді, свідчить, що озоновий шар над цим материком почав зменшуватися. У ньому виникла пульсуюча діра, вміст озону в якій менший від звичайного на 40 – 50 %, і існує тенденція до збільшення її площі з року в рік. Нині вона не затягується влітку, а її площа перевищує площу материка Антарктиди. Зниження вмісту озону в атмосфері загрожує:

- Зменшення врожаїв сільськогосподарських культур,
- Захворювання тварин і людей,
- ….
- ….

Завдання № 2. У двох районах міста вивчалась захворюваність дітей. Якщо в першому районі дитячі установи знаходяться поблизу промислових підприємств, то у другому вони віддалені від господарських об’єктів, транспортних магістралей. У першому районі загальна захворюваність і захворюваність органів дихання виявилась вищою у 1,5 рази, нервової системи – у 2 – 2,5 рази, ніж у другому районі. Поясніть факти і запропонуйте шляхи охорони здоров’я дітей.

Завдання 3. Згрупуйте перелічені природні ресурси (сонячна радіація, кухонна сіль, термоядерна енергія, руда, соболь, рослини, лось, кам’яне вугілля, грунт, повітря, торф, газ, нафта) і заповніть таблицю:

Природні ресурси

Не відновлюються	Можуть бути відновлені при раціональному використанні	Практично невичерпні

Завдання 4. Використовуючи знання з фізики, біології та хімії, довідкової літератури розкрийте поняття «сонячна радіація»:

Частина сонячного спектра	Довжина хвиль	Значення для життя
Ультрафіолетові промені Видимі промені Інфрачервоні промені		

Завдання 5. Висловіть власну думку, дайте оцінку гіпотезам.

В освітлюваній сонцем частині водойми концентрація планктону, водоростей, а також дафній виявилася вищою, ніж у затінку. Висунуто такі гіпотези:

1) дафнії збираються на світло;
2) дафнії збираються на підвищену концентрацію водоростей;
3) дафнії посилено розмножуються в освітлюваній частині водойми.

У кожному класі є такі теми при вивченні предметів природничого циклу, які дозволяють використання ситуаційних завдань та сприяють реалізації діяльнісного підходу до формування екологічної комтентності школяра.

Список використаних джерел:

1. *Екологія і екологічне право: навчальний посібник – Тернопіль: Підручники і посібники, 2009 – 288 с.*
2. *Державна національна програма «Освіта»: Україна XXI століття // Урядовий кур'єр – 1993. - № 4-5.*
3. *Державний стандарт базової і повної середньої освіти. «Освіта України». – К.: Педагогічна преса. – 2004. - № 5. - С. 1-12.*
4. *Концепція екологічної освіти України // Директор школи. – 2002. -№ 16 – с. 20-29.*
5. *Лук'янова Л. Б. Екологічна компетентність майбутніх фахівців: навч.метод. посібник / Лук'янова Л. Б., Гуренкова О. В. - Київ - Ніжин: ПП Лисенко, - 2008. 243 с.*
6. *Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті. – К.: Шкільний світ. – 2001.*
7. *Пустовіт Н.О., Плечова З.Н.Екологічні задачі, ігри та вікторини: Навч. Посібн. – К.: Наукова думка,1995. – 72 с.*
8. *Ціннісне ставлення до природи: Виховні заходи. 9 – 11 класи / Упоряд.: Н. Чиренко, О.Пащенко. – К. : Шк. Світ, 2013. – 128 с.*

ДОСЛІДНИЦЬКИЙ МЕТОД НАВЧАННЯ ХІМІЇ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Гаркович О.Л. (м. Одеса)

Сучасний етап реформування освіти передбачає максимальне розкриття індивідуальних можливостей кожного студента, розвиток його природних задатків і нахилів, формування інтелектуальної особистості, розвиненої, культурної, самодостатньої, спроможної до генерування власних ідей, прийняття власних рішень, професійного самовизначення і самозростання.

Дослідницький метод в навчанні – метод залучення студентів до самостійного та безпосереднього спостереження, на основі яких встановлюються зв’язки предметів та явищ дійсності, робляться висновки, пізнаються закономірності. Внесення елементів дослідження в навчання, починаючи з молодших курсів, сприяє вихованню у студенів творчої активності, ініціативності, допитливості та розвиває їх мислення, заохочує потребу у самостійному пошуку та наукових відкриттях. Сучасні науковці вважають його одним з найефективніших засобів організації проблемного навчання у вищих навчальних закладах. Досвід організації проблемного, пошукового навчання накопичувався у світовій педагогіці протягом багатьох десятиліть.

Дослідницька діяльність студентів у вищих навчальних закладах здійснюється за умов:

- орієнтир на розвиток особистості студента – дослідницькі завдання повинні бути адаптовані до рівня підготовки студентів;
- відповідність науковому дослідженню, тобто організація й здійснення дослідження як свідомої культурної діяльності, що забезпечить передачу культури дослідження;
- орієнтир на розвиток дослідницької позиції студента – власне відношення до об’єкту дослідження й одержуваних результатів, що дозволяє студенту бути суб’єктом власної навчально-пізнавальної діяльності.[1,3]

Дослідницький метод навчання формує такі уміння майбутніх фахівців:

- володіти методологією наукової творчості;
- спостерігати, аналізувати, порівнювати, узагальнювати та передбачати наслідки власної наукової діяльності з хімічних дисциплін;
- висувати гіпотези, брати участь у дискусіях;
- виконувати дослідницькі завдання з хімії;
- проводити хімічний експеримент, здійснювати статистичну обробку даних і обґрунтовувати його результати;
- організувати власну дослідницьку діяльність;
- здійснювати самоосвіту, самовдосконалення, моніторинг власної дослідницької діяльності.

На думку вчених навчальний процес має послідовно складатись з узагальнених етапів:

1. Постановка проблеми, пошук її формулювання з різних точок зору.
2. Пошук фактів для кращого розуміння проблеми, можливостей її розвитку.
3. Пошук ідей одночасно з активізацією сфери несвідомого й підсвідомості; оцінка ідей відкладається до того часу, доки вони не висловлені й не сформульовані студентами.
4. Пошук рішень, коли висловлені ідеї аналізуються, оцінюються; для втілення розробки добираються кращі з них.
5. Пошук таких шляхів, що забезпечать визнання знайденого рішення іншими. [2]

Дослідницька діяльність студентів з використанням експериментальних методів дослідження складається з таких основних етапів:

- Постановка мети експерименту. Мета визначає, який результат необхідно отримати експериментатор у ході дослідження;

- Формування та обґрунтування гіпотези, яка лежить в основі експерименту. Гіпотеза – сукупність теоретичних положень, істинність яких підлягає перевірці;
- Планування експерименту у такій послідовності: відбір лабораторного обладнання та реактивів; складання плану експерименту та при необхідності зображення конструкції приладу, планування роботи після закінчення експерименту (утилізація реактивів, особливості миття посуду, тощо); виявлення джерела небезпеки (опис заходів обережності при виконанні експерименту); вибір форми запису результатів експерименту;
- Здійснення експерименту, фіксація спостережень та вимірювань;
- Аналіз, обробка та пояснення результатів експерименту: математична обробка, порівняння результатів експерименту з гіпотезою, пояснення процесів, які відбувались у ході експерименту, формулювання висновків;
- Рефлексія – усвідомлення та оцінювання експерименту на основі співставлення мети та результатів. При цьому доцільно з'ясувати чи всі операції по виконанню експерименту виконані на належному рівні.

Значним ефектом володіє така організація дослідницької діяльності студентів, коли вони здобувають значну частину знань самостійно. Досвід є важливим джерелом навчального пізнання. Педагог виконує роль не "фільтра", який пропускає через себе навчальну інформацію, а помічника у роботі студента. Ідеальною є ситуація, коли педагог є організатором самостійного навчального пізнання студентів, їх взаємодії з навчальним матеріалом, один з одним і з викладачем, будуються як навчально-пізнавальні, в якому викладач є одним із джерел інформації. Отже, дослідницька орієнтація навчання передбачає власний досвід студента, який організував педагог.

Удосконалення системи освіти в рамках формування професійної компетентності вбачається нам у: 1) повноцінній реалізації Стандартів вищої освіти, що передбачає залучення до наукової роботи усіх учасників навчального процесу; 2) вдосконаленні науково-методичної роботи з метою

активізації практичної участі студентів у науково-дослідницькій роботі з хімічних дисциплін; 3) співпраці студента та викладача на основі суб'єкт-суб'єктної взаємодії у ході наукової роботи; 4) пошуках оптимальних педагогічних умов формування дослідницької позиції майбутнього фахівця; 5) індивідуалізації освітнього процесу як засобу дослідницького саморозвитку студентів.

Дослідницькі знання та вміння студента в умовах вищого навчального закладу можуть бути сформовані лише в спеціально організованому освітньому просторі, де можуть бути використані всі потенційні можливості, як наприклад: формування професійно-значущих цінностей, використання різних стимулюючих засобів, удосконалення інформаційно-технологічних вмінь студентів; накопичення практичного досвіду дослідницької діяльності; розвиток індивідуальних можливостей студентів.

Список використаних джерел:

1. *Кловак Г. Т. Генеза підготовки майбутнього вчителя до дослідницької педагогічної діяльності у вищих педагогічних навчальних закладах України (кінець XIX - XX століття) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / Г.Т. Кловак. – К., 2005. – 40с.*
2. *Князан М.О. Навчально-дослідницька діяльність студентів як засіб актуалізації професійно значущих знань (на базі вивчення іноземних мов) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / М.О. Князян. – Одеса, 1998. – 20 с.*
3. *Обухов А.С. Исследовательская деятельность как способ формирования мировоззрения / А.С. Обухов // Народное образование. – 1999. – №10. – С.158–161.*

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ АДАПТАЦІЇ ПЕРШОКУРСНИКІВ ДО НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ВИЩОМУ ПЕДАГОГІЧНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

Стрижак С.В. (м.Полтава)

Проблема адаптації особистості до нових умов життя є надзвичайно актуальною, зокрема, етап вступу до вищого навчального закладу вважається одним з найбільш важких періодів у житті першокурсників. Адаптацію розглядають як необхідну умову соціалізації особистості. Це процес

пристосування індивідуальних та особистісних якостей до життя й діяльності людини в змінених умовах існування. Адаптація – це не лише передумова активної діяльності, а й необхідна умова її ефективності. Учені виділяють три головні аспекти адаптації першокурсника:

- дидактичний, пов'язаний з пристосуванням до нової дидактичної ситуації, що відрізняється від шкільної формами та методами організації навчального процесу;
- професійний, що передбачає формування любові до обраної спеціальності, поступове набуття професійних умінь та навичок;
- соціально-психологічний – пов'язаний з труднощами в засвоєнні нових соціальних норм, встановленні та підтриманні студентом певного соціального статусу в новому колективі.

Сприяє адаптації першокурсників до умов освітнього середовища вищого навчального закладу така система заходів:

- робота з формування та комплектування академічних груп (можливість для студентів першого курсу самостійно обирати старост та актив групи, розподіляти обов’язки);
- зустрічі викладачів кафедр з першокурсниками;
- екскурсії музейними кімнатами університету, знайомство з історією вищого навчального закладу і випускниками;
- залучення студентів до громадського життя курсу і факультету, наукової роботи, участь у студентському науковому товаристві;
- співпраця зі студентським активом факультету, зокрема призначення студентських кураторів до кожної групи першокурсників, що здійснюють різні види допомоги;
- організація консультацій.

Дидактичний аспект відіграє важливу роль в процесі адаптації першокурсника до нових умов навчання у вищому навчальному закладі, бо

навчання є основою діяльності студента, а успішність в навчанні – одним з головних критеріїв його адаптованості.

Студенти перших курсів, набуваючи статусу самостійних дорослих людей, залишаються у своїй більшості за віком, психологією, розвитком, світоглядом і життєвим досвідом близькими до учнів старших класів середньої школи.

Тому навчально-виховна робота на першому курсі викладачами кафедр повинна проводитися з урахуванням вікових особливостей студентів. Ефективно використовувати проблемні методи навчання і виховання, застосовувати індивідуальні завдання, обговорення яких сприяє налагодженню зв'язків між викладачем та першокурсниками, прищеплює на заняттях практичні навички та любов до майбутньої професії тощо.

До числа педагогічних проблем адаптаційного періоду в першу чергу слід віднести відсутність загальнонавчальних умінь (працювати з навчальною літературою, вести конспект лекцій, виступати перед аудиторією, аналізувати різні підходи до того чи іншого явища і т.д.). Фактично першокурсники не вміють учитися, у них не сформовані вміння здійснювати самоконтроль, самооцінку, рефлексію власних дій.

Перш за все, не дивлячись на те, що вступ до вищого навчального закладу передбачає проходження процедури зовнішнього незалежного оцінювання, першокурсники мають різний рівень навчальних досягнень. Адже на вивчення хімії і біології на профільному рівні і на рівні стандарту суттєво відрізняється. А до навчальних закладів вступають випускники шкіл, які вивчають дисципліни як на профільному рівні, так і на рівні стандарту. Унаслідок цього рівень навчальних досягнень першокурсників кардинально відрізняється.

Система навчання у виші в значній мірі розрахована на високий рівень свідомості, побудована на інтересі студентів. Формально в ній відсутня жорстка система щоденної шкільної перевірки, необхідність щодня готувати «уроки». Серйозною проблемою першокурсників є невміння самоорганізації в умовах відсутності щоденної перевірки знань і систематичного контролю відвідуваності у виші, що призводять до нераціонального використання часу.

Методи навчання в вищому навчальному закладі різко відрізняються від шкільних, так як в загальноосвітній школі навчальний процес побудований так, що вчителі постійно контролюють підготовку школяра до кожного уроку, змушують його працювати регулярно. У вищому навчальному закладі семестр починається з начитки лекцій. Викладач, який читає лекцію потоку, природно, не може враховувати індивідуальний темп засвоєння навчального матеріалу кожним студентом, здатність кожного до аналізу і синтезу, рівень розвитку мислення, не може перевірити рівень засвоєння лекційного матеріалу кожним студентом. У результаті у студентів у першому семестрі нерідко формується уявлення про легкість навчання у виші, формується впевненість про можливість все наздогнати і засвоїти перед сесією, виникає безтурботне ставлення до навчання.

Одним із шляхів подолання проблеми адаптації студентів першого курсу природничого факультету ПНПУ імені В.Г. Короленка до навчання у виші, є введення дисципліни «Шкільний курс хімії». Який є проміжною ланкою, своєрідною пропедевтикою вивчення хімічних дисциплін і адаптацією до навчального процесу у вищій школі. Крім того, студенти, що опановують курс, мають можливість систематизувати і підвищити рівень своїх навчальних досягнень, що дозволяє вивчати нові дисципліни, які базуються на засадах шкільного курсу.

Важливу роль у процесі соціально-психологічної адаптації відіграє студентська академічна група. Взагалі група є одним з найбільш вирішальних факторів формування особистості, а також одним з найбільш дієвих засобів виховання. Середовище студентського колективу на перших порах є більш сприятливим для саморозкриття і самореалізації, оскільки його новизна знімає деякі емоційні бар'єри, дещо нейтралізує складні установки, стереотипи поведінки, стимулює переоцінку цінностей.

У процесі становлення колективу велике значення мають такі соціально-психологічні явища, які значно впливають на адаптацію першокурсника в

ньому: самоствердження, суспільна думка, колективні настрої, традиції і таке інше.

Варто звернути увагу на роль куратора групи, як чинника в процесі адаптації студентів. Роль куратора на першому курсі полягає перш за все в згуртуванні колективу, подоланні роз'єднаності та відчуженості у взаємовідносинах між студентами.

Куратор планує заходи організаційно-виховної роботи у групі відповідно до інтересів та запитів студентів та узгоджувати із планом організаційно-виховної роботи університету (круглі столи, виховні години, зустрічі, відвідування музеїв, виставок тощо).

Куратори першокурсників повинні звертати увагу на вирішення нагальних проблем з питань налагодження побуту, труднощів у навчанні, конфліктні ситуації, взаємодія із сім'єю тощо.

Успішна адаптація першокурсників до життя та навчання у виші є підґрунтям подальшого розвитку кожного студента як особистості та майбутнього фахівця. Тому доцільно використовувати у навчально-виховному процесі проблемні методи навчання і виховання, прищеплювати практичні навички та любов до майбутньої професії, аналізувати причини вибуття студентів з навчального закладу, а також, вдосконалювати систему заохочень у навчанні.

