

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

Полтавська державна аграрна академія

Факультет агротехнологій та екології

Кафедра загальної та біологічної хімії

**II ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-
ПРАКТИЧНА ІНТЕРНЕТ КОНФЕРЕНЦІЯ**

"ХІМІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА ОСВІТА"

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

28 – 29 квітня 2016 року



Полтава - 2016

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

Полтавська державна аграрна академія

Факультет агротехнологій та екології

Кафедра загальної та біологічної хімії

**II ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-
ПРАКТИЧНА ІНТЕРНЕТ КОНФЕРЕНЦІЯ**

"ХІМІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА ОСВІТА"

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

28 – 29 квітня 2016 року



Полтава - 2016

УДК 54:504:37
ББК 24:28.08:74
341

Збірник наукових праць II Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції «ХІМІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА ОСВІТА» – Полтава, 2016. – 235 с.

Міністерство освіти і науки України
Український інститут науково-технічної експертизи та інформації (УкрІНТЕІ),
Посвідчення № 57 від 05 лютого 2016 р. (Всеукраїнська 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:

Хоботова Еліна Борисівна – доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри хімії Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

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»

Ведь Марина Віталіївна - доктор технічних наук, професор кафедри загальної та неорганічної хімії Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

Сонько Сергій Петрович - доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри екології та безпеки життєдіяльності Уманського національного університету садівництва

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

Кравченко Оксана Іванівна - кандидат сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри технології переробки продукції Полтавської державної аграрної академії, директор Інституту свинарства НАН України

Новоселова Інеса Аркадіївна - кандидат хімічних наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник відділу електрохімічного синтезу в розплавах Інституту загальної та неорганічної хімії імені В.І. Вернадського Національної Академії Наук України

Курта Сергій Андрійович - академік АТН України, доцент, кандидат технічних наук, професор кафедри органічної та аналітичної хімії Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника

Куцела Оксана Ярославівна – провідний фахівець, Дендрологічний парк та Ботанічний сад "Дружба" імені З.Ю.Павлика; ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Козак Тетяна Іванівна – директор Дендрологічного парку та Ботанічного саду "Дружба" ім. З.Ю.Павлика; ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

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, професор, 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

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

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

Тимоха Світлана Сергіївна – старший викладач кафедри загальної та біологічної хімії Полтавської державної аграрної академії

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

Бережна Галина Василівна – старший лаборант кафедри загальної та біологічної хімії 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

Летинский Геннадій Борисович – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри СХХТ Національного університету цивільного захисту України, м. Харків

Рекомендовано до друку науково-методичною радою факультету агротехнологій та екології (Протокол № 6 від 10.05.2016 р.) та Вченої ради ПДАА (Протокол № 25 від 11. 05. 2016 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.

ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ (Історичний нарис)

Полтавська державна аграрна академія - один із найстаріших навчальних закладів Полтавщини. Про відкриття аграрної академії полтавська громада, однією з перших на теренах тодішньої Росії, почала клопотатися ще в 1885 році. Тоді постало питання про створення сільськогосподарського інституту в Полтаві. Після Московського та Ново-Олександрійського сільськогосподарських інститутів Полтавський інститут мав стати третім вищим учбовим закладом у Росії. У 1919 році Губком доручив розробити проект організації сільськогосподарського інституту в Диканьці, на базі маєтку князя Кочубея. Однак, у зв'язку з тим, що маєток було пограбовано і спалено, приймається рішення про відкриття у 1920



році в Полтаві факультету садівництва та городництва при вищій робітничій школі. Із 1 вересня 1920 року було проведено набір слухачів. Усього зараховано 49 студентів. У 1921 році факультет був реорганізований спочатку в сільськогосподарський, а згодом - в агрокооперативний технікум, а з 1929 року - в сільськогосподарський інститут.

На базі нашого інституту, починаючи з 1930 року, були створені полтавські вищі учбові заклади: плодово-овочевий, м'ясної технології, сільськогосподарського будівництва. Останній і нині існує в Полтаві як інженерно-будівельний інститут (з 1995 року - Полтавський національний технічний університет ім. Ю. В. Кондратюка).

У 1930 році інститут отримав назву зоотехнічного і став базовим у колишньому СРСР з підготовки фахівців із свинарства, діючи як комплексний навчально-науковий заклад, що започаткував згодом Інститут свинарства ім. О. В. Квасницького УААН.

Під час війни інститут було евакуйовано до російського міста Курган, де він у 1944 році дав початок Курганському сільськогосподарському інституту, який із 1996 року перетворено в Курганську сільськогосподарську академію.

На рубежі нового сторіччя і тисячоліття збулася споконвічна мрія хлібодарського загалу Полтавщини, до якої вона йшла понад 115 років — Полтавський державний сільськогосподарський інститут реорганізовано у Полтавську державну аграрну академію.

Нині Полтавська державна аграрна академія — це сучасний багатопрофільний науково-освітній комплекс в Полтавській області., до складу якого входять 6 інститутів, 7 факультетів, 7 технікумів і коледжів, інститут післядипломної освіти, мовний центр, селекційний центр, дослідне господарство,

центр довузівської підготовки. Академія має високі якісні показники, які визнані рейтингами, що об'єктивно оцінюють діяльність вищих навчальних закладів. ПДАА має позитивну репутацію, визнання, славу історію та багатогранне сьогодення. У нашому навчально-науково-виробничому комплексі навчається понад 14 тисяч студентів. В академії функціонує 32 кафедри, більшість з яких очолюють доктори наук, професори, у тому числі і кафедра загальної та біологічної хімії, яка другий рік поспіль проводить Всеукраїнську конференцію «Хімія, екологія і освіта». Навчальний процес забезпечує кваліфікований професорсько-викладацький склад (328 осіб), у тому числі: 32 доктори наук, 29 професорів, 223 кандидати наук, 163 доценти. В академії працює 6 академіків, 3 члена-кореспондента і 10 заслужених працівників сільського господарства та інших галузей.

З 1998 року в нас видається науково-виробничий журнал «ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії», який виходить чотири рази на рік і належить до числа фахових видань ВАК України.

Тривалий час наш ВНЗ співпрацює і розширює свої контакти з країнами Європи та США. Він має договірні відносини з вузами інших країн, а саме: з університетом «Хоенхайм» (м. Штутгарт, Німеччина) та університетом польових культур (м. Відень, Австрія) із впровадження магістерського курсу «Еколого-економічне рослинництво». Співпраця з університетом "Хоенхайм" розпочалася з 1995



року. У ньому щороку проходять курси підвищення кваліфікації молоді викладачі та аспіранти. Широкі й міцні міжнародні зв'язки академії дають нашим студентам можливість пройти ознайомчу закордонну практику або стажування у 16-ти країнах світу. Крім того наші магістри мають можливість отримати паралельно з нашим українським дипломом ще й європейські дипломи державного зразка.

Ми з задоволенням і впевненістю визнаємо, що, дійсно, досягнуто чимало. Але це не привід для самозаспокоєння. Будемо продовжувати й розвивати славні традиції свого закладу, рухатися вперед, сприяти розвитку державності України, підвищенню її економічного потенціалу. Все це цілком реально. Впевнені, що наша академія з гідністю виконуватиме завдання, поставлені перед нею часом.

Запрошуємо всіх педагогічних працівників навчальних закладів, науковців, аспірантів до співпраці з Полтавською державною аграрною академією в галузі хімічної науки, екології та освіти!

Колектив кафедри загальної та біологічної хімії

ЕКОЛОГІЯ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ХХІ СТОРІЧЧЯ

Писаренко Віктор Микитович – доктор сільськогосподарських наук,
професор, Заслужений діяч науки і техніки України,
Академік УЕАН



15 червня 1900 року актовa зала Полтавського губернського земства була переповнена. Тут зібралися представники полтавської інтелігенції, переважно землевласники і агрономи. 115 років тому більшість освічених людей віддавали серце і розум науці, особливо таким її практичним галузям, як землеробство, агрономія, тваринництво. Це була перша лекція професора Василя Докучаєва з питань ґрунтознавства. Таких лекцій було шість і всі вони пройшли з повним аншлагом.

Задумайтесь: трохи більше ста років тому наші чорноземи мали 8-10, а подекуди – до 12% гумусу. Та вже тоді на лекціях у Полтаві В.В.Докучаєв говорив: «Я не могу придумать лучшего сравнения для современного состояния чернозема, чем то, к котрому уже прибегал в своїх статях. Он напоминает нам чистокровного арабського коня, загнаного и затурканого. Дайте ему отдохнуть, восстановите его силы, и он вновь будет никем не обгоняемым скакуном». Не зважаючи на застереження відомого вченого-ґрунтознавця, ми безумно експлуатуємо родючий шар землі, і сьогодні його родюча сила знизилась до 3-4%, тобто в 2,5-3 рази. І це в кращому випадку. Вміст гумусу в ґрунті зменшує безсистемна оранка, неконтрольоване внесення мінеральних добрив, водна ерозія та дефляція. Орють без урахування вимог технології й екології, хоча ще в Указі Петра I говорилося, що «... допахивать до уреза воды можно настолько, насколько палкой бросить можно».

І от серед цього безглуздя постала постать нашого сучасника, який вже майже сорок років веде землеробство що не суперечить законам Природи, а, навпаки, опирається на них. Опіраючись на ідеї, досвід і дослідження знаних науковців - Василя Докучаєва, Володимира Вернадського та видатного аграрія Терентія Мальцева **С.С.Антонець створив унікальну модель системи органічного землеробства, філософським підґрунтям якої є концептуальні основи розвитку біосфери.**

Основними принципами філософії системи є :

- створення біорізноманіття в системі агробіоценозу (ефект полікультури);
- максимальне використання біофільних речовин для оптимізації поживних рослин покращення родючості ґрунту;
- постійне рослинне покриття ґрунту;
- мілкий обробіток та природне рихлення ґрунту;
- виробництво екологічно безпечної продукції, зміцнення експортного потенціалу держави;
- урахування біоенергетичних основ природоохоронного господарювання;
- збереження біосфери.

Таким чином, основа філософії органічного землеробства Семена Антонця підтверджує закономірність соціально-філософської теорії історичного поступу, базується на створенні агроєкосистем, максимально наближених до природних формацій. Система враховує базовий принцип розвитку планети, оскільки виникнення життя на Землі було забезпечено двома глобальними процесами, які й зараз, і в майбутньому будуть підтримувати розвиток біосфери. До них належить фотосинтез і азотфіксація в усіх її проявах. Саме регулюванню цих процесів найбільшою мірою і підпорядковане органічне землеробство, оскільки його технологічні прийоми забезпечують ефективне використання позитивних факторів навколишнього середовища, насамперед,

шляхом збільшення їхньої питомої ваги у процесі продукування основних біотичних компонентів.

Тому практичною філософією системи органічного землеробства є першочергова турбота про землю, створення оптимальних умов життєдіяльності ґрунтової біоти і виключно родючості ґрунту, що і забезпечить отримання екологічно безпечного урожаю. **Лейтмотивом філософії** органічного землеробства стало розуміння того, що глобальні проблеми екології вирішуються локально за рахунок розробки технологічних прийомів, які є сприятливими для існування біосфери.

Технологічні заходи системи базуються на:

- Науково-обґрунтованій структурі посівних площ і спеціалізованих сівозмінах з насиченням багаторічними бобовими травами до 25-27%;
- Мілкому обробітку ґрунту;
- Використанні сидеральних культур в якості зеленого добрива;
- Внесенні органічних добрив;
- Застосуванні екологічно безпечних агротехнічних науково-обґрунтованій структурі посівних площ на основі полікультури, яка забезпечує біорізноманіття у системі агробіоценозу.

Агрономи визначають такий підхід як ефект агрофітоценології. В основу даної ідеї і практики покладено бажання і можливість включення в сівозміну максимально доцільної кількості культур, які формують оптимальні умови режиму живлення рослин та оптимізації фітосанітарного стану посівів. Ефективними є також агрофітоценози на основі гетерогенних композицій різних культур, або сортів однієї тієї ж культури, що сприяє підвищенню коефіцієнта фотосинтетичної радіації. Важливим чинником гетерогенних агробіоценозів є також пригнічення бур'янів листовою поверхнею культурних рослин та ефект алелопатії, біологічна дія якого сприяє оптимізації фітосанітарного стану посівів;

Використання біофільних речовин для оптимізації живлення рослин та формування позитивного балансу гумусу досягається за рахунок багаторічних бобових трав, сидератів, перегною та нетоварної частки врожаю. Загальний об'єм органіки, котра поступає в агробіоценоз досягає 24-26 т/га в розрахунку на сівозміну, та 100-120 т/га на удобрену площу. Велику кількість органічних добрив у господарстві забезпечує розвинута галузь тваринництва, яка крім основної продукції – молока і м'яса, виробляє в рік понад 72 тис.т. гною, відкриваючи перспективу дійсної гармонізації «відносин» між тваринництвом і рослинництвом;

Головною вимогою мілкового обробітку ґрунту є підрізання кореневої системи на глибині 4-5 см без видалення її з ґрунту, за якого не руйнуються мікроканали, створені черв'яками та коренями що розкладаються. При цьому формується вертикальна орієнтація пор аерації, зменшується щільність та покращуються водно-фізичні властивості ґрунту, а в поєднанні з багаторічними бобовими травами, ліквідується плужна підшва, проходить природне рихлення ґрунту.

У системі органічного землеробства розроблені **прийоми максимального використання енергії Сонця** за рахунок покриття рослинами ґрунту практично на протязі усього вегетаційного періоду. Посіви основних культур, сидерати, сходи падалиці віко-вівсяної сумішки, злакових культур, створюють постійне покриття ґрунту рослинами, що підвищує коефіцієнти використання падаючої енергії сонячної радіації за рахунок максимальної активності фотосинтетичного апарату рослин. Така система проєктивного покриття полів листовою поверхнею забезпечує поглинання до 70-80% падаючої фотосинтетично активної енергії сонячної радіації, тоді як при монокультурі, в середньому, коефіцієнти використання сонячної радіації становить 0,5-1,0%.

Таким чином, практичне значення цієї тези у філософії С.Антонця сприяє максимальному використанню енергії Сонця у формуванні врожаю зерна і

зеленої маси та підвищенню родючості ґрунту. Цей висновок підтверджує **вислів К.А.Тимирязева**, що кожен сонячний промінь не вловлений зеленою поверхнею полів, луків і лісів - це назавжди втрачене багатство.

Важливою для нас є і **друге твердження класика фізіології** «Из неимеющих цены солнечного света и воздуха, посредством зеленого листа, растения производят имеющую ценность энергию». Використовуючи методики біоенергетичної оцінки сільськогосподарського виробництва і наявні експериментальні матеріали ми визначили, що при вирощуванні вики ярої як сидерату при урожайності її зеленої маси 250 ц/га, після мінералізації органічної речовини у ґрунті залишається азоту (N) – 160 кг, фосфору (P)- 75 кг, калію (K) – 200 кг. Така кількість макроелементів за рахунок фотосинтезу і азотфіксації утворюється за допомогою 1395 МДж енергії сонячної радіації. Для отримання такої ж кількості діючої речовини мікроелементів промисловим шляхом потрібно 16493 МДж енергії. Виходячи з цього відзначимо, що у сівозміні для вирощування наступних культур, отримання мікроелементів за рахунок енергії сонячної радіації є **менш енерговитратним, ніж використання енергії отриманої промисловим шляхом** (16493 МДж:1395 МДж) = у 11,8 раз. Ми розуміємо, що це емпіричні розрахунки, насправді ж у кругообіг подій правильно було б включити і вплив органічної речовини сидератів, яка збагачує ґрунт органікою, поліпшує його структуру та водно-фізичні властивості, активізує життєдіяльність біоти, але і такий розрахунок енергетичної активності фотосинтезу і азотфіксації показує переваги використання сидератів над внесенням синтетичних мінеральних добрив.

Важливою ланкою системи є також застосування екологічно безпечних агротехнічних заходів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур, котрі сприяють оптимізації фітосанітарного стану посівів, покращують режим живлення рослин та забезпечують захист ґрунту від ерозії. **Оптимізація фітосанітарного стану** в посівах сільськогосподарських культур базується на урахуванні економічних порогів шкідливості, шкідників, хвороб та бур'янів та

особливостях технологій властивих цій системі, виконання яких стримує розвиток шкідливих організмів за рахунок дотримання регламентів технологічних заходів та дії принципів агрофітоценології та алелопатії. Серед них; підготовка посівного матеріалу, основний і міжрядний обробіток ґрунту, строки посіву, боронування сходів, збирання кормових культур у фазі укісної стиглості, посів просапних культур тільки по зерновим, багаторічній мілкій обробіток ґрунту, технологія зберігання гною щільним способом не менше одного року, використання мікробіологічних препаратів, урахування економічних порогів шкідливості шкідників, хвороб та бур'янів. Впровадження системи органічного землеробства значною мірою збільшує рівень захисту ґрунту від ерозії. Поряд з відомими прийомами збереження ґрунту у господарстві використовують ряд нових заходів, які гармонійно входять до технологій вирощування польових культур. Серед них широке використання багаторічних трав, мілкий обробіток ґрунту, наявність рослинного покриття ґрунту протягом вегетаційного періоду з сівба впоперек схилів, залишення стерні після збирання культур, залишення валків пшениці озимої по стерні на зиму впоперек схилу на ерозійно-небезпечних полях, залуження ерозійно-небезпечних ділянок. **Цей процес базується на двох принципах;** мілкому обробітку та наявності постійного рослинного покриття ґрунту.

На перший погляд це відомі істини землеробства, а в органічній системі кожен з цих напрямків наповнений новими заходами, спрямованими на створення екологічної ситуації, котра негативно впливає на розвиток шкідливих організмів та сприяє отриманню потенціальної продуктивності культурних рослин без використання агрохімікатів. Підтвердженням ефективності системи є економічні показники. На понад 7 тис. га оздоровленої землі, без застосування агрохімікатів ПП «Агроєкологія» щорічно виробляє 12 тис. т високоякісного молока, 850 тис. т м'яса. Протягом 2011–2014 рр. середня врожайність ранніх зернових культур становила 44 ц/га. На більшості площ господарство отримувало врожаї рівня інтенсивного землеробства: пшениці озимої понад 70

ц/га, кукурудзи на силос – 500 ц/га, на зерно – 112 ц/га, ячменю ярого – 51 ц/га, вівса – 60 ц/га, соняшнику – 35 ц/га і більше. Рентабельність галузі рослинництва – 42%. Рентабельність виробництва молока за останні роки становила близько 51%, яловичини – 48,3%.

Перспективи розвитку органічного виробництва для збереження і навіть підвищення родючості ґрунту, отримання екологічно-безпечної продукції для вітчизняного ринку і для експорту очевидні. Так, за роки впровадження системи, вміст гумусу - основного показника родючості ґрунту на полях господарства зріс в середньому на 0,53-1,57%. Особливо відчутний процес землетворення на еродованих землях, урожайність котрих за цей період практично досягла показників на рівнинних полях. Європейський ринок також потребує залучення аграрного потенціалу України, особливо в плані імпорту екологічно безпечної продукції. На Євросоюз припадає 54% світового споживання цієї продукції, а виробництво її не перевищує 2%. При цьому доцільно відзначити, що наша продукція має меншу собівартість ніж у європейських країнах, де через нижчу природну родючість ґрунтів перехід на органічне землеробство супроводжується значним збільшенням витрат для отримання кінцевого продукту.

Ми вважаємо, що доцільно відзначити ще один важливий аспект впровадження органічного землеробства. За даними Всесвітнього фонду живої природи «**Жива планета**», людство уже використало **25%** ресурсів планети і сьогодні споживає на 50% більше ресурсів, ніж Земля може відтворити. Щоб прогнати зростаючу чисельність населення, потрібно подвоїти врожайність зернових. Більшість вчених-аграрників вважають, що на рівні сучасних знань це неможливо. Але проблему необхідно вирішувати, і, на наш погляд, вірогідним напрямом її вирішення може бути поєднання екологічно обґрунтованих досягнень інтенсивних технологій з системою органічного землеробства; підвищення потенціальної продуктивності сортів і гібридів культурних рослин, використання сортів-популяцій та полікультури;

підвищення біологічної активності гною за рахунок збагачення його мікроелементами (виробництво компостів); підвищення активності біоти за рахунок збагачення ґрунту штамами корисних мікроорганізмів; стимуляція фотосинтезу шляхом підвищення концентрації вуглекислого газу у приземному шарі повітря на полях сільськогосподарських культур.