ПРОБЛЕМА ФОРМУВАННЯ САМООСВІТНЬОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ

Фещенко Я.В. (м. Полтава)

Сьогодні однією з головних стратегій підготовки фахівців є орієнтація освіти на розвиток здатності вчитися протягом усього життя як основи безперервного навчання в контексті особистого, професійного і соціального життя. Це зумовлено, насамперед, зміною освітньої парадигми, сутність якої полягає у «вільному розвитку людини», а не у засвоєнні великого обсягу

інформації. Завданням вищого навчального закладу є формування особистості студента як активного суб'єкта навчальної діяльності та його всебічна підготовка до безперервного процесу освіти, саморозвитку та самовдосконалення

Посилена увага до формування навичок самоосвіти зумовлена переглядом основних засад та цільових настанов освітньої політики у зв'язку з розвитком інформаційних технологій та нових вимог ринку праці. Актуальною стає ідея безперервної освіти, яка полягає у вмінні «навчатися» протягом усього життя. У зв'язку з цим виникає необхідність формування самоосвітньої компетентності студентів. Процес формування самоосвітньої компетентності можливий за умов наявності в особистості цільових орієнтацій, умінь навчальної діяльності та навичок роботи з різними джерелами інформації. Сформована здатність студентів до самостійної підготовки забезпечує їх академічну й професійну мобільність і сприяє розвитку адаптивних умінь, а саме можливостей пристосування до нової сфери професійної діяльності за рахунок набутих знань міждисциплінарного характеру.

Самоосвітня компетентність є інтегративною якістю особистості, що характеризує її здатність до систематичної самостійно організованої пізнавальної діяльності, спрямованої на продовження власної освіти у загальнокультурному й професійному аспектах. Майбутній фахівець повинен володіти уміннями планувати, організовувати і регулювати самоосвітню діяльність, застосовувати результати самоосвітньої діяльності в конкретних ситуаціях професійної діяльності. Разом з тим, спостерігається відсутність чіткої системи основних структур, які розкривають сутність самоосвітньої діяльності студентів, що не дає можливості в повній мірі пояснити, скоректувати й спроектувати цілеспрямовану самоосвітню діяльність студентів й відповідний розвиток в процесі становлення особистості [2].

Трансформації, які відбуваються у сучасній системі освіти, вимагають від учителя хімії постійного самовдосконалення, підвищення професійної компетентності. Зміст, форми та методи самоосвітньої роботи вчителів хімії

розроблялися в дослідженнях Н. М. Буринської, Л. П. Величко, Т. В. Гладюк, А. І. Сологуба, Н. Н. Чайченко, О. Г. Ярошенко. Разом з тим, педагогічна теорія і практика щодо організації професійного самовдосконалення вчителя хімії, потребує подальшого розвитку, а саме: вивчення особистісних факторів, які впливають на рівень професійного самовдосконалення вчителя, врахування необхідності подальшого розвитку його творчих якостей, оволодіння вміннями та навичками професійної самоосвіти і самовиховання.

Нагальною стає проблема формування самоосвітньої компетентності майбутнього вчителя хімії у вищій школі, який повинен бути готовим у своїй професійній діяльності до впровадження сучасних методів та прийомів навчання учнів хімії, що дозволить не тільки значно активізувати пізнавальний інтерес студента до майбутньої професійної діяльності, а й змінити роль та функцію викладача, зробивши його діяльність більш продуктивною й творчою. Важливим також є не тільки обсяг знань, які набувають майбутні вчителі хімії у вищій школі, а й уміння ними оперувати, швидко приймати рішення, активно діяти, управляти інформацією, та навчатись упродовж життя [1].

Основним завданням під час підготовки фахівців з вищою освітою є не тільки озброєння випускника набором фундаментальних знань, а й і навчання його постійному удосконаленню свого освітнього і професійного рівня, використовуючи різні джерела інформації, добуваючи нову інформацію як в межах своєї дисциплінарної галузі, так і в суміжних, а часом і не зовсім суміжних галузях професійної діяльності. Сьогодні важливо бути компетентним фахівцем, оскільки саме компетентність дозволяє фахівцеві ефективно розв’язувати завдання, що стосуються його професійної діяльності.

Процес формування самоосвітньої компетентності у майбутнього вчителя хімії можливий за умов наявності в особистості цільових орієнтацій, умінь навчальної діяльності та навичок роботи з різними джерелами інформації. У сучасних умовах потреба у самоосвіті зумовлена потребами суспільства і самої людини. Сьогодні спостерігаються суперечності між потоком інформації,

швидкістю її поширення та обмеженими можливостями засвоєння опрацювання її в межах освітніх установ. Більшість студентів вищих навчальних закладів не готові і не вміють ефективно організувати процес самоосвіти. Водночас від фахівців потрібна мобільність, швидка адаптація до умов, що змінюються, уміння збагачувати й підтримувати професійні знання на рівні, який забезпечує конкурентоздатність фахівця у професійному середовищі.

Отже, формування у майбутніх фахівців самоосвітньої компетентності повинно здійснюватись під час їх навчання у вищому навчальному закладі і продовжуватись протягом всього періоду їх професійної діяльності.

Список використаних джерел:

1. *Демченко Ю. М. Формування самоосвітньої компетентності майбутнього вчителя математики / Ю. Демченко // Проблеми сучасної педагогічної освіти. – Сер.: Педагогіка і психологія : зб. ст. – Ялта : РВВ КГУ, 2013. – Вип. 40. –Ч. 3. – С. 159–166*
2. *Швець М. М. Формування самоосвітньої компетентності студентів як педагогічна проблема / М. М. Швець // Наукові праці. Педагогіка. – 2013. – Том 188. – Вип. 176. – С. 114-116.*

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ ДО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ

Шиян Н.І., Криворучко А. В. (м. Полтава)

Одним із найважливіших завдань модернізації національної системи освіти України є впровадження нових підходів до професійної підготовки майбутніх учителів. Ці підходи знайшли відображення в державних документах про освіту: Законах України «Про освіту», «Про вищу освіту», Національній доктрині розвитку освіти України в XXI столітті, Стратегії реформування вищої освіти в Україні до 2020 року (проект), у яких наголошується на необхідності підготовки висококваліфікованого вчителя, конкурентоздатного на ринку праці, готового до систематичного професійного зростання в сучасних умовах реформування освіти. Сучасній школі потрібен педагог, здатний сприяти розвитку та навчанню школяра, захисту його інтересів, збереженню його індивідуальності та здоров’я.

Одним із чинників, що цьому сприяє, є здійснення вчителем якісного оцінювання навчальних досягнень учнів.

Проблема підготовки майбутнього вчителя хімії до оцінювання навчальних досягнень учнів стає актуальною проблемою педагогічної теорії і практики, оскільки в Україні останнім часом вибудовується цілісна система моніторингу якості освіти на всіх її рівнях [1]. Це дало змогу нам співвіднести результати аналізу психолого-педагогічної літератури, констатувального експерименту, власного досвіду роботи з об'єктами моніторингу системи освіти загалом та окремих її структурних елементів зокрема з процесами, що відбуваються під час оцінювальної діяльності, різними видами діяльності, що характерні для освітнього процесу (навчальна, управлінська, виховна), явищами, що визначають функціональну своєрідність і результативність освітнього процесу (вихованість, навченість, компетентність, майстерність та ін.). У ході дослідження з'ясовано, що останнім часом значну увагу привертають спроби пошуку ефективніших способів організації оцінювальної діяльності вчителів. Це уможливлює уникнення тенденційних помилок у процедурі оцінювання, запобігання суб'єктивізму вчителів та об'єктивних труднощів. Тому одним із шляхів розв'язання окресленої проблеми є вдосконалення професійної підготовки майбутніх учителів, зокрема і хімії, до оцінювання навчальних досягнень учнів.

Щоб зрозуміти сутність підготовки майбутніх учителів хімії до оцінювання навчальних досягнень учнів, здійснити методичне забезпечення даного процесу, визначити та обґрунтувати його етапи, їхню ефективність тощо, з'ясуємо сутність понять «оцінювання», «оцінка», «навчальні досягнення учнів», «оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії».

На основі ґрунтовного вивчення наукових праць (Ш. Амонашвілі, А. Алексюк, І. Булах, М. Васильєва, С. Гончаренко, В. Загвязинський, В. Кальней, В. Лозова, Є. Перовський, І. Підласий, В. Полонський, С. Сухорський, Л. Фрідман, С. Шишов, Г. Щукіна та ін.) виявлено складність і неоднозначність трактування поняття «оцінювання», але спільним для всіх авторів є розуміння його як важливого компонента процесу навчання,

пов'язаного зі встановленням якісних та кількісних характеристик результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів. Установлено, що поняття «оцінювання» розуміється вченими як процес (Ш. Амонашвілі, А. Алексюк, І. Булах, В. Полонський, С. Сухорський), як функція (В. Кальней, С. Шишов, Г. Щукіна), як результат діяльності чи процесу (М. Васильєва, В. Загвязинський, Ф. Костильов, Є. Перовський). Через оцінювання здійснюється зворотній зв'язок, «і тим самим підвищується ефективність процесу навчання, що, в свою чергу, сприяє досягненню поставленої мети. Контроль результатів навчання дає змогу отримати дані про початковий рівень знань учнів, допомагає їм зрозуміти цілі навчання, дає змогу оцінити ступінь досягнення учнями навчальної мети та оцінити технологію навчання з метою її вдосконалення» [2, с. 54]. Результатом оцінювання є педагогічна оцінка. Проаналізувавши наукові дослідження, оцінюванням вважаємо процес і результат якісного аналізу навчальних досягнень учня, оцінкою – кількісну характеристику результатів його навчальної діяльності. Поняття оцінки й оцінювання тісно пов'язані між собою, але не є тотожними. Якщо оцінювання певною мірою можливе без оцінки, то оцінка формується у процесі оцінювання і є його результатом.

У сучасній педагогічній теорії і практиці для визначення об'єктів контролю й оцінювання найчастіше використовують поняття «навчальні досягнення». Багатогранність і неоднозначність трактування науковцями понять «навчальні досягнення учнів», «оцінювання навчальних досягнень учнів» (В. Беспалько, Л. Ілюшин, К. Інгенкамп, М. Каган, І. Лернер, Н. Ломакіна, А. Майоров, В. Мусіна, І. Перовський, А. Хуторський та ін.) свідчать про відсутність термінологічної єдності до їх формування. Узагальнення позицій учених дозволило зробити висновок, що в дослідженнях навчальні досягнення трактують як сукупність знань, умінь та навичок, якими оволодіває учень під час навчання; компетентність; компетенції; досвід діяльності у відповідній сфері; індивідуальний результат роботи; рівень оволодіння змістом; усі зміни в особистості учня, що відбуваються під впливом навчально-виховного процесу;

значимий критерій якості і результативності навчання та ін. При цьому особливу увагу звертають на характеристики відповіді учня (фрагментарна, повна, обґрунтована, творча тощо), якість знань (правильність, повнота, осмисленість, глибина, системність тощо), сформованість загальнонавчальних та предметних умінь і навичок, рівень оволодіння розумовими операціями, досвід творчої діяльності, самостійність оцінних суджень та ін.

На основі вивчення літературних джерел уточнено поняття: навчальні досягнення учнів (досягнутий рівень засвоєння школярем змісту навчальної програми як результат руху від свого попереднього рівня до нового рівня її засвоєння в порівнянні з вимогами (еталонами), що визначаються освітнім стандартом), оцінювання навчальних досягнень учнів (цілеспрямована керована діяльність учителя хімії зі збирання інформації про процес і результат навчання як рух школяра від свого попереднього рівня до нового через порівняння засвоєння ним змісту навчальної програми з хімії з вимогами (еталонами), що визначаються освітнім стандартом; через організацію оцінювальних заходів (вибір форм, методів, засобів, критеріїв оцінювання, форм вираження результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів); через організацію рефлексії навчальної діяльності, самоконтролю та самооцінювання навчальних результатів для їх якісного аналізу).

У межах кожного навчального предмета навчальні досягнення учня конкретизуються, наповнюються специфічним предметним змістом. Виявлено, що оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії має свої особливості, що зумовлені специфікою навчального предмета та передбачають врахування: рівня засвоєння теоретичних знань, рівня оволодіння учнями хімічною мовою як засобом відображення знань про речовини й хімічні явища, сформованість експериментальних умінь, необхідних для виконання хімічних дослідів, передбачених навчальною програмою, уміння розв’язувати розрахункові та експериментальні задачі, здатність учнів чітко та аргументовано формулювати та висловлювати свої судження з певного питання, здатність учнів застосовувати набуті знання на практиці.

На підставі аналізу психолого-педагогічної літератури виокремлено сучасні тенденції в оцінюванні, які свідчать про об'єктивний характер переходу до нових підходів в оцінюванні навчальних досягнень учнів і вказують на необхідність відображення такого переходу у змісті підготовки майбутнього вчителя хімії: упровадження особистісно зорієнтованого, компетентнісного і діяльнісного підходів, комплексний підхід у оцінюванні, індивідуалізація та диференціація оцінювання, поєднання якісного та кількісного оцінювання, оцінювання процесу, результату навчання та руху школяра від свого попереднього рівня до нового рівня, автентичне оцінювання, самооцінювання, зміна позицій та взаємовідносин між учасниками оцінювальної діяльності тощо. Названі тенденції спричинюють динамічні зміни в оцінюванні навчальних досягнень учнів з хімії та зумовлюють комплекс нових вимог до професійних й особистісних якостей педагога, оскільки школа потребує фахівця нової генерації, спроможного до ефективної оцінювальної діяльності на засадах гуманістичної педагогіки.

Зважаючи на викладене, зазначимо, що сучасна педагогічна освіта повинна бути спрямована на підготовку професіонала, який не тільки викладає, але й аналізує, планує, оцінює, коректує навчальну діяльність учнів, володіє методикою індивідуального та диференційованого спостереження за школярами, використовує нові форми, методи та засоби оцінювання; здійснює суб'єкт-суб'єктну взаємодію учасників навчального процесу, відносини між якими будуються на взаємній повазі, діловому партнерстві, підтримці, фасилітації. Важливість цих професійних і особистісних рис актуалізує необхідність удосконалення змісту, форм і методів підготовки майбутніх учителів хімії у процесі професійної підготовки у вищих педагогічних навчальних закладах.

У зв'язку з цим, визначаємо підготовку майбутнього вчителя хімії до оцінювання навчальних досягнень учнів як процес оволодіння студентом системою спеціальних знань, що забезпечують здійснення цілеспрямованої, науково обґрунтованої та документально передбаченої діяльності з оцінювання навчальних досягнень учнів, умінь та досвіду реалізовувати оцінювальну

діяльність, здійснювати рефлексію процесу і результату оцінювання як її обов'язкового складника.

Отже, аналіз стану наукової розробки досліджуваної проблеми показав, що процес підготовки студентів до оцінювання навчальних досягнень учнів потребує вдосконалення. Це пояснюється складністю процесу оцінювання навчальних досягнень школярів з хімії та необхідністю його оновлення відповідно до сучасних тенденцій, про що йдеться в роботах багатьох учених.

Список використаних джерел

1. *Державний стандарт базової та повної загальної середньої освіти : затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 23.11.11 р. № 1392 // Урядовий курєр. – 2011. – 1 лют. – Відомості доступні також з Інтернету: http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п.*
2. *Бабанский Ю. К. Избранные педагогические труды / Ю. К. Бабанский ; АПН СССР. – М. : Педагогика, 1989. – 558 с.*

РОЗДІЛ IV

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

ЗДОРОВА ЗЕМЛЯ – ЗДОРОВА ЛЮДИНА

Писаренко В.М., Піщаленко М.А. (м. Полтава)

Оскільки людина бере участь у житті природи і як виробник, і як споживач продуктів харчування – вона зацікавлена в родючості землі. Тому методи ведення сільського господарства перебувають в центрі не тільки вузького кола професійного життя, а є також фокусом загальнолюдського, культурного життя народу.

Резолюція Генеральної Асамблеї ООН наголошує, що саме здоров'я населення є єдиним критерієм доцільності всіх, без винятку, сфер діяльності людського співтовариства.

Водночас з'являється все більше наукових досліджень, які підтверджують, що застосування пестицидів, синтетичних мінеральних добрив та інших неприродних речовин, все більше забруднює природний склад довкілля і, передусім продуктів харчування людини.

Хімічне забруднення грунтів і рослин у період вегетації зумовлене використанням пестицидів та синтетичних мінеральних добрив, які негативно впливають на здоров'я людини, є серйозною екологічною проблемою. Пестициди, будучи активними хімічними речовинами впливають на біологічні процеси, які протікають у рослинах, змінюють їх зовнішній вигляд, смакові якості та біологічну цінність продуктів харчування. Небезпеку для здоров'я людини становлять не тільки залишкові кількості отрутохімікатів, а й продукти їх розпаду, які в деяких випадках можуть бути навіть більш токсичними, ніж самі препарати.

Така ситуація (враховуючи міграційні особливості агрохімікатів у харчових ланцюгах) підвищує рівень внутрішнього забруднення організму людини абіотичними елементами, яке починається в період внутрішньоутробного розвитку й триває протягом усього життя, обумовлюючи високу питому вагу поширеності окремих захворювань з-поміж дітей і дорослого населення.

Систематичне внесення синтетичних мінеральних добрив у великих дозах призводить до забруднення продуктів харчування через накопичення у продуктах нітратів, які перетворюються в організмі людини на нітрозаміни і можуть стати причиною розвитку онкологічних захворювань.

Тому вкрай важливим є визначення впливу агрохімікатів не лише на врожайність сільськогосподарських культур, а й на найважливіші показники біологічної цінності харчових продуктів. Однак, зауважимо: вивчення захворюваності населення у зв'язку з харчуванням продуктами з вмістом залишків пестицидів знаходяться на початковому рівні. Це пояснюється тим, що крім пестицидів на стан здоров'я людини впливають інші фактори завнішнього середовища.

Однак, згідно з даними Організації охорони здоров'я, 41 % усіх захворювань безпосередньо пов'язані з харчуванням. У розвинутих західних державах уже сьогодні харчові продукти розглядаються не тільки як джерело енергії людини, а й як один із важливих чинників профілактики багатьох неінфекційних хвороб цивілізації.

«Немає нічого прекраснішого від життя» – цю істину залишив нам у спадок лікар-епідепіолог І. Мамонтов, який загинув, рятуючи життя людей у період епідемії чуми в Росії.

Лікарі все більше б'ють на сполох попереджаючи, що серед факторів ризику багатьох хвороб у людини на першому місці є харчування неякісними продуктами.

Сьогодні природне середовище, в якому живе людина, змінюється швидше, ніж проходить адаптація до них людського організму, що негативно

позначається на його здоров'ї. Оскільки генотип сучасної людини формувався впродовж багатьох століть на природних продуктах, то нині негативний вплив навколишнього середовища руйнує генотип людини, завдаючи непоправної шкоди національному генофонду. До того ж екологічно залежні захворювання неспецифічного характеру, що виникають на тлі істотно зміненого зовнішнього середовища, вистувають у якості пускових для розвитку патогенетичних механізмів.

У зв'язку з погіршенням якості харчування населення, передусім дітей, погіршується імунна система кожної людини. Молодь нашої країни в переважній більшості, на жаль, не є здоровою і вже в 15–16 років, має хронічні захворювання. Нині медицина спрямована насамперед на лікування, хоча, перш за все, уваги слід надавати профілактиці захворювань, в тому числі й здоровому харчуванню. Згідно з даними статистики, близько 60 % дітей, які йдуть до першого класу, мають захворювання, що пов'язані саме з неправильним харчуванням, а серед випускників шкіл хворі вже 78–80 %. Одна з причин такого тривожного стану та, що шкільне харчування організовано незадовільно, без урахування фізіологічних вимог для раціонального та якісного харчування дітей.

Їжа із залишками агрохімікатів надзвичайно негативно впливає на репродуктивну здатність людей. Лікарі констатують зміни відтворювальної здатності у чоловіків, яким сьогодні по 20–30 років.

Нині понад 90 % людей хворіє у працездатному віці, а досягнувши пенсійного рубежу, мають уже цілий «букет» недуг. Смертність громадян активного віку (від 20 до 50 років), тобто у розквіті сил, збільшилась в 2,2 рази і в 3–4 рази перевищує аналогічний показник у країнах Західної Європи. Негативна динаміка розвитку подій може призвести до того, що сьогоднішні онуки проживуть на 8–11 років менше, ніж їхні бабусі й дідусі. Середня тривалість життя українців за останні два десятиліття скоротилася на три роки. На даний час середня тривалість життя жінок 69–70 років, а чоловіків 67–69 років. Причиною такої ситуації лікарі вважають, у першу чергу, те, що як

виробники сільськогосподарської продукції, так і переробники використовують речовини, які загрожують здоров'ю людей. Тому чекати кращих часів для вирішення даної проблеми вже ніколи, бо ж за таких обставин «світле завтра» може й не наступити.

У зв'язку з цим світова спільнота все більше надає уваги пошуку способів зменшення негативного антропогенного навантаження на навколишнє середовище без зменшення досягнутого рівня виробництва рослиницької й тваринницької продукції та втрати її якості. Відбувається зміна світогляду суспільства стосовно необхідності харчування екологічно безпечними продуктами, які забезпечують здоров'я і довголіття людей.

На ринку продуктів харчування сьогодні існує безліч пропозицій щодо «здорового харчування». Однак є єдиний спосіб вирішення проблеми харчування екологічно безпечними продуктами і, як усе геніальне, він – простий. Для цього необхідно: 1) виростити сировину в екологічно безпечному середовищі; 2) переробити; 3) запакувати її екологічно безпечним способом.

Чому саме таке рішення є безальтернативним? Відповідь і на це питання проста: продукти, створені природою без використання неприродних субстанцій, найбільш повно й збалансовано містять у собі всі необхідні для життєдіяльності людського організму речовини. У цьому разі можна вжити фразу «Зроблено природою» – і вона найповніше характеризуватиме якість отриманого продукту.

Констатуючи викладене вище, відзначимо, що нині вміст речовин, шкідливих для здоров'я людини у повітрі, воді, грунті та продуктах харчування нерідко досягає критичних показників. І хоча агрохімікати у загальному обсязі шкідливих для людини речовин посідають не провідне місце, проте вони безпосередньо впливають на якість продуктів харчування, через, що є особливо небезпечними. Українці нерідко вживають в їжу продукти, які можуть завдати непоправимої шкоди їхньому життю і здоров'ю.

А що ж ми їмо? Над цим починаємо замислюватися лише тоді, коли вже потрапляємо до лікаря, який призначає дієту, але ми й надалі вживаємо абияку

їжу, не аналізуючи суть проблеми. Проблема ж саме й полягає в неякісній їжі, у продукції, часто вирощеній із використанням засобів сучасної хімічної промисловості, звісно, йдеться про пестициди, регулятори росту рослин, гормони, синтетичні мінеральні добрива, особливо азотні, внесення яких у неконтрольованих дозах і сприяє накопиченню в продукції землеробства славнозвісних нітратів та нітритів.

Вихід із цього становища лежить у площині впровадження системи виробництва високоякісних екологічно безпечних продуктів харчування, від яких залежить як сьогодні, так і в майбутньому стан здоров'я нації, тобто системи органічного землеробства. Це наразі єдина виробнича система, яка підтримує й покращує стан грунтів, екосистем, а тому – й нас, людей. Вона базується на природних процесах, біорізноманітті, виключає процес господарювання з несприятливими наслідками, поєднує традиції, інновації та наукові досягнення з метою отримання максимальної користі від природних ресурсів, поширюючи гармонійні стосунки та забезпечуючи високу якість життя всім, хто входить до цієї системи.

Згідно з Національним стандартом України ДСТУ 4691:2006, термін «біологічна система землеробства» – це система землеробства без застосування хімічних добрив і пестицидів. Основними заходами підвищення родючості грунту є сівозміна, обробіток грунту, застосування органічних добрив (гній, побічна продукція, сидерати), введення посівів багаторічних бобових трав, проміжних культур. Ця система забезпечує отримання продукції високої якості й охорону природного середовища від забруднення.

Таким чином, екологічно безпечні харчові продукти виробляють на основі сільськогосподарської сировини, вирощеної за технологіями землеробства, які не використовують синтетичні агрохімікати, генетично модифіковані організми, проводять мілкий обробіток грунту. Такі продукти не шкідливі для людського організму: овочі не містять нітратів і залишків пестицидів, ковбаса і шинка – канцерогенів, йогурти та сирки – штучних підсилювачів смаку, фарбників і консервантів. Вони багаті на вітаміни,

мінерали та біологічно активні речовини. Тому екологічно безпечні продукти – джерело здоров'я, енергії та бадьорості. У зв'язку з цим органічне виробництво, яке є основою створення такої продукції, набуває останнім часом все більшого поширення. Впровадження органічного землеробства на основі збереження і навіть поліпшення грунту дає можливість досягати врожаїв майже на рівні інтенсивного землеробства, водночас вирощуючи продукцію екологічно безпечну для здоров'я людей.

У свою чергу харчування, за словами І.П. Павлова, є тим найдревнішим зв'язком, який з'єднує всі живі істоти, в тому числі й людину з навколишнім середовищем, забезпечуючи нормальні фізіологічні процеси. Це в свою чергу, – запорука збереження здоров'я та працездатності людини, її довголіття.

Саме через призму здоров'я людей Герой Соціалістичної Праці, Герой України, засновник ПП «Агроекологія» Шишацького району Семен Свиридонович Антонець розглядає впровадження системи органічного землеробства. «Поставте на перше місце людину – тоді у нас буде й органічне землеробство, і процвітаюча здорова держава», – наголошує Семен Свиридонович. Це – його життєве кредо. Своєю щоденною багаторічною працею, хліборобською мудрістю Патріарх землеробства переконує, що ведення господарства в гармонії з Природою зберігає й підвищує родючість грунтів, сприяє збереженню довкілля, забезпечує отримання якісних продуктів харчування, поліпшує якість життя людей.

«На землі потрібно господарювати, а не експлуатувати її. Землю потрібно берегти» – аксіома природоохоронного господарювання. Древні греки фігурально стверджували: «Земля – це не стара діва, а вічно молода і юна! Вона може бути завжди родючою, якщо її пестити й удобрювати!». Удобрювати, звісно, органічними добривами, а не агрохімікатами, яких елліни ще не знали.

Такий підхід має суттєве соціальне значення, оскільки ілюструє приклад виробництва й екологічного виховання людей; адже все живе органічно пов'язане між собою, і ми повинні мати відчуття цього перехідного зв'язку: хто ти і що тебе оточує. Від екології природи до екології душі – це органічний

постулат ідеологічної програми виховання. І тут роль громадськості неоціненна. Суспільна думка може змусити керівництво змінити державну політику, спрямувати її у русло всенародної поваги до землі, до людини, до її здоров'я, оскільки дбайливе ставлення до Природи і взаємоповага між людьми – нерозривні.

Здорова земля – здорова людина. Органічне земелеробство здатне вже в найближчі роки забезпечити все населення України високоякісними продуктами. Для цього ми повинні глибше пізнати закони землеробства. Відкрити для себе нові шляхи отримання високих врожаїв якісної продукції. Це шлях пізнання взаємозв'язку землі, рослин, тварин, людини і Космосу.

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ЗМІШУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ КОМБІКОРМІВ – ОДИН ІЗ ОСНОВНИХ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТНОСПРОМОЖНОСТІ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

Писаренко П.В., Барашков Н.Н., Крикунова В.Ю., Сахно Т.В., Крикунов О.О.
(м. Полтава)

Виробництво комбікормів залишається основним ланцюгом у розвитку агропромислового комплексу. Забезпеченість комбікормами у значній мірі визначає рівень розвитку економіки держави. Якість у поєднанні з ціною є ключовою умовою конкурентноспроможної продукції в умовах інтеграції України до європейського економічного простору. Збільшення виробництва продукції тваринництва неможливо без міцної та стабільної кормової бази, яка здатна забезпечити тваринницькі підприємства необхідними кормами, збалансованими за основними поживними речовинами, мікроелементами, вітамінами і біологічно активними кормовими добавками [1]. Аналізуючи сучасні тенденції годівлі тварин і птиці слід відмітити, що у сучасних раціонах частка концентрованих кормів (комбікормів) по поживності складає: для великої рогатої худоби – 20-50% (у складі кормової суміші), для свиней – 60-

90%, для птиці – 90-100%. Зі збільшенням продуктивності тварин підвищуються вимоги до однорідності кормів. У країнах з розвиненим тваринництвом комбікорм з однорідністю 95% вважають відмінним, 90% - хорошим, 80% і менше – неприйнятним [2]. Вимога до однорідності комбікормів за останні роки зросла в зв'язку з ускладненням їх рецептури, що включає все більше компонентів, при цьому не відіграє особливої ролі: чи потрапляють компоненти у корм безпосередньо в змішувач або з преміксами.

Одним з основних шляхів підвищення властивостей комбікормів є контроль якості змішування компонентів і досягненням цієї мети є підбір та застосування методу оцінки однорідності кормосуміші, щоб у подальшому виявляти фактори (конструкція мішалки, швидкість обертання, час змішування), які безпосередньо впливають на якість змішування та по можливості їх корегувати.

Один із перших методів оцінки якості змішування сипучих матеріалів, прикладом яких і є кормосуміші, був запропонований Пестовим Н.Е. ще в 1947 році [3] і базувався на середніх відхиленнях співвідношення компонентів окремих проб від величини їх співвідношення у суміші. Пізніше В.В.Кафаров [4] запропонував статистичний метод визначення якості суміші за відношенням вмісту одного із компонентів у пробі до вмісту цього ж компоненту у всій суміші.

А.А.Лапшин розробив новий метод, який ґрунтувався на припущенні, що ступінь однорідності кормосуміші постійна при різних за абсолютною величиною відхилення одного із компонентів у пробі в більшу чи меншу сторону [5]. Проте Е.А.Раскатова у своїх роботах зробила висновок, що за приведеними методами та їх формулами і розрахунками виникають досить суперечливі результати і запропонувала розрахункове рівняння процесу змішування у вигляді коефіцієнту відносної неоднорідності суміші [6]. Останнім часом у багатьох зарубіжних роботах часто приводиться статистичний метод кластерного аналізу для опису процесу змішування багатокомпонентних зернових сумішей, запропонований J. Krolczyk [7].

Найважливішим процесом кормовиробництва є змішування, оскільки від досконалості його виконання, змішувані компоненти мають розподілятися по всьому об’єму комбікормів. При цьому початковий стан системи, який характеризується упорядкованим розподіленням компонентів, в кінці процесу змішування становиться неупорядкованим з статистично випадковим розподіленням компонентів.

Тому більшість сучасних оцінок якості однорідності суміші засноване на методах статистичного аналізу. Управління якістю кормовою продукцією на підприємствах, що працюють за міжнародними стандартами ISO 9001, GMP+ і інш. здійснюють статистичним методом[8]. Відомо, що найбільш простий статистичний метод аналізується за однією випадковою величиною, за якою можливо оцінити якість змішування, тоді як суміш умовно вважають двухкомпонентно системою. Для цього виділяють з суміші один якийсь компонент, тобто ключовий, а всі інші об'єднують в другий умовний компонент. В якості ключового компоненту вибирають такий, який або легко аналізується, або його розподіл в суміші особливо важливий за технологічними вимогам.

Для оцінки однорідності суміші запропоновані десятки критеріїв, що відрізняються параметрами, що є їх складовими. Однак в більшості з них присутня в тій чи іншій інтерпретація статистичного результату пробоотбору суміші: значення концентрації компонентів, дисперсії значень концентрації ключового компоненту, ймовірність відхилення значень концентрації від середнього значення та ін. Так в роботі [9] найбільш часто в якості оцінки суміші застосовується коефіцієнт неоднорідності:

$$V_c = \frac{100}{\overline{m}}\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\overline{m})^2}{n-1}}, \qquad (1)$$

де x_i- значення випадкової величини x в і-тому досліді; $\overline{m}$ - середній арифметичний вміст ключового компонента у всіх пробах; n - загальне число проб.

Зазвичай, при аналізах суміші визначають не число частинок ключового компоненту в пробах, а його концентрацію у них. З урахуванням цього формула (1) набуде вигляду:

$$V_c = \frac{100}{\bar{c}} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n} (c_i - \bar{c})^2}$$, (2)

де $\bar{c}$ - среднє арифметичне значення концентрації ключового компоненту пробах; c_i - значение концентрації ключового компоненту в *i*-той пробі.

Для оцінки якості змішування комбікормів все більшого поширення отримала методика з використанням феромагнітних мікротрейсерів (МТ), що розроблена компанією Micro-Tracers Inc [10,11,], в основі якої була приведена статистика Пуассона з використанням значень Хі квадрат (χ^2).

У таблиці 1 наведені результати експериментальних досліджень, що проводились на базі лабораторії якості продукції комбікормового заводу «Дозаме» в господарстві Агросервіс ЛТД. В якості індикатора для визначення однорідності кормосуміші був використаний мікротрейсер «F-Red»(25г/500 кг) [12].