Людська цивілізація вступила в таку фазу розвитку, коли її доля вирішується не науково-технічним прогресом, а глибиною екологічних знань та вмінням діяти відповідно до цих знань. Недарма застерігають слова основоположної молитви християнства **«Отче наш»**: **«І не введи нас у спокусу»**. Адже причина нинішніх глобальних криз планети в тому, що людство потрапило в пастку оманливих **фінансових спокус**. **«Поставте на перше місце Людину – тоді у нас буде й органічне землеробство і процвітаюча здорова держава»** – говорить Семен Свиридонович Антонєць. **Це кредо його життя, суть філософії органічного землеробства**. «До землі як до матері і вона віддячить» – споконвічна істина. Органічне землеробство, виробництво екологічно безпечних продуктів харчування він розглядає через призму здоров'я людини, добробуту нації.

Саме через призму здоров'я людей Семен Свиридонович розглядає необхідність широкого впровадження системи органічного землеробства. **«На нашій землі потрібно господарювати, а не експлуатувати її. Землю потрібно берегти»** – один із постулатів філософії хлібороба Семена Антонця. Суті творчої і практичної діяльності Семена Свиридоновича і його значення для людства відповідають слова відомого прозаїка, філософа і поета Олександра Радищева в романі «Путешествие из Петербурга в Москву», де він наголошує – «Если кто искусством своим покажет путь лёгкий и малоиздержестный к претворению всякой земли в чернозём, то будет благодетель рода человеческого».

Список використаних джерел:

1. Антонець Семен Свиридонович. *Бібліографічний показчик наукових праць за 1956-2015 роки*. Видавництво «Зерно», 2015. - 445 с.
2. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва. За ред. Ю.О.Тараріко К. «Аграрна наука», 2005. - 199 с.
3. Еколого-економічна ефективність використання сидератів. *Вісник ПДАА*, 2012, №3(66) С.122-125 Писаренко В.В., Писаренко П.В. та ін..
4. Экологические условия формирования фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур при органическом земледелии. *Зерно*, 2014. - № 12(105). - С.52-60.
5. *Климат Полтавы*. Под ред. В.Н.Бабиченко., Ленинград. Гидрометиздат, 1983. -192 с.
6. Погорелов О., Иванова С. «Фізіократія та третя хвиля багатства». *Борисфен Плюс*, 2012. - С.66-70.
7. Совершенствование систем защиты почвы от эрозии в условиях органического земледелия. *Зерно*, 2015. - № 2(107). - С.158-162.
8. Тимирязев К.А. «Солнце, жизнь и хлорофилл» избранные работы. М.: Сельхоз 1956. - 227 с.

РОЗДІЛ I
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ХІМІЇ, ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ТА
ЕКОЛОГІЇ

SUPPLEMENTED SERIES OF GAS/US-ACTION ON THE
SACCHAROMYCES CEREVISIAE DESTRUCTION

Koval Iryna (Lviv)

Nature of gas bubbling into reaction zone under ultrasonic (US) conditions has an effect on the process of water disinfection. In our previous investigation was shown the process of water disinfection from *Saccharomyces cerevisiae* under simultaneous action of cavitation and such gases as argon, oxygen, helium and carbon dioxide. So, the aim of further research is to study the action of nitrogen on the yeast destruction to continue the relative series of these types. Cultural features of investigated microorganisms are presented in [1]. The investigated water object was the model dispersions of pure monocultures of *Saccharomyces cerevisiae*. The experimental conditions: US generator of 22 kHz with intensity of 1.65 W/cm³, T=298±1K, P=1•10⁵ Pa, process duration was 2 hours.

The general and combined relative series of *Saccharomyces cerevisiae* destruction in water medium under cavitational conditions in the gas atmosphere is below: **N₂ > Ar > He > CO₂ > O₂**

Hence, the highest effect of nitrogen was found, but the lowest efficiency of oxygen has been established during cavitational treatment. It was confirmed that cavitational process of water disinfection regardless of the gas bubbling nature is described by kinetic equations of the first order.

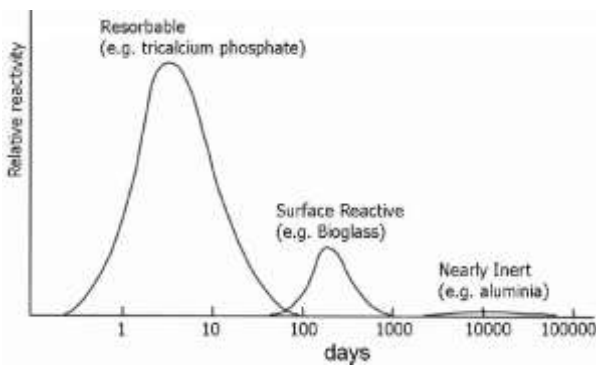
References

1. Koval I. Cultural features of microorganisms / I. Koval, L. Shevchuk // 5th International Youth Science Forum "Litteris et Artibus" – 2015. – Lviv Polytechnic Publishing House, Lviv, 2015. – P.372-373.

BIOMATERIALS, ROLE OF THEIR SURFACES AND OF HYDROXYAPATITE IN THE MAKING OF IMPLANTS

Yu.E. Sakhno (Turin, Italy), Korotkova I.V. (Poltava)

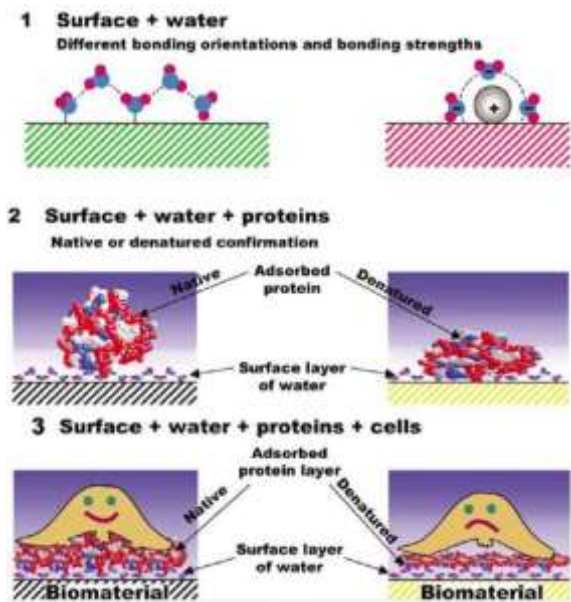
Polymeric biomaterials are used in a wide variety of applications, such as blood vessel prostheses, tissue adhesives, heart valves, lenses, and sutures [1]. Polyethylene, polyester, polyglycolic acid, and nylon are examples. The use of advanced composites for biomedical applications began in 1983 with the application



of carbon fiber-reinforced polymers. Three broad categories of bioceramics have been defined in several research and was summarized in Fig.1 and which are based on chemical reactivity with the physiological environment. In recent years a growing interest in the calcium-phosphate

materials, and more particularly to calcium apatite, due to their unique properties and a wide range of possible applications and are already implemented in medicine (food additives, materials for implantation). A special place among the materials of this class takes hydroxyapatite $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. It can be considered an analogue crystal-mineral component of skeletal tissues of animals and humans. In this regard, he successfully serves as the base component of synthetic materials for orthopedics and dentistry. A large amount of effort goes into the design, synthesis, and fabrication of biomaterials and related devices to ensure that they have appropriate mechanical properties, durability, and functionality. These functionalities of biomaterials and medical devices are primarily derived from the bulk structure of the material. Therefore, surface design and characterization are quite important in the development of biomaterials. In contrast, biological responses to materials are influenced by their surface chemistry and structure. Biocompatibility is a complementary definition for the required surface properties of biomaterials. All

implants interact to some extent with the tissue environment in which they are placed. The important difficulty associated with medical devices is largely based on biomaterial-tissue interactions that include both the effects of the implant on the host tissue and the effects of the host on the implant. From another side, in order to have highly biocompatible (bioconnective) materials, bioaffinity and sophisticated functional surface for biointeractions are required. Furthermore, it must be taken into account the highly developed ability of biological systems to recognize specially designed features on the molecular scale. Typical examples are antibody-antigen,



enzyme-substrate, and receptor-transmitter recognition (e.g. in cell membranes). The schematization of the interfacial interaction occurred when a material placed in contact with a living tissue illustrated in Fig.2. In the case of medical implants the importance of surface science is quite obvious [2]. The surface also play a relevant rule where native solid tissue and implant in contact with each other in native surroundings. Some surface coatings appear to have the

ability to induce bone formation, for example the calcium phosphate materials usually referred to as hydroxyapatites (HA). Analysis of various failed implants over the last 30 years has indicated that their failure mainly originates at the tissue/biomaterial interface [3]. Hydroxyapatite (HA) is the main component of hard tissues such as bones and teeth of vertebrate animals and humans. Consequently HA is readily considered as a bioactive material for artificial bone substitution because of its biocompatibility and chemical and biological affinity with bony tissue. While calcium hydroxyapatite ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$) is the primary inorganic component of natural bone trace elements are also present. HA is but one of a number of calcium-phosphorus (Ca-P) compounds which are biocompatible. In the Ca-P system, HA

[Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂] are excellent bioactive materials suitable for hard tissue prosthetics. Hydroxyapatite (HA) based biomaterials have been the subject of a huge number of papers, the works devoted to a molecular-scale investigation of the physico-chemical features of their surface are significantly less. Many experimental methods and techniques, have been developed, and are now largely employed for the investigation of the interaction between biomaterials and molecules/biomolecules.

The main target of this thesis was the investigation, at an atomistic level, of the surface features of nanohydroxyapatites and of their interaction with selected molecules. As for the investigation methods, the main one was IR spectroscopy. Actually, this kind of spectroscopy exhibits a good sensitivity to molecular structures and to the interactions molecules can be involved in, and a satisfactory quantitative detection threshold. Quantum-chemical calculations of electronic parameters of model systems were carried out by TD-DFT method with the B3LYP functional and the 6-31G basis set.