Таблиця1. Єкспериментальні результати перевірки якості змішування з використанням мікротрейсерів

Номер зразка, що аналізується	Показник частинок підрахованих, X	Середня величина	Різниця X_n - D_n	Квадратична Різниця D_n^2
		553 / 12 = 46,08		
1	51	46,08	4,92	24,2064
2	39	46,08	7,08	50,1264
3	59	46,08	12,92	166,9264
4	44	46,08	2,08	4,3264
5	54	46,08	7,92	62,7264
6	48	46,08	1,92	3,6864
7	44	46,08	2,08	4,3264
8	47	46,08	0,92	0,8464
9	37	46,08	9,08	82,4464
10	53	46,08	6,92	47,8864
11	38	46,08	8,08	65,2864
12	39	46,08	7,08	50,1264
	Сума = 553			Сума(S) =562,6168

Кількість зразків - 12, число ступенів свободи n-2=10; середнє X = 46,08; χ^2 (S/X), тобто 562,6168/46,08 =12, 209565 =12,215 =12,22; Dn^2 /12 =

46,88; стандартне відхилення - корінь квадратний з 46,88 і це = 6,846897; шукаємо Р за табл. Пуасона - по вертикалі χ^2, де $\chi 2$ =12,22, по горизонталі ступінь свободи = 10

Вірогідність розподілення Р знаходиться мі значеннями 0 ,285 і 0,224 , тоді Р = 0,2709 або 27,09% Р> 5% , пройшло повне змішування.

Згідно із загальноприйнятими в статистиці нормами підраховується величина вірогідності, яка у разі прикладу, приведеного в таблиці 1, складає 27,09%.

Потенційне застосування приготовленої стабільної суспензії наночастинок оксиду оксиду / марганцю феромагнітного заліза наночастинок оксиду, що теж розроблена компанією Micro-Tracers Inc набула великого поширення з перевірки змішування рідких кормів, а також для кодування рідких добавок, таких як ферменти, та оцінка їх розподілу в преміксах і кінцевих кормах. Наночастки, що поєднують оксид заліза (вище 95%) і оксиду марганцю (нижче 5%), в якості компонентів магнітно-витягуються з рідини маркера (індикаторного) були випробувані в лабораторних і виробничих умовах. Лабораторне випробування з додаванням рідкого трейсера (змішуються з рідким ферментом при концентрації 110 частин на 1млн до корму) і відповідно в такій пропорції до сухого корму. Вилучення феромагнітних наночастинок та аналіз вмісту оксиду марганцю в них становить 78 % відновлення мікротрейсерів [13].

Висновки

1. Контроль якості змішування при виробленні комбікормів з використанням МТ є однією із складових частин загальної системи контролю за виробництвом здорових харчових продуктів тваринництва для людей.
2. Метод визначення контамінації за допомогою мікротрейсерів відноситься до простих і доступних методів. Його можна використовувати не тільки для визначення відсотка забруднення комбікормів лікарськими добавками, а й виявлення найбільш ефективної системи очищення обладнання для змішування.

3. Застосування стабільної суспензії наночастинок оксиду оксиду / марганцю феромагнітного заліза наночастинок оксиду отримав високу оцінку для перевірки змішування рідких кормів.
4. Сьогодні для маркування своєї продукції їх використовують великі виробники лікарських препаратів. І все це тому, що з усіх відомих методів визначення однорідності суміші застосування мікротрейсерів - найшвидший, доступний і економічний метод. Населення планети вимагає безпечні джерела живлення. За цим покликана стежити система контролю НААСР, тому що запобігання проблем набагато важливіша і найбільш вірна, а ніж реагування на результати їх появи.

Список використаних джерел:

1. *Боден С.М. Научные основы кормления сельскохозяйственных животных / С.М. Боден // Сельское хозяйство за рубежом. – 1991. – №5. – С. 11–13.*
2. *Боярский Л.Г. Технология кормления и полноценное кормление селькохозяйственных животных / Л.Г. Боярский. – Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 200*
3. *Пестов Н.Е. Физико-механические свойства зернистых и порошкообра-зных химических продуктов / Н.Е. Пестов. – М.: АН СССР, 1947. – 118 с.*
4. *Кафаров В. В. Процессы перемешивания в жидких средах / В.В. Кафаров. – М. – Л., 1949. – 187 с.*
5. *Лапшин А.А. Определение завершения процесса смешивания /А.А. Лапшин. / Труды ЛИХМ. – 1954. Т. 5. С. 274 – 282.*
6. *Раскатова Е. А. Факторы, определяющие смешивания материалов /Е.А. Раскатова // Механизация и электрификация социалистического сельскогохозяйства. – 1977. – №8. – С. 18 – 20.*
7. *Jolanta B. Krolczyk Homogeneity assessment of multi-element heterogeneous granular mixtures by using multivariate analysis of variance // Tehnički vjesnik 23, 2(2016), 383-388*
8. *GMP+ Certification Scheme for the Animal Feed Sector 2006 (version: 20.10.'09/corr.09.11.'09*
9. *Воронин В.В., Адигамов К.А., Черкасов Р.И., Сизяки Р.А, Гапон Н.В. Оценка качества смешивания сыпучих материалов с различным размером фракций // Современные проблемы науки и образования. – 2015.–№2.*
10. *S.Eisenberg, D. Eisenberg "Markers in Mixing Testing: Closer to Perfection", Feed Management, November 1992, p.1-4*
11. *D.Eisenberg "Mix with Confidence", International Milling, June 1994, p.1-5.*
12. *Барашков Н.Н, Писаренко П.В., Крикунова В.Е, Сахно Т.В, .Крикунов О.А Ферромагнитные микротрейсеры как индикаторы качества однородности комбикормов для животноводства и птицеводства //Зерновые продукты и комбикорма. – 2016. – Vol.63/1.3. – С.34–40*
13. *Sakhno T., Krykunova V., Sakhno Y. Barashkov N, Eisenberg D. Preparation of ferromagnetic liquid containing mixed iron oxide/manganese oxide nanoparticles and its use for mixer studies in liquids feeds // 7th International Conference Physics of Liquid Matter: Modern Problems, May 27–30. – 2016. – P.146*

ГРЕЧКА ЯК ЗАСІБ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Ляшенко В.В., Тригуб О.В. (м. Полтава)

Застосування рослин гречки, як сидерального добрива, здатного формувати значну вегетативну масу і регулювати забур'яненість поля та збагачувати грунт сполуками багатими на фосфор та калій із цілим комплексом незамінних мікро- та мікроелементів, як агротехнічна складова землеробства.

Основним продуктом, заради якого традиційно вирощується гречка, є зерно, як продукт харчування. У процесі його виробництва додатково отримується цілий набір гречаної продукції, яка перевищує його за значимістю [1]. Останнім часом значної популярності набуває гречка як сидеральна культура, т.б. основа біологічної системи землеробства. За літературними даними, за сприятливих погодних умов гречка здатна формувати до 200 ц/га зеленої маси з гектара, що рівноцінно 6 ц сульфату амонію, 2,8 ц/га суперфосфату та 3,6 ц/га хлористого калію [2].

Не менш цінною з екологічної точки зору є надзвичайна чутливість гречки до пестицидного навантаження системи землеробства. Вона, як індикатор, здатна навіть на 2-3-й рік відчути вміст у ґрунті гербіцидів. Залишковий вміст отрутохімікатів пригнічує рослини на всіх етапах росту й розвитку. Знижує не лише зернову, а й вегетативну урожайність. Тому отримувана від вирощування гречки продукція відповідає всім стандартам екологічної безпеки стосовно дитячого та дієтичного харчування.

Відповідно до напрямів використання перед новостворюваними сортами ставляться різні вимоги, хоча деякі з них залишаються загальновирішальними. Не дивлячись на певні досягнення селекції та підвищення загального рівня землеробства, продуктивність гречки (як зернова, так і вегетативна) продовжує залишатися на низькому рівні, особливо в роки з несприятливими умовами вегетації [3]. Вирішити це завдання можна шляхом більш широкого залучення до генотипу 1 новостворюваних сортів, матеріалу з максимальною здатністю до

адаптації **в** змінних умовах оточуючого середовища, генотипів, здатних продовжувати - ефективне функціонування генеративної та вегетативної сфери в більш екстремальних умовах і, як результат, *у* більшій мірі реалізувати свій генетичний потенціал за шуканими ознаками [4].

Метою наших досліджень була оцінка колекції гречки Устимівської дослідної станції.

Матеріали і методи досліджень. Колекція гречки Устимівської дослідної станції рослинництва, що нараховує понад півтори тисячі зразків селекційного та місцевого походження, має широке представництво тчевдйшта матеріалу з мжже всіх частин світу, що дm змоту в повному обсязі оцінити генофонд цієї культури, виявити матеріал, що містить ознаки та їх поєднання, необхідні для всіх напрямів селекційного процесу [5].

Результати досліджень. Протягом останніх 20 років на дослідній станції проведено комплекс досліджень із визначення господарських та селекційно-цінних ознак за напрямами потенційної насіннєвої продуктивності в поєднанні з певними морфологічними параметрами.

Найвагомішими лімітуючими факторами під час вегетації гречки є високі температури та низьке вологозабезпечення в найбільш критичний період розвитку - цвітіння-початок достигання [6]. Необхідно врахувати і той факт, що останні роки (2009-2013) вирізнялися настільки розтягнутим періодом посухи і високих температур, що навіть застосування контрастних за тривалістю періоду вегетації генотипів не гарантує досягнення очікуваного результату. Дослідження дали змогу виділити матеріал, що володіє підвищеною посухостійкістю та жаровитривалістю і має різний за тривалістю вегетаційний період із України, Республіки Білорусь, Російської Федерації та Японії. Застосування такого матеріалу у виробництві дає можливість розширити часовий діапазон застосування гречки на сидерати, як післяжнивної культури за ліміту вологості та за підвищених температурах.

Привабливим із точки зору застосування гречки як сидеральної культури є тетраплоїдний матеріал, що вирізняється підвищеним вегетативним розвитком

(як за строками, так і за розміром). Колекція гречки дослідної станції містить 35 таких зразків, різного еколого-географічного походження. Досить привабливими для використання виробничниками є тетраплоїдні сорти білоруської селекції, селекції НДІ круп'яних культур Подільського АТУ. Матеріал вирізняється підвищеним ростом на початкових фазах розвитку, формуванням значної вегетативної маси а до негативної характеристики тетраплоїдних сортів гречки можна віднести знижену дружність достигання та значне осипання плодів, які не впливають на якість сидерального добрива.

Привабливими для застосування в біологічному землеробстві є також сорти, здатні формувати високу зернову продуктивність зі значною масою рослини у поєднанні з дружністю достигання. Поєднання цих параметрів робить можливим сполучення показників високого виходу зерна з одиниці площі з привабливістю гречки, як очищувача полів від бур'янів, через значне притінення листостебловою масою гречкової рослини поверхні грунту. Таке поєднання позитивних характеристик притаманне сортам, що походять із Приморського краю та Амурської області. Ці зразки не лише формують високорослу рослину зі значною кількістю гілок, а й мають підвищений рівень утворення суцвіть і - як результат - підвищену зернову продуктивність. Позитивний ефект для родючості Грунту має й заорювана після збирання гречки на зерно солома, яка містить цінні залишки багаті сполуками фосфору та калію, з цілим комплексом незамінних мікро- та макроелементів.

Іншою, не менш цінною характеристикою вирощування гречки як екологічно привабливої культури є вирощування її за широкорядного посіву, що дає можливість проводити боротьбу з бур'янами без застосування гербіцидів. Більш привабливими тут є сучасні детермінанті, еректоїдні або обмежено гілкуючі сорти гречки, що поєднують у собі підвищену продуктивність та компактну форму рослини. У разі виробництва гречаної крупи побічною продукцією є лушпиння (лузга) - сировина багата калієм, яка крім використання для виготовлення пресованих плит, наповнення матраців і подушок, використання в інкрустації меблів та виготовлення лікувальних

препаратів типу трипосиногенів, може бути джерелом золи (попелу), яка містить 32-40% окису калію й застосовується як калійне добриво. Враховуючи, що плівчастість нормально розвинутого зерна гречки становить 17-25%, а дрібних - близько 50%, виробництво цінних калійних добрив в Україні лише від переробки гречаного лушпиння може становити 1,2-2,0 тис. тонн (за валового збору зерна - близько 300 тис. тонн).

Висновки. Слід відзначити значний позитивний ефект від вирощування гречки. Виробництво цієї культури має позитивний результат і за вирощування гречки на зерно, бо отримується цінний продукт для споживання населенням та на корми, так і вирощування її як агротехнічної складової землеробства. Посів и гречки здатні регулювати забур'яненість поля (пригнічення бур'янів від затінення або знищення їх міжрядними обробітками), залишати після себе пожнивні остатки, що багаті на сполуки фосфору та калію, з цілим комплексом незамінних мікро- та макроелементів. Та найбільш позитивним є застосування рослин гречки як сидерального добрива, здатного формувати близько 200 ц/га зеленої маси з гектара, що рівноцінно 6 ц сульфату амонію, 2,8 ц/га суперфосфату та 3,6 ц/га хлористого калію. Економічно доцільним є широке застосування у сільському господарстві гречаного лушпиння, переробленого у калійне добриво.

Список використаних джерел:

1. *Алєксєєва О.С. Гречка. -К.: Урожай, 1976. - 132 с.*
2. *Алєксєєва О.С. Генетика, селекція і насінництво гречки / О.С. Алєксєєва, Л.К. Тараненко, М.М. Малина - К.: Вища школа, 2004. - 214 с.*
3. *Алєксєєва Е.С. Культура грачихи / Е.С. Алєксєєва, М.М. Малина, Л.К. Тараненко [и др.] // - 4.1. История культуры, ботанические и биологические особенности. - Каменец-Подольский: Издатель Мошак М.И., 2005. -192 с.*
4. *Тараненко Л.К. Особенности адаптивности и продуктивности эколого- географических групп гречихи / Л.К. Тараненко, О.Л. Яцишен, П.Ф. Каражбей [и др.] // Сб. тр. Международной конф., посвященной 30- летию Научно-исследовательского института крупяных культур. - Камянец-Подольский: Абетка, 2002. - С. 181-187.*
5. *Тригуб О. В. Характеристика морфобіологічних показників колекційних зразків гречки / О.В. Тригуб // Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. -Ж ГГ.- Харків, ЖГ. - С Г87-Г96.*
6. *Тригуб О. В., Ляшенко В. В. Оцінка посухостійкості у різноманітних за походженням генотипів гречки звичайної (Радоругшп езсиїепШт Моепсії) / О.В. Тригуб, В.В. Ляшенко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. - 2012. - № 1. - С. 50-54.*

АГРОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА РОСЛИННИЦТВА НА ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Ласло О.О. (м. Полтава)

Сучасне використання земельних ресурсів не відповідає вимогам раціонального природокористування. Порушено екологічно допустиме співвідношення площ ріллі, природних кормових угідь, лісових насаджень, що негативно впливає на стійкість агроландшафтів [1]. Тому системи точного землеробства отримують усе більше визнання і розповсюдження при дослідженні сільськогосподарських територій. Вони базуються на новому погляді на сільське господарство, при якому поле, неоднорідне за рельєфом, ґрунтовим покривом, агрохімічним вмістом потребує застосування на кожній ділянці окремих агротехнологій [2].

Впровадження технологічної й технічної новизни у сільськогосподарське виробництво має здійснюватися шляхом системного аналізу технологічних процесів із визначенням їх економічної ефективності [3].

Тактика й стратегія агротехнологій точного виробництва, визначення оптимальної норми поживних речовин у ґрунті для оптимального росту і розвитку рослин на всіх стадіях вегетації базуються на концепції, що агрохімічний склад ґрунту є індикатором його родючості й потребує першочергової уваги [1].

Для роботи за технологією точного землеробства необхідно провести внутрішньогосподарський землеустрій у аграрному підприємстві; відібрати сівозмінні площі для застосування систем точного землеробства, як ті, які найінтенсивніше використовуються; розбити поля на робочі ділянки – ділянки правильної форми, однакового розміру, зручні для обробітку агрегатами, що мають власні номери і вважаються однорідними елементарними ділянками з просторовою прив’язкою до місцевості; відібрати ґрунтові проби з просторовою прив’язкою до місцевості; визначити вміст поживних елементів

по кожній одиниці управління й розробити карту розподілу агрохімічних показників; обробити, проаналізувати за допомогою програмного забезпечення і скласти технологічну карту диференційованого внесення добрив [2,3].

Основа точних технологій звужує його сутність до управління своєчасним втручанням у процес вирощування сільськогосподарських культур із тим, аби зробити це управління більш контрольованим.

Концепція сайт-специфічного управління сільськогосподарськими площами - практика точного землеробства, заснована на оптимальному використанні ресурсів для покращання родючості ґрунтів. При цьому рішення можуть прийматись як для реагування та корегування часових змін у межах вегетаційного періоду, так і для підвищення ефективності виробництва в цілому [4,5,6].