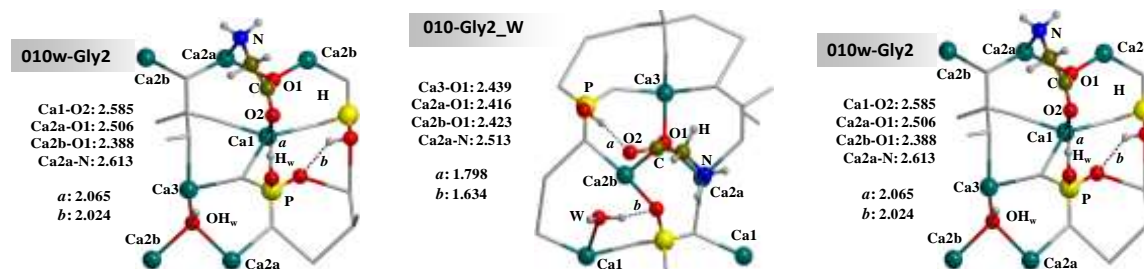
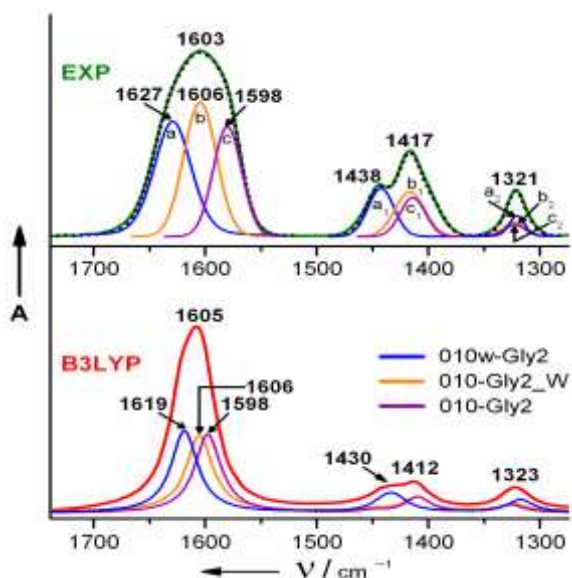
As is known, water is a primary biological liquid in a human body. The interface between water and a solid surface is one of the most ubiquitous environments on earth and yet, owing to the complexity of the structures and interactions which are manifest there, remains relatively poorly understood. Water molecules seek to minimize their energy by reorienting to form as many hydrogen-bonds as they can while, at the same time, seeking to balance their density and dipolar interactions. Furthermore, it is of interest to consider that the structure of interfacial water and its interaction with biological molecules such as peptides and proteins is an active area of experimental and theoretical research [4]. The native environment of most proteins is an aqueous solution. Due to this morphology control and to its inherent biocompatibility, HA is usually the system of choice to study protein/biocompatible-surface interactions. Knowledge of these interactions is crucial not only for the development of new biomaterials and understanding biomineralization processes but also because they are fundamental in several technological and biomedical applications, since the functionalities resulting from

protein/biomaterial systems are crucially mediated by the protein adhesion at the surface, which in turn is dictated by molecular recognition. Nonetheless, despite the great efforts in investigating protein/HA systems, [5] detailed information on the actual contact occurring at the interface is rather scarce. In the case of medical implants the importance of surface science is quite obvious.

This was assumed for the present work, devoted to the investigation of the adsorption of glycine (Gly) on HA nanoparticles with quite well defined surfaces, carried out by means of IR measurements and quantum chemical calculations. The requirement of a detailed knowledge of the surface structure, from both experimental

and computational points of view, limited the study to the nanohydroxyapatites with crystalline surfaces. Glycine was chosen as "probe" amino acid due to it is the simplest of the amino acids, with just two hydrogen atom as "side chain", and exhibits only one carboxylic and one aminic functional groups, representative of those present as side chains in a certain number of aminoacidic positions (those occupied by glutamic and aspartic acid, lysine, arginine).

The experimental IR spectra of model systems and calculated by method B3LYP are shown in Fig.3. Experimental and simulated IR spectra Gly adsorbed from the vapour phase on HA, reported in the 1800-1280 cm^{-1} region. The simulated spectra (in red) results from the contribution of three Gly/HA adducts: 010w-Gly2, 010-Gly2_W, and 010-Gly2.



Summarizing, the study of the Gly- HA interaction produced several results. The main result is that the approach used for these investigations was successful, demonstrating that, once HA nanoparticles with quite well defined surface features are available, a detailed molecular picture of amino acid- HA and organic acid- HA interactions can be attained by combining a spectroscopic technique (applied on samples kept under controlled conditions) and modelling. In our opinion, results like these can actually contribute to define the first steps towards a “surface science model for biology”

Reference:

1. Ratner, B. D. *New ideas in biomaterials science - a path to engineered biomaterials* // Journal of Biomedical Materials Research, 1993. – 27. – P. 837-850.
2. Kasemo, B. *Biological surface science* // Current Opinion in Solid State and Materials Science, 1998. – 3. – P. 451-459.
3. Greene, W. B., Dias, L. S., Lindseth, R. E. and Torch, M. A. *Musculoskeletal problems in association with cloacal exstrophy* // J. Bone. Joint. Surg. Am., 1991. – 73. – P. 551-560.
4. Deijardin, P. *Proteins at Solid-Liquid Interfaces.* (Springer-Verlag, Berlin, 2006).
5. Goobes, G., Goobes, R., Shaw, W.J., Gibson, J.M., Long, J.R., Raghunathan, V., Schueler-Furman, O., Popham, J.M., Baker, D., Campbell, C.T., Stayton, P.S., Drobny, G.P. *The structure, dynamics, and energetics of protein adsorption-lessons learned from adsorption of statherin to hydroxyapatite* // Magn Reson. Chem., 2008. – 45. - S32-S47.

УТИЛІЗАЦІЯ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ ПРИ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОМУ СИНТЕЗІ НАНОРОЗМІРНИХ ПОРОШКІВ КАРБІДІВ ВОЛЬФРАМУ

Кулешов С. В., Новоселова І. А. (м. Київ)
Джурка Г. Ф. (м. Полтава)

За останні кілька десятиліть проблема парникового ефекту широко висвітлюється в засобах масової інформації та науковій літературі. Вчені вважають, що величезна кількість виділеного техногенного тепла та газів від спалювання палива та використання електричної енергії, викликає глобальне потепління. Серед усіх забруднювачів атмосфери провідну роль у зміні клімату відіграє вуглекислий газ. Він поглинає довгохвильову радіацію і являється одним із факторів що спричинює парниковий ефект в атмосфері.

Тому проблема ефективної утилізації діоксиду вуглецю є актуальною задачею науковців всього світу. Для зменшення викидів CO_2 в атмосферу в світі розробляються технології по його уловлюванню та утилізації [1,2].

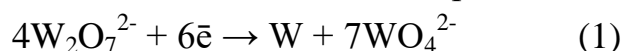
Обговорюється безліч методів утилізації вуглекислого газу. Вони спрямовані на перетворення CO_2 в комерційно вигідні продукти, такі як хімічні речовини, полімери, будівельні матеріали, паливо тощо [3].

Одним з ефективних, але мало розроблених методів являється електрохімічний. Він полягає в електровідновленні CO_2 на катоді. В залежності від умов електролізу можна отримати продукти різного хімічного складу. Продуктами, які можна отримати електрохімічним методом, являються карбіди вольфраму WC і W_2C . Карбіди вольфраму мають важливе значення в промисловому виробництві. Вони володіють дуже корисними фізичними і хімічними властивостями. Наприклад, – корозійною стійкістю при підвищених температурах, високою твердістю і зносостійкістю, здатністю протистояти певним каталітичним отрутам при використанні в якості каталізаторів. Карбіди вольфраму та композитні матеріали на їх основі можуть проявляти каталітичну активність у багатьох хімічних і електрохімічних реакціях. Вони мають високу електронну провідність, що дозволяє використовувати їх як каталізatori для паливних елементів [4].

Електрохімічний синтез нанорозмірних композитних матеріалів на основі карбідів вольфраму здійснювали методом високотемпературного електрохімічного синтезу (ВЕС) в сольових розплавах під надлишковим тиском CO_2 . Теорія методу розроблена групою вчених під керівництвом В.І. Шаповала в 80–90-их роках ХХ ст. в ІЗНХ НАНУ [5,6]. Методом ВЕС при температурах 700–750°C і дешевих початкових реагентах можна отримувати як однофазні карбіди вольфраму, так і композиційні суміші карбідів з вуглецем і іншими металами у вигляді покриттів і ультрадисперсних порошків [7].

Електроліз проводили в ректорі виготовленим із спеціальної нержавіючої жаростійкої сталі, який здатен працювати при температурах 900–1000°C та при тиску до 20 атмосфер. Схему установки та методику проведення експерименту детально наведено в роботах [7,8]. Синтез здійснювали із розплавленої сольової суміші $\text{NaCl-KCl-Na}_2\text{WO}_4\text{-NaPO}_3$ при надлишковому тиску вуглекислого газу CO_2 15 атм. при температурі 750 °C.

Схематично ВЕС карбідів вольфраму на катоді з розплавів солей з підвищеним тиском CO_2 можна представити наступними рівняннями:





Склад і фізико-хімічні властивості, структурні та морфологічні особливості карбідних продуктів досліджено методами хімічного, БЕТ і РФ аналізів, СЕМ, ПЕМ, КРС - РФ - і Оже - спектроскопії.

Отже, методом високотемпературного електрохімічного синтезу одержано композиційні суміші нанорозмірних порошків карбідів вольфраму WC і W₂C різного складу, нановолокна та наностержні гексагонального α-WC (діаметр 25–200 нм, довжина – до 10 мкм) з питомою поверхнею до 40 м²/г, та із досить високими електрокаталітичними характеристиками. Отримані продукти можуть бути використані в промисловому виробництві для розв’язання багатьох задач.

Використання двоокису вуглецю для електрохімічного синтезу нанорозмірних композитних матеріалів на основі карбідів вольфраму є новою технологією, яка може внести свій вклад в скорочення викидів парникових газів за рахунок використання CO₂ як прекурсору синтезу.

Список використаних джерел:

1. *Carbon Capture & Storage Association [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.ccsassociation.org/>.*
2. *IEA Greenhouse Gas R&D Programme [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://ieaghg.org/>.*
3. *Song C. CO₂ Conversion and Utilization: An Overview / C. Song, A.F. Gaffney, K. Fujimoto // ACS symposium series. – 2002. – P. 2–30.*
4. *Nikolic V.M. On the tungsten carbide synthesis for PEM fuel cell application – Problems, challenges and advantages // Journal of hydrogen energy. – 2014. – 39. – P. 11175–11185.*
5. *Шаповал В.И. Термодинамическое обоснование электрохимического синтеза карбидов вольфрама, молибдена, бора / В.И. Шаповал, Х.Б. Кушков, И.А. Новоселова // Укр. хим. журн. – 1982. – Т.48, №7. – С. 738-742.*
6. *Шаповал В.И. Высокотемпературный электрохимический синтез карбида вольфрама / В.И. Шаповал, Х.Б. Кушков, И.А. Новоселова // Журн. прикл. хим. – 1985. – Т.58. – №5. – С. 1027–1030.*
7. *Новоселова И.А. Электрохимический синтез композиционных материалов на основе наноразмерных порошков карбидов вольфрама из солевых расплавов / И.А. Новоселова, Е.П. Наконешная, Н.А. Карпушин, В.Н. Быков, Г.И. Довбешко, А.Д. Рындер // Металлофизика и новейшие технологии. – 2014. – 36, № 4. – С. 491–508.*
8. *Novoselova I.A. High-temperature electrochemical synthesis of carbon-containing inorganic compounds under excessive carbon dioxide pressure / I.A. Novoselova, S.V. Volkov, N.F. Oliinyk, V.I. Shapoval // Journal of Mining and Metallurgy. – 2003. – 39 (1-2) B – P. 281–293.*

КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ІНДИГОКАРМІНУ (E132) В НАПОЯХ

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

Основною групою речовин, що визначають зовнішній вигляд продуктів харчування, є харчові барвники (натуральні і синтетичні). Синтетичні харчові барвники (СХБ) менш чутливі до умов технологічної обробки і зберігання, без них були б неможливі сучасна різноманітність і об'єми виготовлення харчових продуктів [1]. В Україні дозволяють використання близько 20 синтетичних барвників [2]. Допустимі концентрації дозволених до використання СХБ складають залежно від типу барвника і виду харчового продукту від 20 до 500 мг/кг [3]. У ряді випадків наявність СХБ є індикатором фальсифікації продуктів харчування (наприклад, забарвлених фруктових соків). Тому розробка методів визначення СХБ в продуктах харчування є актуальним аналітичним завданням.

В роботі досліджена можливість визначення барвника індигокарміна E-132 в безалкогольних напоях методами ВЕРХ та спектроскопії.

Хроматографічний експеримент проводився на рідинному хроматографі «Міліхром - 1А» з УФ детектором (190-360 нм). Довжина хвилі детектора 216 (218)нм. Сталева колонка 160x2мм, заповнена сорбентом Діасорб 130 С16Т. Як рухому фазу використовували декілька варіантів: ацетонітрил + дистильована вода (15+85, об.%), або (7+93, об.%); ацетонітрил + дигідрофосфат калію (KH_2PO_4) (15+85, об.%). Витрата рухомої фази 0,1 см³/хв. На виході з УФ-детектора Міліхрома був приєднаний фотоелектроколориметр КФО УХЛ 4.2 (415-630 нм) до аналого-цифрового перетворювача без використання схеми посилення сигналу, який використовували як детектор видимої області. Для збору і обробки хроматографічних даних використовувалася система Мультіхром 1,5х (Амперсенд, Росія).

Аналіз безалкогольних напоїв на вміст барвника E-132 виконували таким чином. Пробу газованого напою звільняли від диоксиду вуглецю струшуванням протягом 20 хвилин і від всіляких нерозчинних домішок центрифугуванням;

або дегазували при зниженому тиску з подальшим фільтруванням через фільтр ПТФУ 0,2 мкм і за допомогою дозатора відбирали 5 мкл проби і хроматографували. Кількісне визначення барвника виконували методом градуйованого графіка і добавок. Для цього готували серію розчинів в інтервалі концентрацій C мг/дм³: 50,0 - 0,5. Ідентифікація здійснюється за часом утримування барвників в стандартних хроматографічних умовах.

Для спектрофотометричного визначення готували водний розчин синтетичного барвника індигокарміну (E132) з концентрацією $5 \cdot 10^{-4}$ М, а також водний розчин міді с вихідною концентрацією $1 \cdot 10^{-2}$ М. Для встановлення рН використовували буферні розчини: рН=4-6 ацетатний буфер, рН=8, 11 боратний буфер, рН=10 карбонатний буфер. Вимірювання рН проводилися з використанням універсального іономеру ЕВ-74. Спектрофотометричні вимірювання проводилися на спектрофотометрі Specord М 40 (Німеччина). Взаємодія між індигокарміном та іонами Cu (II) проводилися при рН 2-12, шляхом моніторингу в абсорбційному спектрі поглинання в діапазоні від 350 до 800 нм.

В видимій області спектру з'являється максимум поглинання при 720 нм, одночасно зі значним зниженням полоси поглинання індигокарміну (611 нм). Так як Cu (II) та індигокармін не поглинають в даному діапазоні хвиль, то це свідчить про утворення комплексу між індигокарміном та Cu (II) (рис.1.).

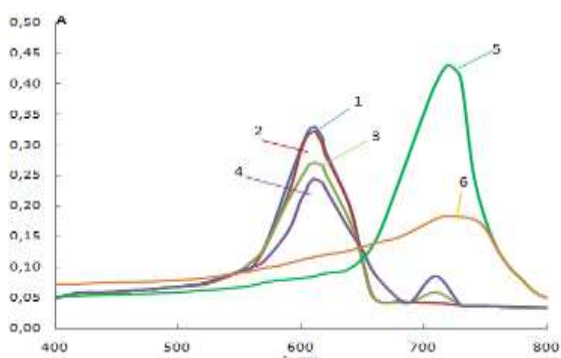


Рисунок 1. Залежність системи Cu (II) – Індигокармін від рН, $C_{\text{інд}} = 1 \cdot 10^{-5}$ моль/л, $C_{\text{Cu}} = 1,0 \cdot 10^{-4}$ моль/л, $\ell = 2,0$ см, Specord М 40. рН: 1 - 2,0; 2 - 4,0; 3 - 6,0; 4 - 8,0; 5 - 10,0; 6 - 12,0.

В присутності міді (II) при рН=10 було відмічено помітне зниження поглинання при 611 нм, а також супутнє збільшення поглинання смуги при 720 нм. Мідь у вигляді $\text{Cu}(\text{OH})_2$ в лужному середовищі повинна випадати в осад, але цього не сталося у присутності індигокарміну. Цей факт підтверджує існування розчинних комплексних іонів між $\text{Cu}(\text{II})$ і індигокарміном в лужному середовищі.

Стабільність отриманого комплексу, утвореного в лужному середовищі було досліджено тестуванням суміші індигокарміну і $\text{Cu}(\text{II})$ в еквімолярних концентраціях 1×10^{-4} моль/л при рН =10 (карбонатний буфер). Комплекс досяг максимального поглинання через 5 хв підготовки реакційного розчину і залишався стабільним протягом 3 годин при 25°C.

Для визначення впливу температури на утворення комплексу готували суміш 1×10^{-4} моль/л індигокарміну і розчину $\text{Cu}(\text{II})$ при контрольованих температурах 25, 35, 45 і 55°C. Потім розчин охолоджують і вимірюють поглинання при 720 нм. Результати показали, що комплекс не демонструє значні зміни аж до 35°C, а при температурі 45°C інтенсивність світлопоглинання при $\lambda_{\text{max}}=720$ нм знижується, що вказує на те що температура впливає на утворення комплексу $\text{Cu}(\text{II})$ – індигокармін.

Співвідношення метал-ліганд в комплексі було визначене спектрофотометричними методами (методом ізомолярних серій та насичення) [3] розчинів 1×10^{-4} моль/л індигокармін і різних початкових концентрацій металу від 1×10^{-5} до 1×10^{-4} моль/л розчину $\text{Cu}(\text{II})$. Результати показали утворення комплексу з співвідношення 2:1 метал-ліганд, яке вказує на утворення комплексів $(\text{Cu})_2$ індигокармін рис.2-3.

Спектрофотометричним методом розраховали константу нестійкості комплексу $\text{Cu}(\text{II})$ – індигокармін, яка складає $\log K=6,75$.

Для визначення заважаючого впливу інших водорозчинних синтетичних харчових барвників, а саме тартразину (E102) та жовтого «сонячного заходу»

(E110), для спектрофотометричного визначення індигокарміну готували розчини суміші барвників в еквімолярних концентраціях $5 \cdot 10^{-4}$ моль/л.

На спектрі поглинання суміші трьох барвників три максимума: з яких 1 max ($\lambda_{\max} = 400$ нм) - є характеристична смуга поглинання барвника тартразину; 2 max ($\lambda_{\max} = 500$ нм) - барвника жовтого «сонячного заходу»; 3 max ($\lambda_{\max} = 720$ нм) – це комплекс Cu (II) – індигокармін. З цього можна зробити висновок, що дані барвники в 30-ти кратному надлишку не заважають спектрофотометричному визначенню індигокарміну.

Розроблена хроматографічна методика зі спектрофотометричним детектуванням у видимому діапазоні та спектрофотометрична методика ідентифікації та кількісного визначення вмісту синтетичного барвника індигокарміну в безалкогольних напоях. Підібрано оптимальні умови для утворення комплексу Cu (II) – індигокармін: $\lambda_{\max}=720$ нм; pH=10,0-10,3; t=25-35°C; $\tau=5-180$ хв. Спектрофотометричними методами було встановлено стехіометричне співвідношення Cu:індигокармін = 2:1, а також розрахована константа нестійкості комплексу $\beta_k=5,6 \cdot 10^5$. За розробленими методиками проведено аналіз безалкогольних напоїв: «Гархун», «Чамбо» на вміст барвника E132 (індигокармін)

Список використаних джерел:

1. Архипова А.Н. Пищевые красители, их свойства и применение // Легкая промышленность . – 2000 – Т. 26. – № 4. – С. 66 – 69.
2. «Санитарные нормы и правила по использованию пищевых добавок » № 222 от 23.07.1996 г.
3. Булдаков А.С. Пищевые добавки. Справочник. - Санкт-Петербург, Ут, 1996. – 240 с.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ РОСЛИННИХ ЖИРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ УТШХ

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

Одним з найбільш достовірних показників, який характеризує якість масложирової продукції, є склад стерінової фракції (ССФ), який встановлюють

хроматографічними методами [1-5]. Склад стеринової фракції чітко залежить від того, який жир використовується: тваринний або рослинний. При використанні виключно молочного жиру в стеринівій фракції повинен знаходитися тільки холестерин. У рослинних жирах холестерину практично немає, але є інші стерини, а саме брасікастерин, кампастерин, стигмастерин, β -ситостерин та інші. Саме по наявності цих стеринів можна судити про домішки рослинного масла в тваринному.