Завданням підсистем точного землеробства є: моніторинг і контроль використання техніки (GPS, ГЛОНАСС); автоматичний моніторинг урожайності і складання карт урожайності полів; складання ґрунтових карт із використанням автоматичних ґрунтовідбірників; можливість вносити необхідну кількість добрив, насіння на різні ділянки одного й того ж поля; спостереження за динамікою процесів на основі накопичення, збереження і наочності зібраних даних; відслідковування зміни стану полів і посівів на різних ділянках, що допомагає визначити послідовність їх обробітку; багатофакторний аналіз і візуалізація зібраних даних тощо. **Підсистема точного землеробства**, з нашого погляду, включає: організацію первинного обліку фактично використаної ріллі за допомогою GPS-технологій і пристроїв високоточної навігації, паспортизації полів, створення електронних карт полів, агрономічний облік по кожному полю і робочій ділянці; проведення агрохімічного обстеження полів за допомогою автоматичних ґрунтовідбірників й спектрометричний лабораторний аналіз; проведення моніторингу земель (поточний, щорічний, облік змін розміру землекористування і структури посівних площ). **Підсистема точного рослинництва** включає: складання проекту землеустрою підприємства (вибір сівозмінних площ під застосування органічних технологій вирощування

сільськогосподарських культур, розміщення кормових і спеціальних сівозмін); оптимізація системи удобрення на заплановану урожайність на основі дослідження агрохімічних властивостей ґрунтів.

Комплексний підхід до технологій точного землеробства повинен охоплювати всі етапи сільськогосподарського виробництва, починаючи з планування і закінчуючи післязбиральною підготовкою. Збір даних, їх обробка, менеджмент і технологія ведення сільськогосподарської діяльності, що сприяють підвищенню його ефективності, якості продукції, раціональному використанню засобів захисту рослин і добрив, економлячи енергоресурси й забезпечуючи захист навколишнього середовища від техногенного впливу.

Список використаних джерел:

1. Сохнич А.Я. Ландшафтно-екологічні аспекти управління земельними ресурсами [Текст] / Сохнич А.Я., Тібілова Л.М. // Економіка АПК. – 2006. – №5. – С. 27–28.

2. Использование технологий точного земледелия в сельскохозяйственном производстве как один из путей его инновационного развития [электронный ресурс], – Режим доступа: http://eurotechnika.ru/content/ispolzovanie (2016)

3. Точное земледелие, новые технологии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://eco-razum.com/about/tochnoe-zemledelie-tehnologii.php

4. Лісовий М.П. Сучасна класифікація точних агротехнологій / М.П. Лісовий, В.В. Медведєв, Т.М. Болотова [та ін.] // Вісник аграрної науки, 2004. – №4. – С. 45-48.

5.Лисогоров К.С. Прикладні аспекти реалізації системи точного землеробства /К.С. Лисогоров, Є.К. Міхеєв // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. праць. - Херсон: Айлант, 2004. – Вип. 33. – С.271-277.

6. Болотова Т.Н. Анализ агроэкономической модели точных технологий в растениеводстве / Т.Н. Болотова // Вісник ХНТУСГ. – 2007. – Вип. 49. – С. 76-83.

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНЕ СЕЛО: ДОСВІД ТА РЕАЛІЇ

Чайка Т.О. (м. Полтава)

До найактуальніших проблем сучасного суспільства належить організація раціонального енергоспоживання з мінімальним негативним впливом на навколишнє середовище, обачливим використанням енергетичних ресурсів за розумного та достатнього задоволення технологічних і побутових потреб громадян у всіх видах і формах енергії.

Окрім того, на сьогодні актуальність розвитку та ефективного функціонування сільських територій в Україні також не викликає сумнівів, що

мають ґрунтуватися на таких пріоритетних напрямах, як: екологічність, енергозбереження та альтернативна енергетика. Саме розробка та впровадження таких цільових програм розвитку для сільських територій дозволить не лише забезпечити їх екологічну, соціальну та економічну незалежність, а й забезпечить стійкий розвиток на засадах раціонального ресурсовикористання.

В той же час, сільські території мають достатній потенціал для використання альтернативних джерел енергії (біопаливо, вітроенергетика, геліоенергетика тощо) в зв'язку з їх більшою доступністю та незначністю інфраструктурних об'єктів, які підлягають переходу на такі джерела енергії. Однак, недолік, в першу чергу, фінансових ресурсів та досвіду впровадження інноваційних технологій, створюють перешкоди до їх розробки, впровадження та ефективного функціонування на території України. Доцільно відзначити, що проекти за принципом «енергоефективне село» активно працюють у європейських країнах, наприклад, Федеративній Республіці Німеччина, Франції, Польщі. Дані проекти є довгостроковою цільовою програмою, що складається із низки мікропроектів, метою яких є забезпечення енергетичної сталості сільських громад та зменшення витрат місцевих бюджетів на енергетичні носії. Інноваційні технології впроваджуються інвесторами, дозволяючи рекламувати їх у дії.

В Україні проекти з використання альтернативної енергії комплексно впроваджуються з 2005 р. у с. Северинівка (Вінницька область) [1] і з 2013 р. у с. Веселе (Харківський район, проект «Енергоефективне село»), що впроваджується Інститутом сталого розвитку і який став першим у Національному конкурсі «Найкращі соціальні проекти» серед проектів у галузі енергоефективності.

В рамках проекту створено модель енергодостатнього сільського населеного пункту. На першому етапі, було створено об’єкти місцевої теплоенергетики (2 котельні), які використовують місцеву біомасу. На другому, – забезпечено опалення ФАПу тепловим насосом та повна його термомодернізація. На третьому, – освітлено 5 км вулиць, використовуючи світлодіодне освітлення та фотовольтаїчні панелі.

На даний момент, завершено проектні роботи із будівництва місцевої сонячної електростанції, потужність 1,8 МВт і знайдено інвестора для його будівництва. Це буде найбільший об’єкт альтернативної енергетики в Харківській області [2]. Отже, вітчизняний досвід реалізації проекту «Енергоефективне село» – це зелений проект, який пройшов шлях від малої теплоенергетики до електрогенерації у промислових масштабах і може бути прикладом для інших сільських територій.

Також використання вже існуючого досвіду функціонування енергоефективного села в Україні та іноземний досвід дозволяє розробити стратегію залучення ресурсів приватних компаній та міжнародної технічної допомоги для впровадження енергоефективних технологій на об’єктах соціальної сфери, зменшити долю витратної частини бюджету села на енергетичні носії, з наступним спрямуванням коштів на реалізацію місцевої програми еколого-соціально-економічного розвитку. Сучасні технології дозволяють будувати житло відмінного і елітного рівня якості з мінімальними витратами на утримання, тобто енергоефективне, сучасної архітектури і довговічне.

Необхідно зауважити, що для ефективної реалізації проекту з підвищення енергетичної незалежності сільської території, рекомендовано дотримуватись таких умов [3]:

1. Максимальна концентрація об'єктів соціальної сфери на території.
2. Готовність громадськості до змін.
3. Надійні і постійні джерела фінансування.
4. Енергетична паспортизація населеного пункту.
5. Використання максимальної кількості можливих джерел альтернативної енергії.
6. Вивчення та подальша передача досвіду.
7. Пошук інвесторів для майбутніх проектів.
8. Відкритість для подальшої модернізації об'єктів, кооперація з сусідніми населеними пунктами.

Таким чином, сьогодні заміщення традиційних джерел енергії на

альтернативні та поновлювані отримує підтримку в усьому світі. Тому концепція створення енергетично незалежних сільських територій в Україні є досить актуальною та реальною, що дозволить забезпечити їх стабільний розвиток.

Також створення такого енергонезалежного села полегшить вирішення багатьох гострих соціальних проблем, а також забезпечить швидкий розвиток нового бізнесу та створить величезний ринок для новітніх вітчизняних науково-технічних розробок в різних областях, включаючи альтернативну енергетику, утилізацію відходів, «smart house» з використанням інформаційних технологій, які не мають в даний час реального попиту в Україні. Великий попит на якісні оздоблювальні матеріали сприятиме розвитку їх вітчизняного виробництва.

Список використаних джерел:

1. *Практики Енергоефективності пілотної громади с. Северинівка у Вінницькій області (2015) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zhytlo.in.ua/ua/napryamok/energozberezhennya/praktiki_energoefektivnost_plotno_gromadi_s.severinvka_u_vnnickj_oblast.html.*
2. *Енергоефективне село: від місцевої електроенергетики – до масштабних проектів (2017). Retrieved from http://aew.com.ua/energoefektivne-selo-vid-mistsevoyi-elektroenergetiki-do-masshtabnih-proektiv.*
3. *Чайка Т.А. Предпосылки создания и эффективного функционирования энергетически независимого села / Т.А. Чайка // Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства : сборник науч. тр. / под ред. Н. В. Бышова. – Вып. 12. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – 486 с. – С. 245-247.*

АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА

Кулик М.І., Рожко І.І., Тупиця А.М. (м. Полтава)

Використання рослинної сировини (решток польових культур, трав’янистих та деревних енергетичних культур) для виробництва біопалива є нагальним питанням сьогодення. Адже невпинне виснаження непоновлюваних ресурсів вимагає залучення альтернативи для все більшого зростання потреб людства в енергії [1].

З-поміж енергетичних культур найбільш поширеними на території нашої країни є: просо прутоподібне (світчграс), міскантус та верба енергетична.

Сільськогосподарські виробники також використовують солому зернових в якості сировини для виробництва біопалива (Рис. 1).

солома зернових | міскантус гігантський | просо прутоподібне | верба кошикова

Рис. 1. Рослинна сировина для виробництва біопалива

Як відмічають Сидорук Б. та Довгань О. [6] для вибору виду перетворення органічної сировини в енергетичний ресурс, на етапі аналізу, здійснюється оцінка: способів виробництва біоенергії, їх економічних та технологічних показників; ринку біоенергії; ефективності використання біоресурсів для власних потреб та прийняття рішень щодо вибору виду виробництва біоенергії та способу її реалізації на основі оцінювання загальної соціоеколого-економічної ефективності даного процесу.

Проведемо порівняння, з агроекологічної точки зору, ефективності використання соломи зернових, фітомаси трав'янистих та деревних енергетичних культур як сировини для виробництва біопалива.

На перший погляд солома зернових культур – є доступним та дешевим біопаливом. Чи насправді це так? По-перше, всю солому з полів використовувати на виробництво енергії недоцільним і нерентабельним. Це пов'язано як низькою продуктивністю, так і затратною логістикою на збір та вивезення сировини до місця переробки чи спалювання. По-друге, солом'яна січка, що залишається після комбайна – добра пожива для мікроорганізмів

ґрунту, основа його структурованості та збільшення вмісту вуглецю. І насамкінець, біопаливо, що виготовлено із соломи зернових колосових культур має низьку якість і не в повній мірі відповідає паливним стандартам.

В той же час, за вирощування світчграсу та міскантусу на малопродуктивних землях має ряд переваг: культивування енергетичних культур на цих ґрунтах і полях, площі яких схильні до затоплення покращує екологічний баланс територій, що не використовуються для ведення сільського господарства. Орім того, енергетичні плантації можуть не тільки очищати ґрунти від антропогенного забруднення (фіторемедіація), але і збагачувати орний шар ґрунту органікою та можуть слугувати вітровими бар'єрами, стримуючи вивітрювання гумусу і затримуючи сніг на сільськогосподарських угіддях, створюючи непрямий позитивний економічний ефект.

Згідно проведених досліджень на деградованих землях Полтавської області визначено, що зростання врожайності вегетативної надземної маси енергетичних культур вливає на збільшення пожнивних решток залишених на поверхні ґрунту, що в поєднанні з вологістю підвищує біогенність орного шару ґрунту [5].

Не менш важливим питанням за вирощування польових та енергетичних культур є екологія довкілля. Інтенсивний розвиток промисловості породжує цілий ряд негативних наслідків, що призводять до екологічної кризи. Так, ґрунти, на яких вирощується продукція рослинництва, забруднюються радіонуклідами, важкими металами, пестицидами, хімічними речовинами, що веде до їх повної та безповоротної деградації. Для вирішення цієї проблеми використовують рослини–фіторемедіатори. Так, науковцями встановлено [4], що енергетичні культури (міскантус, світчграс, біг блуестем) за рахунок потужної вегетативної маси здатні акумулювати з ґрунтового комплексу у фітомасу важкі метали з їхнім вмістом в рослинах нижче регламентованих норм.

Також світчграс і міскантус можуть займати різні ніші в логістичному ланцюгу вирощування, збирання врожаю та надходження сировини на

переробку. Адже світчграс, за нижчого потенціалу урожайності та менших затрат на вирощування, може мати перевагу порівняно з міскантусом при культивуванні його на малопродуктивних ґрунтах, де досить складно покрити початкові витрати на вирощування цієї культури [3].

Поряд з цим, вирощування енергетичних деревних культур також має ряд переваг, в порівнянні з іншими культурами. Зокрема, тополя та верба: є джерелом вуглець-нейтральної сировини; захищають ґрунт від різних видів ерозії; покращують біологічне різноманіття і мікроклімат; сприяють накопиченню гумусу, а також розвитку ґрунтової фауни завдяки відсутності механічної та хімічної обробки ґрунту протягом тривалого терміну плантації (25-30 років); мінімізують використання гербіцидів, пестицидів і мінеральних добрив; можуть використовуватися для зменшення забруднення води при очищенні стічних вод, каналізації, звалищ і т.п. [2].

Поряд з позитивним ефектом вирощування енергетичних культур в плані покращення водного балансу та забезпечення ґрунту органікою одним з найбільш вагоміших аргументів є баланс парникових газів за одночасного зменшення інших шкідливих газів в атмосфері, таких як закис азоту. Надлишок даного газу утворюється в наслідок інтенсивної сільськогосподарської діяльності та проблем, що пов’язані з глобальним потеплінням. Також важливим є те, що енергетичні культури потребують мінімального застосування добрив, це говорить про відсутність забруднення довкілля хімічними речовинами.

Однією з умов використання біомаси із енергетичних культур є екологічна стабільність за вирощування рослин на малопродуктивних деградованих і порушених ґрунтах та переробки їхньої сировини. Головний критерієм при цьому є уникання змін застосування землі, збереження лісів, чистого повітря, природних джерел і річок, чистих ґрунтів та інших екологічних проявів.

Отже, підбір відповідних екотипів із сортименту енергетичних культур за відповідної агротехніки вирощування сприяють отримання високої врожайності

їх вегетативної маси. А широкомасштабне культивування світчграсу, міскантусу та верби енергетичної, в поєднанні з позитивними впливом на навколишнє середовище та агроландшафти є надійним чинником збереження родючості та структурованості ґрунту.

Список використаних джерел:

1. *Блюм Я. Б. Новітні технології біоенергоконверсії / Я. Б. Блюм, Г. Г. Гелетуха, І. П. Григорюк та ін. – К: «Аграр Медіа Груп», 2010. – 326 с.*
2. *Гелетуха Г. Г. Перспективи вирощування та використання енергетичних культур в Україні / Г. Г. Гелетуха, Т. А. Железна, О. В. Трибой. – Київ, 2014. – 33 с.*
3. *Кулик М. І. Динаміка урожайності та енергетичний потенціал фітомаси проса прутоподібного за багаторічного циклу вирощування / М. І. Кулик // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». – Вип. 2 (31), 2016. – С.115–119.*
4. *Кулик М. И. Энергетические культуры для очищения почв от тяжелых металлов / Кулик М. И. // Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства : сборник науч. тр. / под ред. Н. В. Бышова. – Вып. 12. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 364–367.*
5. *Кулик М. І. Посіви енергетичних культур як додаткове джерело органіки ґрунту / М. І. Кулик, О. О. Горб // Природне агровиробництво в Україні: проблеми становлення, перспективи розвитку: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Дніпропетровськ, 22–23 жовтня 2015). – Дніпропетровськ: РВВ ДДАЕУ, 2015. – С. 430–431.*
6. *Сидорук Б. Напрями удосконалення економіко-екологічної оцінки енергетичного потенціалу сільськогосподарських культур та ефективності виробництва на їх основі біоенергії / Б. Сидорук, О. Довгань // Економічний дискурс : Міжнародний збірник наукових праць. – Випуск 1. 2016. – С. 68.*

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ЦУКРУ

Кириленко О.Л., Плаксієнко І.Л.,Колєснікова Л.А. (м. Полтава)

Цукрова промисловість обґрунтовано включена до переліку видів діяльності, які є екологічно небезпечними [1]. Серед основних забруднюючих речовин, що викидаються цукровими заводами в атмосферне повітря слід зазначити продукти згорання палива ТЕЦ, відпрацьований сатураційний газ, аміак, оксид заліза та сполуки мангану при газовому різанню металу та електродуговому зварюванні, масляна та оцтова кислоти від сховища жому [2].

Технологічний процес виготовлення цукру є досить складним процесом та включає поетапну переробку сировини. На стадіях процесу утворення цукру для очистки соку використовується вапно, при погашенні якого в атмосферу виділяється кальцію гідрооксид. Сатураційний газ зазвичай проходить два ступеня контакту з рідиною і через трубопроводи викидається з сатураторів в атмосферу. При порушенні технологічного процесу продукти горіння сатураційного газу є небезпечними, їх викиди обмежуються законодавством.