Виділення стеринової фракції з неомильних речовин тривале і трудомістке здійснюється методом тонкошарової хроматографії. Метою даної роботи є використання нових сорбентів в тонкошаровій хроматографії для ідентифікації стеринів.

Керування структурою кремнезему на мікро- та нанорівні дозволяє отримати нові стаціонарні фази для хроматографії [6, 7]. Виникнення нового різновиду планарної хроматографії, пов'язаного з застосуванням ультратонких монолітних шарів кремнезему, отримав назву ультратонкошарова хроматографія (УТШХ) [8, 9]. Поява УТШХ стала одним з найбільш помітних покращень планарної хроматографії після впровадження високоефективної тонкошарової хроматографії.

На пластинках з ультратонким шаром розділення компонентів досягається при довжині пробігу елюенту 1-3 см, що в п'ять разів менше, ніж в традиційній тонкошаровій хроматографії [9]. При цьому час хроматографування скорочується на порядок (до 1-6 хвилин) і витрата компонентів рухомої фази зменшується в 50-100 разів [8].

Аналітичний процес визначення вмісту рослинних жирів у молочній продукції за стериновою фракцією складається з наступних етапів: виділення молочного жиру, виділення неомильних речовин, ідентифікація стеринів методом ТШХ, кількісний ГХ аналіз.

Приготування сорбентів для тонкошарової хроматографії

Приготування суспензії оксиду алюмінію. Оксид алюмінію змішують з

двократним надлишком дистильованої води. Суміш ретельно перемішують декілька хвилин. Отриману кашицю наносять на пластинки та висушують при кімнатній температурі, а потім у термостаті при 105°C [9].

Приготування суспензії силікагелю. Змішують 30 г силікагелю та 60 мл дистильованої води. Суміш збовтують 1 хвилину. Наносять шар сорбенту на пластинки та висушують 15 хв при кімнатній температурі, а потім 1 год у термостаті при температурі 103°C [4].

Приготування суспензії з суміші оксиду алюмінію та силікагелю.

Суміш силікагелю та оксиду алюмінію (50:50, %/%) змішують з двократним надлишком води та збовтують 1 хвилину. Наносять шар сорбенту на пластинки та висушують при кімнатній температурі, а потім 1 год у термостаті при температурі 105°C [11].

Приготування суспензії силікагелю з агар-агаром

У півлітровій круглодонній колбі розмішують 0,4 г агар-агару в 120 мл дистильованої води. Суміш нагрівають до розчинення агар-агару. До гарячого розчину додають 50 г силікагелю. Суспензію інтенсивно перемішують 1 хв та наносять на підігріті пластинки [10].

Приготування суспензії силікагелю з крохмалем

19 г силікагелю, 1 г рисового крохмалю та 36 мл дистильованої води нагрівають до 85°C, доки суміш не загусне. Після півхвилинного нагрівання при цій температурі густу суміш при перемішуванні охолоджують, змішують з дистильованою водою та після перемішування наносять на пластинки [10].

Тонкі монолітні шари кремнезему

За методом DCCA (Drying Control Chemical Additive – контроль висушування шляхом хімічних добавок) суміш складу 0,8 мл тетраетоксисілану, 0,3 мл розчину з масовою часткою HF 25%, 0,4 мл розчину $7 \cdot 10^{-3}$ М цетилпіридиній хлориду в етанолі, 0,4 мл N,N-диметилформаміду перемішували протягом 4 хв, формували та висушували 120 хвилин при температурі 40°C, потім температуру поступово підвищували до 80°C і витримували в даному температурному режимі 120 хвилин [12]. Отриманий

сорбент білого кольору щільно закріплений на підкладці та не розтріскується.

Виготовлення пластин

В якості підкладок використовувалися скляні пластинки розміром 10 на 4 см. Пластини на основі тонких монолітних шарів кремнезему готували розтіканням приготованого розчину. У випадку пластин на основі оксиду алюмінію, силікагелю, їх суміші, а також сумішей силікагелю й агар-агару та силікагелю й крохмалю шар сорбенту розрівнювали за допомогою скляної палички з гумовими кільцями на кінцях. Товщина стінки кілець дорівнює товщині пластинки й шару сорбенту.

Встановлено, що розділення стеринів відбувається, якщо сорбенти переведені у кислу форму, що досягається приготуванням суспензій сорбентів в оцтовій кислоті. Також виявлено, що імпрегнування сорбентів родаміном 6G зменшує час проведення експерименту та спрощує його.

Ідентифікація стеринової фракції

Ідентифікація стеринової фракції здійснюється на приготованих пластинках. Хроматографування проводять при кімнатній температурі у висхідному режимі, використовуючи наступні підібрані рухомі фази: хлороформ-етанол (9:1 об%), хлороформ-метанол (9:1), гексан-етилацетат (8:2), толуол-ацетон (8:2). В якості стандартного розчину для ідентифікації стеринів використовували стандартний розчин корпорації SUPELCO. Наприкінці хроматографічних пробігів пластинки оцінюють в УФ-світлі. Результати хроматографування фіксували за допомогою цифрової фотокамери Olympus FE-4040. Отримані зображення оброблялися в програмі ImadeJ для отримання денситограм.

Проведено ідентифікацію рослинних жирів в молочних продуктах за стеариноюю фракцією методом ультратонкошарової хроматографії. Запропоновано і виготовлено шість типів ТШХ пластин для поділу компонентів рослинних жирів і підібрані оптимальні рухливі фази для них.

Список використаних джерел:

- 1.ГОСТ Р 51471-99 “Жир молочний.Метод обнаружения растительных жиров газожидкостной хроматографией стеринов”.
- 2.ДСТУ ISO 18609-2004 “Жири тваринні і рослинні та олії. Метод визначення вмісту неомильних речовин з використанням екстрагування гексаном.”
- 3.ДСТУ ISO 3594-2001 “Жир молочний. Виявлення рослинного жиру методом газорідинної хроматографії стеринів (Контрольний метод).”
- 4.ДСТУ ISO 6799-2002 “ Жири та олії тваринні і рослинні. Визначення складу стеринової фракції. Газо-хроматографічний метод”.
- 5.ДСТУ ISO 3596-1-1998 “Визначення вмісту неомильних речовин з застосуванням екстракції діетиловим ефіром.”
- 6.Гейс Ф./Основы тонкослойной хроматографии. – М.: Химия, 1999. – т. 1.– 404с.
- 7.Nyiredy Sz./Planar Chromatography «A retrospective view for the third millenium». - Springer: Budapest, Hungary. – 2001. – 614 p.
- 8.Nauck H., Schulz M.// J. Chromatogr. Sci. – 2002. – Vol. 40, № 10. – P. 550-552.
- 9.Nauck H., Schulz M. // Chromatographia Supplement – 2003. – Vol. 57, № 1. – P. 313 – 315.
- 10.Шталь Е./Хроматография в тонких слоях. – М.: Мир, 1965. – 508 с.
- 11Halkina T., Sherma J.//Acta Chromatographica. – 2006. – № 17. – P.261 – 271.
- 12.Фролова А.М., Логинова Л.П., Бойченко А.П.//Вісник Харківського національного університету. – 2008. - №820, Хімія, Вип. 16 (39) – С. 160 – 167.

ВИЗНАЧЕННЯ ГМО В ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ

Сидорова Л.П. (Дніпропетровськ)

Генетично модифіковані організми (ГМО) - це продукти, створені шляхом введення в клітки фрагментів чужорідної або зміненої власної ДНК з метою додання йому нових корисних для людини властивостей, таких, наприклад, як стійкість до гербіцидів, шкідників, несприятливих чинників навколишнього середовища, підвищення врожайності і т.п. До теперішнього часу за допомогою генної інженерії в світі отримані генетично модифікована соя, кукурудза, картопля, томати, рис, рапс. Згідно ухвалі КМУ № 468, прийнятому в Україні всі продукти живлення, що містять генетично модифіковані організми, повинні мати обов'язкову маркіровку. Продукти без відповідних відміток повинні вилучатися з обороту. Гранічний рівень вмісту ГМО в харчовій продукції, що не вимагає маркіровки, складає 0,9%.

У роботі використовувався метод полімеразної ланцюгової реакції (ПЦР).

Суть методу. Метод виявлення ГМО в сировині і харчових продуктах рослинного походження за допомогою тест-систем заснований на використанні полімеразної ланцюгової реакції з детекцією результатів в режимі реального часу. Метод ПЦР в реальному часі заснований на детектуванні сигналу флуоресценції, що дозволяє спостерігати процес накопичення продукту в процесі реакції. Сигнал флуоресценції наростає пропорційно збільшенню кількості продукту ампліфікації в досліджуваному зразку. Момент помітного збільшення сигналу і відривши його від базової лінії, так званий пороговий цикл, залежить від початкової кількості ДНК - мішені. Чим більше кількість ДНК в зразку, тим раніше спостерігається початок зростання сигналу флуоресценції і тим менше пороговий цикл [1].

Метод заснований на одночасній ампліфікації трьох ділянок ДНК, виділеної з аналізованого зразка - послідовності промотору вірусу 35S мозаїки цвітної капусти (pr35S) і термінатору (tNOS), як найбільш поширених в даний час елементів генно-інженерних конструкцій, і гена алкоголь дегідрогенази (Adh1) кукурудзи, як ендогенного специфічного контролю ПЦР реакції. Реєстрація продуктів ампліфікації кожної з ділянок проводиться по зміні флуоресценції фарбників, якими мічені лінійно руйновані пробки при їх руйнуванні за рахунок 5'-екзонуклеазної активності Taq ДНК-полімерази.

Етапи ПЦР аналізу: пробопідготовка; виділення ДНК; підготовка реакційної суміші; проведення ПЦР; обробка результатів [2,3].

Для аналізу використана система для проведення ПЦР в режимі реального часу ABI PRISM 7300 (Applied Biosystems, США), що дозволяє з високою точністю визначати кількість генетично модифікованої ДНК, виділеної навіть з продуктів глибокої переробки рослинної сировини. На стадії виділення ДНК використовуються також: млин-гомогенізатор (Retch, Німеччина), високошвидкісна центрифуга Microfuge 18 (Beckman Coulter,

США), термостат і центрифуга-вортекс (Biosan, Латвія), спектрофотометр біологічний SmartSpec Plus (США), необхідний для оцінки чистоти і кількості виділеної ДНК, бокс біологічної безпеки 2 класи з вертикальним потоком повітря і ПЦР бокс (ESCO, Сінгапур). При проведенні випробувань продукції, на вміст генетично модифікованих організмів використовувалися американські тест-системи і сертифіковані стандартні зразки Інституту референсних матеріалів (Бельгія): TagMan GMO Soy 35S Detection Kit (Applied Biosystem, Макрохім); Соя/35S/NOS скринінг і Кукуруза/35S/NOS скринінг, Соя/35S кількість, Кукуруза/35S кількість (ВНІІ СБ/ Синтол) ПЦР-РВ суміш ГМО-кукурудза і ПЦР-РВ суміш ГМО-соє.

Підготовка зразків. Досліджувані зразки харчових продуктів або їх компоненти, спочатку повинні бути підготовлені для витягання з них ДНК інактивациі або видалення домішок, які можуть інгібувати ПЦР. З цією метою можуть бути використані різні методики підготовки зразків ДНК. Незалежно від того, який метод був використаний для підготовки зразка, важливо повністю ізолювати окремі зразки для запобігання перехресному забрудненню так, щоб зразки, що додаються в реакційну суміш ГМО, не містили домішок. Метод аналізу є настільки чутливим, що наявність навіть кількостей слідів перехресного забруднення може привести до ложнопозитивних результатів аналізу.

Якщо зразки харчових продуктів не переведені в порошкоподібну або гранульовану форму, то перед екстракцією ДНК необхідно провести їх попередню обробку. Зразки у вигляді муки дрібного або грубого помелу є ідеальною для екстракції ДНК, а зразки в грубішій формі для підвищення ефективності екстракції ДНК необхідно спочатку подрібнити або розтерти до утворення щодо дрібних частинок. Після подрібнення зразка його зважують і використовують відповідну кількість залежно від способу екстракції ДНК. У даній роботі витягання ДНК проводилося по трьом різним методикам, залежно від тест-систем, які надалі використовувалися в аналізі

Аналіз ДНК

Для аналізу ДНК потрібна підготовка реакційних сумішей і установка приладу з певним термічним циклом ПЦР.

Обов'язковим моментом для розкапування є приготування сумішей безпосередньо перед використанням. При цьому проводиться розрахунок потрібної кількості:

- для досліджуваних зразків в двох повторювальностях;
- 2 негативних контролю;
- 2 позитивних контролю.

Будь-яка суміш містить в своєму складі комплект набору реактивів для визначення ГМО: буферний розчин, праймери, аналітичні зонди і інші компоненти реакційної суміші.

Реакційна суміш для аналізу зразків готується з контрольних реакційних сумішей (міх-сумішей) додаванням туди ДНК-полімерази. Потім все це перемішується на вортексе протягом 10 сек і використовується у вигляді основи при розкапуванні. Розкапати можна в пробірки з плоскими прозорими кришками на 0,2 мкл; стріпи; планшети оптичні.

Приготовану суміш разом з полімеразою вносять до порожніх лунок або пробірок приготованих для аналізу додають потрібну кількість приготованих зразків ДНК. Обов'язковим моментом при цій процедурі є постановка двох негативних і двох позитивних контролів. Також ми ще використовуємо постановку 2 негативних контролів при виділенні ДНК (щоб перевірити чистоту реактивів при використанні в процесі виділення ДНК). Потім перемішуємо вміст і центрифугуємо 20 секунд перед завантаженням в систему ПЦР в реальному часі 7300. Відкриваємо кришку блоку приладу і ставимо зразки для аналізу. Прилад обов'язково програмуємо під кожну методику.

Для інтерпретації результатів, отриманих за допомогою ПЦР «в реальному часі», застосовують метод відносного кількісного визначення (метод порівняння порогових циклів). Для випадків, коли ефективність ампліфікації чужорідної і нормованої ДНК співпадає, використовують формулу: $\Delta Ct = Ct(\text{чужорідна ДНК}) - Ct(\text{ДНК нормована})$

Розрахунок вмісту чужорідної ДНК щодо нормованої проводять з використанням калібрувальної прямої, що будується на підставі тестування калібрувальних зразків з відомим співвідношенням чужорідної і нормованої ДНК, що проводиться одночасно з досліджуваними зразками. Калібрувальну пряму будують таким чином: по осі Х відкладають ΔC_t , по осі У відкладають десятковий логарифм процентного вмісту чужорідної ДНК щодо ДНК нормування. Обробляємо результати в програмі GMO MacroS. Програмне забезпечення дозволяє виконувати приведені вище обчислення в автоматичному режимі. Результатом експерименту є побудова калібрувальної прямої, розрахунок її параметрів і визначення процентного вмісту ГМО в досліджуваних зразках.

Запропонована методика визначення ГМО в продуктах харчування за допомогою полімеразної ланцюгової реакції в «реальному часі»

Список використаних джерел:

1. ПЦР «в реальном времени» /Ребриков Д.В., Саматов Г.А., Трофимов Д.Ю. и др.: под ред. д.б.н. Д.В.Ребрикова – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 223с.
2. ДСТУ ISO 224276:2008 Продукти харчові. Методи виявлення генетично модифікованих організмів та їх похідних. Основні вимоги і визначення
3. ДСТУ CEN/TS 15568:2008 Продукти харчові. Методи виявлення генетично модифікованих організмів та їх похідних. Вибір проб

**ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОГО
ТРАВЛЕНИЯ БЕРИЛЛИЕВОЙ БРОНЗЫ**

Егорова Л.М. (г. Харьков)

Постоянно развивающаяся техника предъявляет иногда специфические требования к конструкционным материалам. Создание новых видов металлических материалов с повышенными механическими, эксплуатационными свойствами непременно должно сопровождаться оценкой их коррозионной стойкости, так как разрушение металла под действием рабочей среды может свести на нет все положительные свойства материала. Медные сплавы (латуни, бериллиевые бронзы) являются технически важными сплавами в машиностроительной, электронной, авиационной и других отраслей

промышленности. Например, основой сейсмоприемника является чувствительный приемный блок, представляющий собой пару плоских пружин, монтируемых в герметичный корпус. Для изготовления пружинных деталей используется специальная бериллиевая бронза БрБ2 с толщиной 0,073...0,083. Ранее при изготовлении пружин в приборах использовалась технология штамповки. Эта технология не обеспечивала необходимой точности изготовления и нарушала качество нагартованного слоя, что ухудшало качество работы сейсмоприемников. При этом допустимые отклонения от геометрических размеров деталей должны составлять ± 10 мкм, а потеря толщины бронзы при химической обработке не более 0,2 мкм на обе стороны (для сохранения нагартованного слоя) [1]. Сложности, возникающие при анодной обработке поверхности медных сплавов, требуют детального изучения химического растворения медных сплавов, в том числе и бериллиевых бронз в растворах электролитов различного состава.

Данные исследования имеют очень большое значение в технологиях производства изделий точной механики, оптики, радиоэлектроники и других смежных областях, где необходимо создание тонких и сверхтонких поверхностных структур, технология прецизионного травления, нанесения рисунка, совмещение слоев и др.

С целью исследования селективности растворения компонентов сплава БрБ2 в растворах различного состава, а также подбора составов травильных растворов, которые обеспечивают оптимальные условия растворения компонентов сплава БрБ2 было изучено химическое растворение бериллиевой бронзы в растворах различного состава.

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 дискового электрода, вращающегося (ОДЕ), изготовленного из

бронзы марки БрБ2. Элементный состав сплава БрБ2 определен гравиметрическим методом по ГОСТ 15027.13-77. Массовая доля бериллия в сплаве БрБ2 составляет 1,78 %. Для выяснения состояния материала (сплав БрБ2), а именно закаленное или состаренное было проведено определение твердости сплава БрБ2 по Бринеллю *НВ* (рис. 1) на твердомере UIT-NBW-1S при помощи программы «Определение твердости материалов вдавливанием сферического индентора» [2]:



Рисунок 1. – Определение твердости сплава БрБ2 по Бринеллю

В основе программы, по которой определялась твердость лежит ГОСТ ISO 6506-1. Было определено, что $HV = 284,3$ – этот показатель соответствует состаренному состоянию бериллиевой бронзы [3].

Проведен эксперимент по растворению сплава БрБ2 в растворах различного состава при высокой скорости вращения ВДЭ (вращающийся дисковый электрод, $\omega=74 \text{ об}\cdot\text{с}^{-1}$), что позволяет имитировать гидродинамические условия струйного травления и снять диффузионные ограничения по отведению продуктов растворения медной составляющей в объем раствора. Выбор состава травильных растворов был обусловлен их практическим использованием в процессах травления бериллиевой бронзы.

Полученные результаты показывают, что растворение бериллиевой бронзы в растворах $FeCl_3$ значительно выше, чем в других электролитах, что связано с

высокой окислительной способностью ионов Fe^{3+} . Поэтому за основной раствор был выбран раствор $FeCl_3$. В качестве добавок были выбраны KNO_3 , $Fe(NO_3)_3$, $Cu(NO_3)_2$, и хлоридные добавки вводили в раствор в виде HCl и NH_4Cl .

На основании сравнения значения скорости растворения сплава БрБ2 (табл. 1) был выбран ряд составов травильных растворов с высокой скоростью растворения, в которых исследована селективность растворения компонентов бериллиевой бронзы.