При сатурації соку відбувається розпад сполук азоту з утворенням аміаку. При несправній системі або недосконалому випарюванні соку аміак потрапляє в атмосферу. Цукровий пил може виділятися в атмосферу при роботі фасувальних апаратів у продуктовій дільниці, а пил жому потрапляє у навколишнє середовище під час вантажно-розвантажувальних робіт. Часто на цукрових заводах виникають певні проблеми з утилізацією жому та стічної води. Хоча жом використовують переважно як корм для тварин, часто постають проблеми з його своєчасним вивезенням, а при тривалому зберіганні він загниває. При температурних перепадах в атмосферне повітря через клапани виділяються пари дизельного пального та бензину.

Ще однією екологічною проблемою для цукрових заводів є забруднення води, яка використовується для миття буряків, промивання фільтраційного осаду, цукру в центрифугах, а також як охолоджувач напівпродуктів виробництва та різних агрегатів. Скид стічних вод може слугувати причиною появи процесів евтрофікації водойм та призвести до деградаційних процесів ґрунтів [3]. В той же час стічна вода містить значну кількість поживних речовин у розчиненому стані та у вигляді завислих часточок: сахарозу і продукти її розкладання, білки та інші азотисті речовини, пектин, сапонін, пентози, солі калію, магнію [4].

Нами було проаналізовано вплив підготовленої певним чином стічної води на рост тест-об’єкту. Відповідно до результатів ростового тесту за методикою А.М. Гродзинського, стічна вода з підвищеною концентрацією органічних речовин, сприяла кращому росту тест-об’єкта. На рисунку видно,

що довжина коренів крес-салату у дослідному варіанті перевищує контроль майже на 4 мм.

Таким чином, можна зробити висновок, що вплив виробничої діяльності цукрових заводів на стан навколишнього середовища та різні екосистеми досить небезпечний. Викиди забруднюючих речовин, що утворюються при технологічних процесах виготовлення кінцевого продукту, забруднюють атмосферу. Скиди стічних вод виробництва можуть негативно впливати на водойми, що знаходяться у зоні діяльності цукрового заводу.

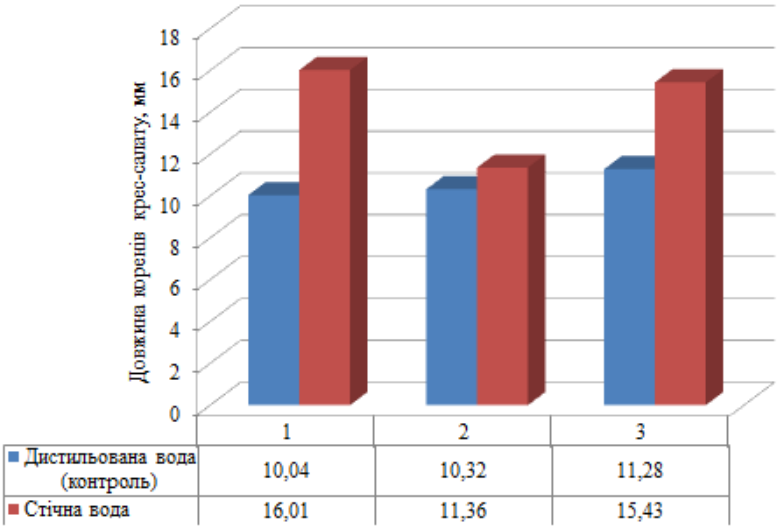


Рис. Результати пророщування крес-салату за А.М. Гродзинським

Для покращення нормативного стану навколишнього середовища та екологічної безпеки діяльності цукрового заводу пропонується здійснювати заходи модернізації підприємств відповідно до новітніх технологій, зменшити водокористування та енергоспоживання у виробництві. Технологічне обладнання та резервуари повинні бути у повній технічній справності та герметичності.

Основним аспектом виробничої діяльності цукрових заводів повинно бути недопущення скидання неочищених стічних вод з карт у водні об’єкти та на зрошення полів. Очищені ж стічні води можна рекомендувати для використання в сільському господарстві в якості рідкого добрива при

вирощуванні рослин.

Список використаних джерел:

1. *Запольський А.К. Екологізація харчових виробництв: Підручник /А.К. Запольський, А.І Українець. – К.: Вища школа, 2005. – 423 с.*
2. *Гусятинська Н. А. До питання екологізації виробництва цукру [Електронний ресурс] / [Гусятинська Н. А., Чорна Т. М., Бондар Л. М., Касян І. М.] // Збірник наукових статей «ІІІ-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю». – Вінниця, 2011. – Том.2. – С.548-551. Режим доступу: http://eco.com.ua.*
3. *Оборотні системи охолоджувального водопостачання в бурякоцукровому виробництві та сучасні технології обробки оборотних вод: Навч. посібн. – К.: ІПДО НУХТ, 2009.– 60 с.*
4. *Василів О.Б. Структура та шляхи раціонального використання води на харчових підприємствах / О.Б. Василів, О.О. Коваленко // Наук. пр. ОНАХТ. – 2009. – Вип. 35, т. 1. – С. 54-58.*

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ПІСЛЯ НЕТРАДИЦІЙНОГО ПОПЕРЕДНИКА

Диченко О.Ю., Нагорна С.В. (м. Полтава)

Останніми роками через недотримання сівозмін в умовах виробництва озимі колосові культури все частіше стали розміщувати після непарових та нетрадиційних попередників.

Цінність соняшнику, як попередника залежить від кліматичних умов його вирощування. Соняшник залишає на полі близько 7 т/га сухої органічної маси рослинних залишків, які необхідно негайно подрібнити і закласти в ґрунт для можливості використання поживних речовин наступною культурою. Рослинні залишки багаті калієм і магнієм, тому, як правило, наступні культури не потребують калійних добрив. В той же час запаси вологи та інших поживних речовин, особливо азоту, після соняшнику вичерпані [1-2].

У науковій літературі мало інформації щодо використання соняшника в якості попередника для озимих культур, а тому метою наших досліджень було дослідити реакцію озимих зернових культур на різні норми мінерального удобрення після попередника соняшник в роки з різними погодними умовами та визначити оптимальну модель технології, яка забезпечить отримання

максимальної врожайності зерна пшениці, тритікале та жита.

Дослідження проводили протягом 2014-2016 рр. у короткоротаційній сівозміні, де вивчали вплив соняшника, як попередника на врожайність озимих зернових культур, а саме: пшениці, жита та тритікале.

Досліджували чотири варіанти удобрення:

1. Без добрив (контроль).
2. $N_{45}P_{15}K_{15}$ ($N_{15}P_{15}K_{15}$ – під час сівби у рядки + N_{30} у прикореневе підживлення навесні).
3. $N_{30}P_{30}K_{30}$ – в основне внесення.
4. $N_{75}P_{45}K_{45}$ ($N_{30}P_{30}K_{30}$ – в основне внесення + $N_{15}P_{15}K_{15}$ – під час сівби у рядки + N_{30} у прикореневе підживлення навесні).

За роки проведення досліджень встановлена висока ефективність внесення мінеральних добрив під озимі зернові культури, а саме: пшеницю, жито та тритикале, після попередника соняшника, яка істотно різнилася залежно від внесеної норми добрива, проте не залежала від умов року вирощування.

Встановлено, що за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{75}P_{45}K_{45}$ пшениця озима формувала найбільшу врожайність, яка в середньому за роки досліджень становила 5,46 т/га, що відповідно на 2,06 т/га, 1,39 т/га та 0,53 т/га вище ніж на фоні без внесення добрив й за внесення $N_{45}P_{15}K_{15}$ та $N_{30}P_{30}K_{30}$ (табл. 1). В цілому пшениця озима добре відгукувалася, як на роздрібне, так і на основне внесення мінеральних добрив.

Таблиця 1. Урожайність озимих зернових культур залежно від мінерального удобрення (середнє за 2014-2016 р.), т/га

Фон живлення	Культура		
	пшениця озима	жито озиме	тритикале озиме
контроль (без добрив)	3,40	3,52	3,37
$N_{45}P_{15}K_{15}$	4,07	4,56	4,46
$N_{30}P_{30}K_{30}$	4,93	5,36	5,35
$N_{75}P_{45}K_{45}$	5,46	5,93	6,29

Жито озиме більш рівномірно, ніж озимі пшениця та тритикале, збільшувало врожайність за збільшення норми мінерального удобрення. Так, внесення $N_{45}P_{15}K_{15}$ й $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{75}P_{45}K_{45}$ сприяло збільшенню врожайності зерна порівняно з контролем (без добрив) в середньому відповідно на 1,04 т/га, 1,84 т/га та 2,41 т/га, при цьому максимальний її рівень, а це 5,93 т/га, було одержано за внесення $N_{75}P_{45}K_{45}$ (табл. 1).

Досліджувані сорти тритикале озимого добре відгукувалися на усі варіанти мінерального удобрення, але найбільші прибавки врожайності були одержані за тих варіантів, де застосовували основне удобрення. Так, роздрібне внесення $N_{45}P_{15}K_{15}$ забезпечило прибавку врожайності 1,09 т/га, а основне внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ – майже вдвічі більшу й становило відповідно 1,98 т/га до контролю (табл. 1).

Максимальну врожайність тритикале озиме забезпечило за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{75}P_{45}K_{45}$ – 6,29 т/га, що відповідно на 2,92 т/га, 1,83 т/га та 0,94 т/га вище порівняно з контролем та внесенням добрив у дозі $N_{45}P_{15}K_{15}$ та $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Інтенсифікація технології вирощування озимих зернових культур після попередника соняшник шляхом збільшення норми мінерального удобрення до $N_{75}P_{45}K_{45}$ сприяла зростанню врожайності пшениці, жита та тритикале в середньому відповідно на 61 %, 68 % та 87 % порівняно з неудобреним контролем.

У середньому за роки досліджень застосування основного та роздрібного внесення добрив забезпечило одержання врожайності сортів пшениці озимої на рівні 5,36-5,55 т/га, жита озимого – 5,65-6,21 т/га та тритикале озимого – 6,28-6,30 т/га.

Список використаних джерел:

1. *Чмирь С.М. Зміни у структурі посівних площ в Україні/ С.М. Чмирь// Вісник аграрної науки.–2007.–№ 6.–С. 70–72.*
2. *Чому занепала колишня слава найкращої пшениці світу/ Соколов В.М., Литвиненко М.А., Попереля Ф.О.// Зерно і хліб.–2003.–№ 3.–С. 30–32.*

ТРАНСФОРМАЦІЯ ГРУНТОВОГО КАРБОНУ У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СПОСОБУ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Галицька М.А. (м. Полтава)

Останні 20 років у світі питанню кругообігу вуглецю в природі приділяється досить значна увага. Актуальність вказаної проблематики проявляється в різних контекстах: зокрема, вуглецеве питання є предметом дискусії як екологів, у контексті зменшення викидів парникових газів (ПГ), агрономів, як основного складового елементу органічної речовини ґрунту (гумусу), так і політиків, як предмет отримання додаткового джерела доходів у бюджет, за рахунок отримання коштів від торгівлі квотами на викиди ПГ. Проблема трансформації вуглецю в природі носить комплексний характер. Оскільки, з хімічної точки зору вуглець - базовий елемент, який утворює вуглецевий скелет будь-яких органічних сполук, які, в свою чергу, складають більш складні за формою організації життя біохімічні структури, котрі, в свою чергу формують всі живі організми на планеті: від одноклітинних, до людського організму, рослинного та тваринного світу.

Історично склалося так, що без активного вручання людини, на початкових стадіях розвитку людства, природний баланс вуглецю встановився протягом мільйонів років і коливання в ньому були незначними. Але з розвитком науково-технічого прогресу, який, закономірно призвів до перенаселення та переспоживання різних видів ресурсів, здатність екосистем до саморегуляції та взаємокомпенсації порушився. Таким чином людство отримало проблеми погіршення стану атмосфери через розробку родовищ віками депонованого у вигляді мінералізованого вуглецю з викопного палива (нафта, газ вугілля). Але не лише викопне паливо є джерелом емісії сполук вуглецю в атмосферу, сільське господарство також є потужним емітентом карбону. Оскільки. основні зміни запасів та частин потоків вуглецю в наземних екосистемах у різні історичні періоди пов’язані з використанням земель. Зміна

виду та способів землекористування, розорювання лісових та степних ґрунтів, вирубування лісів, заміщення природних екосистем агроценозами призводить до зміни запасів біомаси і гумусу ґрунту, величини чистої первинної продукції та емісії CO_2 в атмосферу.

Метою даної статті, є аналіз впливу сільськогосподарського використання земель з різним типом землекористування на трансформацію біологічного кругообігу Вуглецю. Виявлення масштабів зміни запасів вуглецю в орних ґрунтах у порівнянні з їх цілинними аналогами має велике значення для прогнозування можливих наслідків втручання людини в кругообіг речовин в системі - грунт - рослина. У природних трав'яних екосистемах практично вся біомаса, що утворюється в процесі фотосинтезу залишається в місцях зростання, де в процесі складних біохімічних процесів, більшою мірою мінералізується до CO_2, H_2O, NH_3 та ін. та частково гуміфікується. Новоутворений гумус накопичується до тих пір поки між надходженням та витратою вуглецю в ґрунті не буде досягнуто рівноважного стану [6].

При залучені ґрунту до сільськогосподарського використання природно встановлений в ньому баланс надходження та витрат порушується головним чином, за рахунок введення нових видів рослин, відчуження частини урожаю, ерозії, а також механічної обробки ґрунту. За останні десятиліття опубліковано значну кількість робіт про складові балансу вуглецю в ґрунті, його поповненні за рахунок різних агротехнічних прийомів. На думку В.А. Ковди [3] освоєння цілинних територій призводить до порушення динамічної рівноваги між компонентами природного ландшафту (екосистеми). Насамперед, змінюється рослинний покрив, характер обміну речовин та енергії в системі грунт-рослина, співвідношення між статтями надходження та витрат вуглецю, кількісний та якісний склад мікроорганізмів і т.д. У результаті цього запаси органічної речовини в високогумусних ґрунтах, до яких відносяться чорноземи знижується. Встановлено, що при розорюванні цілинних і залежних чорноземів вміст органічної речовини (гумусу) у шарі 0-30 см знижується до 20-30%.

Однією з найважливіших причини зниження гумусу в орних ґрунтах є зменшення потрапляння органічних решток в порівнянні з цілинними територіями. При цьому, якщо відсутні ерозійні втрати і не відбувається суттєвих змін в структурі агроценозів, гумус орних ґрунтів стабілізується на новому рівні після їх довготривалого використання, на протязі 60-100 років [5]. Згідно узагальнених В.І. Кірюшиним [4] данним, в процесі освоєння і використання в ріллі чорноземів втрати гумусу в порівнянні з цілинними аналогами складають: в чорноземах вилугуваних за період використання в ріллі 50-300 років (3-14%), в південних за 10-60 років (10-21%), опідзолених (14-19%). Виявлені авторами закономірності зміни та втрат гумусу в чорноземах після їх розорювання і використання в агроценозах, пов'язують з зменшенням кількості джерел гумусу (рослинних та тваринних решток) в пашню і її інтенсивності механічної обробки. У зв'язку з цим відбувається сильне зниження родючості грунту, значна частина лабільних форм (мортмасса, детрит) оранічногї речовини втрачаються з грунту.

На основі аналізу літературних матеріалів основними причинами, що спричиняють від'ємний баланс гумусу в орних ґрунтах, є:

1. Недостатнє надходження в ґрунти кореневих і пожнивних решток, а також органічних добрив.
2. Посилення мінералізація органічних речовин в наслідок інтенсивної обробки ґрунту.
3. Прискорена мінералізації органічної речовини під час деяких прийомів гідротехнічних та хімічних меліорацій.
4. Втрати гумусового карбону під час ерозії та дефляції.

Темпи втрат органічної речовини найбільш високі в початковий період (30-40 років) після освоєння цілинних грунтів. Надалі втрата органічної речовини грунту різко знижується внаслідок зменшення вмісту детриту, і часто до 60-70 років у чорноземів досягається рівноважний стан гумусу. В процесі використання старопахотной грунту(тобто з що встановився рівноважним рівнем вмісту органічної речовини) кількість легкогідролізованої органічної

речовини визначається рівнем агротехніки і характером використання грунту в агроценозі [3].

Зниження змісту оранічного вуглецю при освоєнні цілинних і покладів грунтів відбувається, передусім, за рахунок мінералізації детриту і рухливого гумусу. Ці втрати складають приблизно 20-30% від початкового вмісту вуглецю в грунті і є неминучими, оскільки пов'язані із закономірним зниженням кількості рослинної речовини, що поступає, в грунт агроценозу порівняно з цілинними аналогами. Для запобігання цим втратам потрібне проведення агротехнічних заходів, спрямованих на збільшення вступу в грунт рослинних залишків і органічних добрив, передусім, гною і торфу. Ці добрива містять у своєму складі досить великі кількості гумусоподібніх речовин [2], які мінералізуються повільніше, ніж свіжі рослинні залишки. Для простого відтворення гумусу в старопахотных грунтах досить застосовувати гній в дозах 5-15 т/га в рік(залежно від змісту гумусу в грунті, природно-кліматичних умов, типу сівозміни та ін.). Зроблений висновок, що для накопичення органічного гумусу в грунтах гній і торф повинні застосовуватися в меліоративних дозах (щорічно 40-60 т/га і більше), які значно перевищують дози добрив, необхідні для забезпечення культур елементами мінерального живлення. Тому з точки зору підвищення економічної ефективності технологій обробітку культур застосування таких доз органічних добрив недоцільне: вигідніше удобрити декілька полів оптимальними дозами, чим одне поле - меліоративною нормою

Таким чином, аналіз опублікованих результатів багаторічних(6-70 років) [1] польових дослідів показав, що внесення мінеральних добрив в грунт під культури сівозмін, незалежно від дози, не робить значного впливу на зміст гумусу в грунті - надбавка варіює від 0,06 до 0,37%. У більшості ж дослідів вміст вуглецю в грунті під впливом добрив збільшується на 0,1-0,2% карбону від ваги грунту. Це збільшення обумовлюється в основному зростанням кількості пожнивно-кореневих залишків оброблюваних культур внаслідок інтенсифікації продукційного процесу рослин під впливом добрив.

Список використаних джерел:

1. *Адерихин П.Г. Изменение черноземных почв ЦЧО при использовании их в сельском хозяйстве М.: Наука, 1964. - С. 61-88.*
2. *Александрова Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации Л.: Наука, 1980. - 288 с.*
3. *Ковда В. А. Основы учения о почвах. М.: Наука, 2013. - Кн. 1. - 433 с.*
4. *Кирюшин В.И., Ганжара Н.Ф., Кауричев И.С. и др. Концепция оптимизации режима органического вещества почв в агроландшафтах. М.: Изд-во МСХА, 2003.-99 с.*
5. *Кирюшин В.И. Проблемы гумуса в интенсивном земледелие // Проблемы гумуса в земледелие. Новосибирск. - 1986. - С. 3-6*
6. *Олифер В.А., Мельникова Е.Ф., Журавлева Г.В. Изменение плодородия каштановых почв под влиянием различных технологий их обработки // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 1989. - №.6. - С. 25-29.*
7. *Смолин Н.В. Влияние средств химизации и соломы на баланс гумуса в зерновом севообороте на черноземе выщелоченном // Агрохимия. 1998. -№1. - С. 21-27.*

ФІТОРЕМЕДІАЦІЯ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ МЕТОД ОЧИЩЕННЯ НАФТОЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ

Писаренко П. В., Безсонова В. О. (м.Полтава)

Відновлення родючості ґрунтів і охорона їх від забруднення є актуальною та однією з найскладніших наукових проблем сучасності. Ефективна ремедіація техногенного забруднених ґрунтів є результатом вирішення питань методичного, технологічного і правового змісту та потребує розроблення і проведення комплексу фізичних, фізико-хімічних, хімічних і біологічних заходів.

Серед найпоширеніших і найнебезпечніших техногенних забруднювачів довкілля основне місце займають нафтопродукти. Ґрунти, що забруднені нафтою та нафтопродуктами, характеризуються порушеною структурою, при якій ґрунтові частинки втрачають свою нормальну будову. Це порушує газообмін і водне живлення, призводить до запластованості ґрунтових горизонтів і, своєю чергою, викликає різке зниження кількісного та якісного складу ґрунтових мікроорганізмів, рослин, ґрунтової фауни, різко знижує біопродуктивність ґрунтів. Все це інгібує біохімічні процеси і порушує C/N/P/K-співвідношення в забруднених ґрунтах, порушує важливі

мікробіологічні процеси у ґрунті (азотфіксацію, амоніфікацію, нітрифікацію тощо) та різко знижує ґрунтове дихання впродовж значного часу [2].

Забруднення ґрунтів нафтою спричиняє як деградацію земель, так і небезпеку проникнення полютантів у живильні ланцюги, однією з ланок яких є людина. Це зумовлює гостру необхідність пошуку ефективних та екологічно безпечних методів очищення довкілля від забруднень нафтою. Одним з шляхів вирішення проблеми може бути фіторемедіація, яка полягає у використанні здатності деяких видів рослин поглинати полютанти та акумулювати їх у біомасі. Подальша утилізація біомаси елімінує накопичені забруднювачі з середовища.

Перевагами фіторемедіації в порівнянні з традиційними ремедіаційними технологіями є відсутність або невелика кількість, виникаючих вторинних відходів, мінімальні порушення природних екосистем; можливість застосування, як на малих так і на великих територіях; естетичність, відносна простота реалізації, економічність. Крім того, вирощування рослин призводить до поліпшення властивостей ґрунту і запобігає ерозії. Економічна ефективність фіторемедіації є вагомим аргументом на користь цієї технології. Причина порівняно низької вартості у тому, що рослини є природними установками з очищення ґрунту, які працюють на сонячній енергії. За оцінками американських фахівців фіторемедіація однієї тонни забрудненого ґрунту обходиться в 10–35 доларів, біоремедіація *in situ* в 50–150 доларів, відмивання ґрунту в 80–200 доларів, екстракція розчинниками в 360–440 доларів, а спалювання в 200–1500 доларів [1].

Спочатку фіторемедіація, як метод очищення, була розроблена для усунення забруднення важкими металами. Виявлено, що деякі види рослин здатні не тільки витримувати наявність, але і поглинати й нагромаджувати значні кількості іонів свинцю, ртуті, цинку або інших токсичних металів. Іншим напрямком, перспективність якого вже доведена, і який має великий потенціал розвитку, є очищення вуглеводневих забруднень (нафта і нафтопродукти) за допомогою рослин.

Сучасні фіторемедіаційні технології можуть ґрунтуватися на різних методологічних підходах – це фітостабілізація, фітодеградація, фітовипар, ризодеградація та інші.

Вважається, що ефективним є очищення, коли рослина поєднує здатність до фітовипару й фітодеградації. Тоді в повітря виводяться лише безпечні продукти розкладу нафтопродуктів. Особливе місце займає здатність рослин до ризодеградації, коли забруднюючі вуглеводні розкладає не безпосередньо сама рослина, а мікроорганізми, що живуть поблизу кореня, тобто в ризосфері. Коріння слугують мікроорганізмам поверхнею прикріплення і збільшують концентрацію органічних речовин в ризосфері. Так, завдяки кореневим виділенням рослин в ґрунт потрапляє складна суміш органічних аніонів, цукрів, вітамінів, амінокислот, пуринів, нуклеозидів, ферментів [4].

Список використаних джерел:

1. *Романюк О. І. Аналіз біологічних способів відновлення нафтозабруднених ґрунтів [Текст] / О. І. Романюк, Л. З. Шевчик // Scientific Journal «ScienceRise:Biological Science» – 2017 – №1(4). – С. 31–39.*
2. *Джура, Н. М. Перспективи фіторемедіації нафтозабруднених ґрунтів рослинами Faba bona Medic. (Vicia faba L.) [Текст] / Н. М. Джура // Вісник Львівського університету. Сер. біол. – 2011. – Вип. 57. – С. 117–124.*
3. *Пиковский Ю. И., Геннадиев А. Н. Проблема диагностики и нормирования загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами // Почвоведение. 2003. № 9. С. 1132–1140.*
4. *Прасад Н. М. Практическое использование растений для восстановления экосистем, загрязненных металлами // Физиология растений. 2003. Т. 50. № 5. С. 764–780.*

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Александрова Катерина В'ячеславівна - доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри біологічної хімії Запорізького державного медичного університету, м. Запоріжжя, +380662666458, aleksandrovaev.55@gmail.com

Ахмедов Эльдар Иса - доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри фізичної і колоїдної хімії Бакінського державного Університету, Азербайджан, Баку.

Барашков Микола Миколайович - доктор хімічних наук, професор, директор з наукової роботи корпорації MICRO TRACERS Inc. Сан-Франциско (США), 1370 Van Dyke Avenue, San Francisko, California 94124 USA, nbarashk@hotmail.com

Безсонова Валентина Олександрівна - аспірантка Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380502514561, grinval27@ukr.net

Бохан Юлія Володимирівна – кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри хімії Кіровоградського державного педагогічного університету ім. Володимира Винниченка, м. Кропивницький, +380663291117, yuliya.bohan@mail.ru

Бармак Ірина Миколаївна – кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри хімії Кіровоградського державного педагогічного університету ім. Володимира Винниченка, м. Кропивницький, +380957867712, **khimiyap@mail.ua**

Бунякіна Наталія Володимирівна - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава.

Бондаренко Валерій Володимирович - кандидат медичних наук, асистент кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії з пластичною та реконструктивною хірургією голови та шиї ВДНЗУ "Українська медична стоматологічна академія", м. Полтава

Бодя Евген Вікторович – студент 1 курсу медичного факультету Донецького національного медичного університету, м. Кропивницький, +380957867712, khimiyap@mail.ua

Бондарець Т.Г. - учениця 10-А класу, ЗОШ № 34, м. Полтава

Ведь Марина Віталіївна - доктор технічних наук, професор кафедри загальної та неорганічної хімії Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Велит Ірина Анатоліївна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри машиновикористання і виробничого навчання Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380959011420

Васильєв Денис Андрійович - кандидат фармацевтичних наук, старший викладач кафедри біологічної хімії Запорізького державного медичного університету, +390682759029, quasilife@gmail.com

Волобой Аліна Олександрівна – студентка Дніпровського національного університету ім. Олеся Гончара, м. Дніпро, +390994621882, Sidorova_lp@i.ua

Грайворонська Інна Валеріївна - кандидат технічних наук, асистент кафедри хімії Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, м. Харків, (057) 707-36-52, chemistry@khadi.kharkov.ua

Галицька Марина Анатоліївна - аспірант кафедри землеробства та агрохімії ім. В.І. Сазанова, завідувач лабораторії екоаналітичного аналізу Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Гаркович Олексій Леонтійович – кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри екології та природоохоронних технологій Одеської національної академії харчових технологій, м. Одеса, _s_strijak@mail.ru

Гнітій Надія Володимирівна - асистент кафедри хімії ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава

Грінченко Анна Андріївна – студентка Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, (057)707-36-52, chemistry@khadi.kharkov.ua

Ганпанцуров О. - студент групи ТКД-21 факультету товарознавства, торгівлі та маркетингу Полтавського університету економіки і торгівлі, м. Полтава

Горбачова К. - студентка групи ТЕМС-21 факультету товарознавства, торгівлі та маркетингу Полтавського університету економіки і торгівлі, м. Полтава

Голубятніков Денис Володимирович - студент 3 курсу групи 301-НТ (Теплоенергетика) факультету нафти і газу та природокористування

Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава

Даценко Віта Василівна – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, м. Харків, (057) 707-36-52, chemistry@khadi.kharkov.ua

Дрючко Олександр Григорович - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава, dog.chemistry@mail.ru

Дробітько Ірина Костянтинівна – завідувач клініко-діагностичної лабораторії СП санаторію ім. М. В. Гоголя Регіональної філії Південна залізниця ПАТ «Укрзалізниця», м. Миргород.

Диченко Оксана Юріївна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +38095-94-36-797, ksenijadichenko84@mail.ru

Єрмоленко І.Ю. – кандидат технічних наук, старший науковий співробітник Національного технічного університету «Харківській політехнічний інститут», м. Харків

Єгорова Лілія Михайлівна - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, м. Харків, +380509028791

Забрудская В.Н. - студентка групи ДЕ-12 Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, м. Харків

Загребельна Яна Юріївна – викладач ВПГБУ, м. Горішні Плавні, +380951966707

Звенігородська Таміла Владиславівна – кандидат ветеринарних наук, старший викладач кафедри хірургії та акушерства Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Іваницька Ірина Олександрівна - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії, декан гуманітарного факультету Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава

Іргібаєва Ірина Смаїловна – доктор хімічних наук, професор, професор кафедри хімії Євразійського національного університету ім. Л. М. Гумільова, Казахстан, Астана.

Колода Владислава Сергіївна – викладач Харківського автомобільно-дорожнього технікуму, м. Харків, +380990806605, vgeniya.sotnikova@yandex.ru

Короткова Ірина Валентинівна - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та біологічної хімії Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380507023858, 2irinakorotkova10@gmail.com

Куленко Олена Анатоліївна – старший викладач кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, м. Полтава

Кулик Максим Іванович - кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри селекції, насінництва і генетики Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380664052079, maksimkylik@mail.ru

Кугно Тетяна Володимирівна - студентка Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, (057)707-36-52, chemistry@khadi.kharkov.ua

Косолапов Артем Олександрович – аспірант ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро, +380938588190, kosolapov1993@mail.ua

Ковальов Станіслав В'ячеславович – кандидат хімічних наук, доцент ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро, +380676316026, sv_kovalyov@i.ua

Коваль Ірина Зеновіївна – кандидат технічних наук, старший викладач Національного університету «Львівська політехніка», м. Львів, +3809797 97208, izkoval@mail.ru

Колєснікова Лариса Анатоліївна – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри загальної та біологічної хімії Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380669210947

Кириленко Оксана Леонідівна - магістр першого року навчання факультету агротехнологій та екології Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380953258965, kirilenko.oksana.1994@gmail.com

Криворучко Аліна Валеріївна - кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, м. Полтава, +380953031008

Копанцева Лариса Миколаївна - старший викладач кафедри хімії Полтавського університету економіки і торгівлі, м. Полтава, kopanceva@ukr.net

Крикунова Валентина Юхимівна – кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри загальної та біологічної хімії Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Крикунов Олег Олександрович – науковий співробітник Полтавського відділення Академії наук технологічної кібернетики України, м. Полтава

Кульчій Олександр Михайлович - завідувач лабораторії кафедри електротехніки Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава.

Китайгора Катерина Олегівна – студентка 3 курсу групи 301-НТ (Теплоенергетика) факультету нафти і газу та природокористування Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава.

Левіч С. В. - кандидат фармацевтичних наук, асистент кафедри біохімії Запорізького державного медичного університету, м. Запоріжжя

Ласло Оксана Олександрівна - кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380992814872, oksana.laslo@mail.ru

Лобурець Анатолій Тимофійович - кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри хімії Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава

Ляшенко Віктор Васильович - кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри рослинництва Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Макоїд О.Б. - кандидат біологічних наук, доцент кафедри біохімії Запорізького державного медичного університету, м. Запоріжжя

Мінаєва Юлія Андріївна - студентка Дніпровського національного університету ім. Олеся Гончара, м. Дніпро, +380994621882, Sidorova_lp@i.ua

Момот Юлія Вікторівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри хімії ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», +380660572161, July_momot@bigmir.net

Міщенко Владислава Ігорівна – аспірант ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро, +380630365949, vlada28041991@mail.ru

Мирзалиева Сакина Эйлаз – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри фізичної і колоїдної хімії Бакінського державного Університету, Азербайджан, Баку

Мамедов Сабит Эйюб оглы - доктор хімічних наук, професор, професор кафедри фізичної і колоїдної хімії Бакінського державного Університету, Азербайджан, Баку, sabit_mamedov@rambler.ru

Мотуз Э. - студентка групи ТЕМС-21 факультету товарознавства, торгівлі та маркетингу Полтавського університету економіки і торгівлі, м. Полтава

Нагорна Світлана Вікторівна - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри землеробства і агрохімії Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380997333899, svetlananahorna@gmail.com

Нестеренко Дар'я - студентка ІІ курсу спеціальності «Біотехнологія» ВЗН Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава

Нікіфорова Лілія Іванівна - старший викладач кафедри хімії Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава.

Овчаренко Ольга Олександрівна – кандидат технічних наук, науковий співробітник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» м. Харків, +380677896610, olgaovcharenko@kpi.kharkov.ua

Посохов Євген Олександрович - доктор хімічних наук, старший науковий співробітник НДІ хімії Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, м. Харків, yevgenposokhov@gmail.com

Писаренко Віктор Микитович – доктор сільськогосподарських наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, Академік УЕАН, завідувач кафедри екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Писаренко Павло Вікторович - доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент інженерної Академії України, професор кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова, перший проректор Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Прийменко Борис Олександрович - доктор фармацевтичних наук, професор, професор кафедри біологічної хімії Запорізького державного медичного університету, м. Запоріжжя, +380682759029, quasilife@gmail.com

Піщаленко Марина Анатоліївна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Порубай Ольга Анатоліївна - учитель хімії КЗ «Полтавська гімназія № 32, вчитель першої категорії, м. Полтава, +380502759436

Пльонсак Поліна Павлівна - студентка Дніпровського національного університету ім. Олеся Гончара, м. Дніпро, +380994621882, Sidorova_lp@i.ua

Проскурина Валерія Олегівна – кандидат технічних наук, асистент Національного технічного університету «Харківській політехнічний інститут», м. Харків, +380988010565; valeriya_proskurina@list.ru

Плаксієнко Ірина Леонідівна - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та біологічної хімії Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380674636489, +380991053567, irinaplaksienko@gmail.com

Попова А. - студентка групи ТКД-21 факультету товарознавства, торгівлі та маркетингу Полтавського університету економіки і торгівлі, м. Полтава

Панайотова Т. - студентка групи ТЕМС-21 факультету товарознавства, торгівлі та маркетингу Полтавського університету економіки і торгівлі, м. Полтава

Ромашко Таміла Петрівна – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та біологічної хімії Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Рева Віта Вікторівна - викладач хімії Полтавського кооперативного коледжу, м. Полтава, +380999676572, revysik@mail.ru

Ребрик Тамара Олександрівна - учитель біології, спеціаліст вищої категорії, учитель-методист КЗ «Полтавська спеціалізована школа І-ІІІ ступенів № 3», м. Полтава, +380969513656, to.rebryk@gmail.com

Рожко І.І. - здобувач кафедри селекції, насінництва і генетики Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Рязанцев Олександр Олександрович - студент Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, (057)707-36-52, chemistry@khadi.kharkov.ua

Самусенко Юрій Васильович – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, м. Полтава

Сахненко Микола Дмитрович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри фізичної хімії Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», г. Харків

Сахно Юрій Едуардович – кандидат хімічних наук, науковий співробітник лабораторії реакційної здатності поверхні Університету П'єра і Марії Кюрі (Франція)

Сидорова Марина Геннадіївна – кандидат технічних наук, доцент Дніпровського національного університету ім. Олеся Гончара, м. Дніпро, +380994621882, Sidorova_lp@i.ua

Сидорова Лариса Петрівна – кандидат хімічних наук, доцент Дніпровського національного університету ім. Олеся Гончара, м. Дніпро

Сотнікова Євгенія Василівна – викладач Харківського автомобільно-дорожнього технікуму, м. Харків, +380990806605, vgeniya.sotnikova@yandex.ru

Свашенко Ю.В. – співробітник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, м. Харків, (057)707-36-52, chemistry@khadi.kharkov.ua

Севастьян Любов Олексіївна - учитель хімії КЗ «Полтавська гімназія № 32, «вчитель-методист», «Заслужений учитель України», методист ММК управління освіти Полтавського міськвиконкому, м. Полтава, +380505152152

Стрижак Світлана Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, _s_strijak@mail.ru

Сененко Наталія Борисівна - кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри хімії Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава, +380632632026; +380996436588, natalinasenenko@gmail.com

Стороженко Дмитро Олексійович - кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри хімії Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава

Сачанова Ю.І. - аспірант Національного технічного університету «Харківській політехнічний інститут», м. Харків

Самойлік Марина Сергіївна – доктор економічних наук, доцент Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Сінченко Д.М. - кандидат фармацевтичних наук, асистент кафедри біохімії Запорізького державного медичного університету, м. Запоріжжя

Скопич В. - студентка групи ТЕМС-21 факультету товарознавства, торгівлі та маркетингу Полтавського університету економіки і торгівлі, м. Полтава

Сахно Тамара Вікторівна – доктор хімічних наук, професор кафедри товарознавства непродовольчих товарів, старший науковий співробітник ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава, sakhno2001@gmail.com

Стороженко Олексій Володимирович - кандидат медичних наук, доцент кафедри загальної хірургії з доглядом за хворими ВДНЗУ "Українська медична стоматологічна академія", м. Полтава

Скікевич Маргарита Георгіївна - кандидат медичних наук, доцент кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії з пластичною та реконструктивною хірургією голови та шиї ВДНЗУ "Українська медична стоматологічна академія", м. Полтава

Тригуб Олег Вікторович – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту Рослинництва ім. В.Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук України

Ткачук Євген Андрійович – студент 1 курсу медичного факультету Донецького національного медичного університету, м. Кропивницький, +380957867712, khimiyap@mail.ua

Тупиця А.М. – аспірант кафедри селекції, насінництва і генетики Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Тупиця Неля Володимирівна - учитель хімії Полтавської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів № 5, «вчитель-методист», «Відмінник освіти України», м. Полтава, +380993731219.

Успенський Борис Вадимович - старший викладач НТУ «ХПІ» м. Харків, dias1965@ukr.net

Фесун Владлена - студентка ІІ курсу, спеціальність «Біотехнологія» ВЗН Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава

Фещенко Яна Володимирівна – магістрант Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, м. Полтава, +380955203373, yana.feshenko@mail.ru

Фера Ольга Ігорівна - технік медичної аналітики лабораторії „ALAB" Uczelnia Warszawska im. Marii Skłodowskiej-Curie, м. Варшава, Польща, +48530540473, olga.olejnik@gmail.com

Хоботова Еліна Борисівна - доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри хімії Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, м. Харків, +380958804419, chemistry@khadi.kharkov.ua

Хоменко Ю. - студентка групи ТКД-21 факультету товарознавства, торгівлі та маркетингу Полтавського університету економіки і торгівлі, м. Полтава

Ханюков Василь Олександрович - студент 2 курсу групи 201-МЕ (Електромеханіка) факультету нафти і газу та природокористування Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава.

Циганков Олександр Валерійович – доктор хімічних наук, доцент, завідувач кафедри органічної хімії, біохімії та мікробіології НТУ «ХПІ» м. Харків, geminalsystemsn@gmail.com

Чайка Тетяна Олександрівна - кандидат економічних наук, доцент кафедри землеробства і агрохімії Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380669392119. chaykata@mail.ru

Шиян Надія Іванівна - доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, м. Полтава, +380503047249

ЗМІСТ	Стор.
РОЗДІЛ І. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ХІМІЇ, ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ	
СТРУКТУРА ТА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТВОСТІ НАНОКОМПОЗИТІВ Cu-Al_2O_3	6
Овчаренко О.О., Сахненко М.Д., Ведь М.В.	
CURRENT OUTLOOK FOR ANTIDIURETIC DRUG DISCOVERY	10
Alexandrova E.V., Priimenko B.A., Vasylyev D.A.	
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗБИРАТЕЛЬНОГО ХИМИЧЕСКОГО РАСТВОРЕНИЯ СПЛАВА БрБ2	12
Егорова Л.М., Забрудская В.Н.	
СИНТЕЗ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ 8-ЕТИЛКСАНТИНІЛ-7-АЦЕТАТНИХ КИСЛОТ ТА ЇХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОХІДНИХ	14
Александрова К. В., Левіч С. В., Сінченко Д.М., Макоїд О.Б.	
ФИТОТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ МЕДИ И ЦИНКА НА РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ	17
Даценко В.В., Свашенко Ю.В.	
МІНЕРАЛИ ВІДВАЛЬНИХ ДОМЕННИХ ШЛАКІВ	21
Рязанцев О.О., Хоботова Е.Б.	
ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ И СВОЙСТВА ЦИНКОВЫХ ПОКРЫТИЙ	25
Косолапов А. А., Ковалев С. В.	
СВОЙСТВА КОБАЛЬТОВЫХ ПОКРЫТИЙ ОСАЖДЕННЫХ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ	27
Мищенко В.И., Ковалёв С.В.	
FEATURES OF THE SPECTRAL PROPERTIES OF SOME SILICON-CONTAINING POLYMERS	28
Korotkova I.V., Sakhno T.V., Sakhno Yu.E.	

ЕЛЕКТРОДНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНОГО ВИДІЛЕННЯ ВОДНЮ	31
Сачанова Ю.І., Проскуріна В.О., Єрмоленко І.Ю., Ведь М.В.	
TREATED OF LAKE WATER	35
Koval I.Z.	
HETEROCYCLIC DYES FOR LUMINESCENT SOLAR CONCENTRATORS: THEORETICAL STUDY	36
Irgibaeva I., Sakhno T., Korotkova I.	
СПЕКТРИ ХІМІЧНО ЗВ`ЯЗАНИХ З ПОЛІМЕРАМИ АРОМАТИЧНИХ ХРОМОФОРІВ	38
Ромашко Т. П.	
ОДНОЧАСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ХАРЧОВИХ БАРВНИКІВ В СУМІШІ	40
Сидорова Л.П., Волобой А.О.	
КОМПЛЕКСОУТВОРЕННЯ У БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ РЗЕ-ВМІСНИХ СИСТЕМАХ НІТРАТНИХ ПРЕКУРСОРІВ У ХОДІ ОБРОБЛЕННЯ З ТЕПЛОВОЮ АКТИВАЦІЄЮ	44
Дрючко О.Г., Стороженко Д.О., Бунякіна Н.В., Іваницька І.О., Лобурець А.Т., Нікіфорова Л.І.	
ВИЗНАЧЕННЯ МИШ'ЯКУ У ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ АНСАМБЛЕВОЇ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ	48
Сидорова Л.П., Сидорова М.Г.	
СИНТЕЗ ПЕРОВСКІТОПОДІБНИХ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНИХ І ПЕРЕХІДНИХ ЕЛЕМЕНТІВ	51
Стороженко Д.О., Дрючко О.Г., Китайгора К.О., Голубятніков Д.В.	
МОДИФІКУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШАРУВАТИХ ПЕРОВСКІТОПОДІБНИХ ФАЗ РЗЕ І ПЕРЕХІДНИХ ЕЛЕМЕНТІВ	55
Дрючко О.Г., Стороженко Д.О., Кульчій О.М., Ханюков В.О.	
ХРОМАТОГРАФІЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ РОСЛИННИХ ЖИРІВ В МАСЛІ ТА СПРЕДАХ	59
Сидорова Л.П., Мінаєва Ю.А.	
ІДЕНТИФІКАЦІЯ СУМІШІ БАРВНИКІВ МЕТОДОМ ПОХІДНОЇ	63

СПЕКТРОФОТОМЕТРІЇ	
Сидорова Л.П., Пльонсак П.П.	
КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА Pt-СОДЕРЖАЩИХ БИЦЕОЛИТНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ В РЕАКЦИИ ИЗОМЕРИЗАЦИИ Н-ПАРАФИНОВЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ C_5-C_7	66
Мамедова А.З., Ахмедов Э.И., Мирзалиева С.Е., Мамедов С.Э.	
РОЗДІЛ ІІ. ХІМІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ	
ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТІ МАТЕРІАЛИ	70
Самусенко Ю.В.	
ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ	74
Нестеренко Д., Фесун В., Момот Ю.	
СОЦІОМОНІТОРИНГ ТА БІОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ІНТЕНСИВНОСТІ ТЮТЮНОПАЛІННЯ	75
Бохан Ю.В, Бармак І.М., Бодя Є.В., Ткачук Є.А.	
ЗАСТОСУВАННЯ Е-ЧИСЕЛ	79
Колода В.	
АНАЛІЗ БЕЗПЕКИ ТА ФІЗІОЛОГІЧНОЇ ПОВНОЦІННОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ М. ПОЛТАВИ	81
Ребрик Т. О.	
НАКОПИЧЕННЯ РАДІОНУКЛІДІВ В ПРОДУКТАХ	86
Гринченко А.А., Хоботова Е.Б.	
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ШЛАКИ КАК АДСОРБЕНТЫ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ	89
Грайворонская И. В., Хоботова Э. Б.	
ЕСТЕСТВЕННЫЕ РАДІОНУКЛИДЫ В СОСТАВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	91
Кугно Т.В., Хоботова Э.Б.	
TOXIC EFFECTS OF HIGHER CONCENTRATIONS OF NITRATE-IONS IN DRINKING WATER ON THE HUMAN BODY	94
Storozhenko D., Senenko N., Skikevich M., Bondarenko V., Storozhenko O.	

ОЦІНКА РИЗИКУ ЗДОРОВ'Ю НАСЕЛЕННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ВІДХОДАМИ	97
Самойлік М.С., Колєснікова Л.А., Плаксієнко І.Л	
АКТИВНІСТЬ ГЕПАТОСПЕЦИФІЧНИХ ФЕРМЕНТІВ У СИРОВАТЦІ КРОВІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЩУРІВ У ДИНАМІЦІ ШТУЧНОГО ЗАПАЛЕННЯ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТУ «СІФУЗОЛ»	101
Звенігородська Т.В.	
УТИЛІЗАЦІЯ ТА ПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ РОЗРЯДНИХ ЛАМП	103
Велит І.А.	
ЛЕЧЕНИЕ РЕВМАТОИДНОГО АРТРИТА В ПОЛЬШЕ	107
Фера О.И.	
ОЦІНКА ЯКОСТІ КАВИ РОЗЧИННОЇ ЗА ФІЗИКО-ХІМЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ	110
Ганпанцуров О., Мотуз Э., Копанцева Л.М.	
ОЦІНКА ЯКОСТІ ГЛАЗУРОВАНИХ СИРКІВ ЗА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ	112
Попова А., Горбачова К., Копанцева Л.М.	
ОЦНКА ЯКОСТІ ЧАЮ ЧОРНОГО БАЙХОВОГО ЗА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ	114
Панайотова Т., Скопич В., Копанцева Л.М.	
ОЦІНКА ЯКОСТІ ШОКОЛАДУ МОЛОЧНОГО ЗА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ	115
Хоменко Ю., Копанцева Л.М.	
ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ БАЛИКІВ ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ МЕТОДАМИ ВІТЧИЗНЯНИХ ТОВАРОВИРОБНИКІВ	118
Гнітій Н.В., Бондарець Т.Г.	
ВПЛИВ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ	120
Дробітько І.К.	

РОЗДІЛ ІІІ. ПРОБЛЕМИ ФАХОВОЇ ТА МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ З ХІМІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ У ВНЗ	
ПОЗААУДИТОРНА РОБОТА З ХІМІЇ В ХАРКІВСЬКОМУ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНЬОМУ ТЕХНІКУМІ	124
Сотнікова Є.В.	
РОЛЬ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ	128
Загребельна Я. Ю.	
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ ДО КОНСТРУЮВАННЯ ВІЗУАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ЗНАНЬ У ВНЗ	131
Рева В. В.	
РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ В ХОДЕ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ В ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ СИЛИКАТОВ»	135
Успенский Б.В., Посохов Е.А., Цыганков А.В.	
ФАКУЛЬТАТИВНІ ЗАНЯТТЯ З ХІМІЇ ЯК ОДНА ІЗ ФОРМ ДОПРОФІЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ	137
Куленко О.А.	
ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ ДО ПРОВЕДЕННЯ ХІМІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ У СТАРШІЙ ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ	142
Куленко О.А.	
ВИКОРИСТАННЯ СИТУАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ ПРИ ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ШКОЛЯРІВ	146
Севастьян Л. О., Тупиця Н. В., Порубай О.А.	
ДОСЛІДНИЦЬКИЙ МЕТОД НАВЧАННЯ ХІМІЇ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	150
Гаркович О.Л.	
ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ АДАПТАЦІЇ ПЕРШОКУРСНИКІВ ДО НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ВИЩОМУ ПЕДАГОГІЧНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ	153
Стрижак С.В.	

ПРОБЛЕМА ФОРМУВАННЯ САМООСВІТНЬОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ	157
Фещенко Я.В.	
ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ ДО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ	160
Шиян Н.І., Криворучко А. В.	
РОЗДІЛ IV. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ	
ЗДОРОВА ЗЕМЛЯ – ЗДОРОВА ЛЮДИНА	166
Писаренко В.М., Піщаленко М.А.	
КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ЗМІШУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ КОМБІКОРМІВ – ОДИН ІЗ ОСНОВНИХ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТНОСПРОМОЖНОСТІ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН	172
Писаренко П.В., Барашков Н.Н., Крикунова В.Ю., Сахно Т.В., Крикунов О.О.	
ГРЕЧКА ЯК ЗАСІБ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА	178
Ляшенко В.В., Тригуб О.В.	
АГРОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА РОСЛИННИЦТВА НА ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЯХ	182
Ласло О.О.	
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНЕ СЕЛО: ДОСВІД ТА РЕАЛІЇ	184
Чайка Т.О.	
АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА	187
Кулик М.І., Рожко І.І., Тупиця А.М.	
ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ЦУКРУ	191
Кириленко О.Л., Плаксієнко І.Л.,Колєснікова Л.А.	
ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР	194

ПІСЛЯ НЕТРАДИЦІЙНОГО ПОПЕРЕДНИКА	
Диченко О.Ю., Нагорна С.В.	
ТРАНСФОРМАЦІЯ ГРУНТОВОГО КАРБОНУ У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СПОСОБУ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ	197
Галицька М.А.	
ФІТОРЕМЕДІАЦІЯ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ МЕТОД ОЧИЩЕННЯ НАФТОЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ	201
Писаренко П. В., Безсонова В. О.	
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ	204
ЗМІСТ	214