Наиболее выраженное селективное растворение медной компоненты происходит в растворах состава:

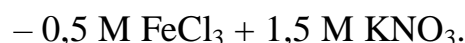


Таблица 1. Зависимость скорости растворения бронзы БрБ2, $кг/м^2 \cdot с$ от концентрации компонентов раствора

№	Состав раствора, моль/л	$V \cdot 10^{-3}$, $кг/м^2 \cdot с$
1	0,1M H_2SO_4 + 0,14M NH_4F	0,138
2	0,5M H_2SO_4 + 0,14M NH_4F	0,013
3	0,1 M $FeCl_3$	0,28
4	0,5 M $FeCl_3$	1,61
5	0,75 M $FeCl_3$	2,1
6	1,0 M $FeCl_3$	2,6
7	0,5M $FeCl_3$ + 0,25M KNO_3	1,53
8	0,5M $FeCl_3$ + 0,75M KNO_3	1,57
9	0,5M $FeCl_3$ + 1,5M KNO_3	1,67
10	0,5M $FeCl_3$ + 1,5M KNO_3 + 0,5M HCl	1,97
11	0,5M $FeCl_3$ + 1,5M KNO_3 + 0,5M NH_4Cl	1,82
12	0,5M $FeCl_3$ + 0,1M NaF	0,46
13	0,5M $FeCl_3$ + 0,1M $Fe(NO_3)_3$	1,59
14	0,5M $FeCl_3$ + 0,5M $Fe(NO_3)_3$	2,17
15	0,5M $FeCl_3$ + 0,1M $Cu(NO_3)_2$	1,39
16	0,5M $FeCl_3$ + 0,5M $Fe(NO_3)_3$ + 0,5M HCl	2,4
17	0,5M $FeCl_3$ + 0,5M $Fe(NO_3)_3$ + 0,25M H_2SO_4	1,84
18	0,5M $FeCl_3$ + 0,5M $Fe(NO_3)_3$ + 0,5M HNO_3	2,26

Оптимизирован процесс химического растворения сплава БрБ2 в растворах различного состава и выбраны составы растворов:

1. для высокоскоростного и равномерного травления бронзы БрБ2 – 0,5М FeCl₃ + 0,5М Fe(NO₃)₃ + 0,25М H₂SO₄ та 0,5М FeCl₃ + 0,5М Fe(NO₃)₃ + 0,5М HCl;
2. для равномерного травления – 0,5 М FeCl₃ та 0,5М FeCl₃ + 0,5М Fe(NO₃)₃ + 0,25М H₂SO₄;
3. для высокоскоростного травления – 0,5М FeCl₃ + 0,5М Fe(NO₃)₃ + 0,5М HCl та 0,5М FeCl₃ + 0,5М Fe(NO₃)₃ + 0,5М HNO₃

Литература:

1. Будневич М. История одного проекта / М. Будневич // Новая электроника России, отраслевой деловой ежегодник. – 2009 – С.37-39
2. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір 48174 Україна. Визначення твердості матеріалів втискуванням сферичного індентора / Мощенок В.І. – авторські права належать Мощенок В.І., ХНАДУ, дата реєстрації 04.03.2013.
3. Осинцев О.Е. Медь и медные сплавы Отечественные и зарубежные марки.: Справочник / О.Е. Осинцев., В.Н. Федоров – М: Машиностроение, 2004. – 336 с.

КОРРОЗИОННЫЕ СВОЙСТВА ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ТЕРНАРНЫХ СПЛАВОВ

Ненастина Т.А., Гапон Ю.К., Сахненко Н.Д., Ведь М.В. (г. Харьков)

Автомобильная промышленность по-прежнему является как одним из важнейших потребителей отрасли гальванотехники и обработки поверхности, так и инициатором многих исследований и разработок. В [1] описан широкий спектр функциональных приложений гальванических покрытий в автомобилестроении. Технологические варианты нанесения металлических покрытий могут быть весьма разнообразными, в частности «горячий», диффузионный, металлизационный, механотермический, химический, гальванохимический, хотя доминантой является последний. К его достоинствам можно отнести простоту и удобство аппаратного оформления, контроля и управления параметрами покрытий, возможность получения многослойных осадков, что весьма важно в условиях массового производства.

Гальванические покрытия уменьшают коэффициент трения поверхностей, положительно сказываются на адгезии, повышают износостойкость материалов, а также создают привлекательный внешний вид.

Значительное внимание в современных исследованиях [2-4] уделяется сплавам на основе кобальта: бинарным (Ag-Co, Co-Mo, Co-Ni, Co-Cr и др.) и тройным (Fe-Co-Ni, Co-Mo-P, Co-Mo-W, Ni-Co-V и др.), свойства и области промышленного применения которых существенно различаются. Особый интерес представляют сплавы с металлами, которые почти невозможно осадить из водных растворов в чистом виде – вольфрамом, молибденом, цирконием, ниобием и др., но при определенных условиях можно соосадить с кобальтом и другими металлами подгруппы железа [5]. По своим физико-химическим и физико-механическим свойствам, сплавы кобальта с тугоплавкими металами, в первую очередь, могут служить альтернативой покрытиям твердым хромом [6, 7], нанесение которых проводят из электролитов на основе соединений Cr (VI), в виду высокой токсичности отнесенных экологически опасному гальваническому производству 1-го класса [8].

Цель работы – разработка электрохимической технологии функциональных покрытий сплавами кобальта с тугоплавкими металлами из полилигандных электролитов для получения покрытий с высокой коррозионной стойкостью.

Результаты исследования закономерностей образования тернарных сплавов подтвердили выдвинутые ранее предположения о проявлении тугоплавкими элементами антагонистических свойств, при их соосаждении в сплав из полилигандных электролитов. На основании анализа поляризационных зависимостей и кинетических параметров катодной реакции установлено [9], что восстановление вольфрама и молибдена происходит из комплексов $[\text{CoCitWO}_4]^{3-}$ и $[\text{CoCitMoO}_4]^{3-}$, причем при соотношении концентраций $\text{MoO}_4^{2-} : \text{WO}_4^{2-}$ в электролите 1:2 происходит относительное обогащение сплава молибденом [5].

Экспериментально доказано, что изменение состава сплава с ростом плотности тока обуславливает смену морфологии поверхности, причем

внутренние напряжения в покрытиях возрастают с увеличением содержания вольфрама в сплаве, о чем свидетельствует их растрескивание (рис.1).

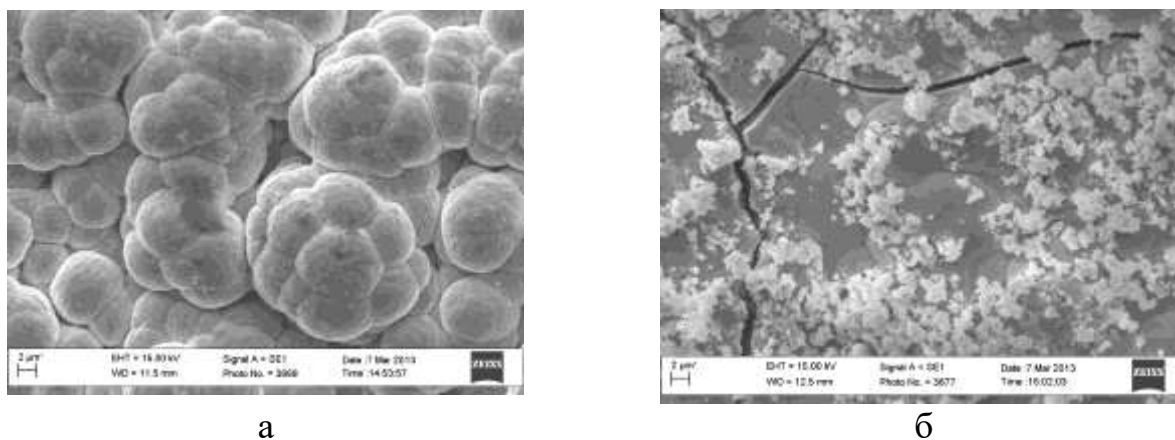


Рис. 1. Микрофотографии (x 2000) сплава Co-Mo-W, осажденного в импульсном режиме при плотностях тока, А/дм²: а – 4 , б – 10.

Коррозионную стойкость покрытий сплавом Co-Mo-W оценивали по значениям глубинного показателя скорости коррозии. Из таблицы 1 видно, что скорость коррозии снижается в кислой среде с общим увеличением содержания тугоплавких компонентов. Это происходит за счет того, что вольфрам и молибден способны в присутствии окислителя образовывать оксиды кислотного характера, не растворяются в кислых и нейтральных средах. В свою очередь кобальт наоборот образует оксиды щелочного характера, поэтому и проявляет свою химическую стойкость в щелочных и нейтральных средах.

Таблица 1. Коррозионные характеристики покрытий сплавами кобальта с тугоплавкими металлами

Содержание тугоплавких компонентов ω, % масс.	Скорость коррозии $k_h \cdot 10^3$, мм/год		
	pH 3	pH 7	pH 11
(Mo)= 10,6 (W)= 15,1	0,002	0,001	0,007
(Mo)= 16,1 (W)= 13,8	0,001	0,002	0,008
(Mo)= 18,8 (W)= 12,9	0,80	4,00	8,10

В щелочной и нейтральной средах коррозионная стойкость наоборот уменьшается и потенциалы коррозии сдвигаются в более электроотрицательную сторону за счет увеличения содержания тугоплавких компонентов в сплаве. Это

можно объяснить тем, что защитные оксиды вольфрама и молибдена в щелочной среде растворяются, а в нейтральной происходит локальное подщелачивание приэлектродного слоя из-за протекания сопряженной реакции водородной деполяризации.

Тестирование покрытий различным составом компонентов показывает, что взаимосвязь k_h от общего содержания вольфрама (12,9-15,1% масс.) и молибдена (10,6-8,8% масс.) отличается для щелочных и кислых сред. Так, при рН=3 коррозионная стойкость повышается с увеличением ω (Мо) от 10,6 до 18,8 масс. %.

Таким образом, установлено, что из полилигандного электролита в условиях стационарного и нестационарного электролиза осаждаются компактные полифункциональные покрытия сплавами кобальта с тугоплавкими компонентами.

Показано, что все покрытия сплавами коррозионностойкие в средах разной кислотности по сравнению с материалом основы, что позволяет использовать их в технологиях противокоррозионной защиты.

Список использованных источников

1. Азизбякин В.Г. Тенденции развития гальванических покрытий в автомобильной промышленности / Азизбякин В.Г. / Мир гальваники. - 2007. – № 04(4). – С.7-9
2. Кузнецов В.В. Электроосаждение сплава кобальт-молибден / В.В. Кузнецов, З.В. Бондаренко, Т.В.Пишеничкина и др. / Электрохимия. – 2007. – Т.43. – №3. – С.367-372.
3. Байрачная Т.Н., Ведь М.В., Сахненко Н.Д. Электролитические сплавы вольфрама: получение и свойства. –Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing, 2013. – 164с.
4. Valizadeh S. Electrodepositing of cobalt-silver multilayers / Valizadeh S., Holmbom G., Leisner P./ J. Surface and coatings technology. – 1998. – Vol.105. – P.213-217
5. Ведь М.В. Влияние режимов электролиза на состав и морфологию тернарных сплавов Co-Mo-W(Zr,Ag) /М.В. Ведь, Н.Д. Сахненко, М.А. Глушкова, Ю.К. Гапон, М.А. Козяр/ Вопросы химии и химической технологии. – Днепропетровск: УГХТУ.-2013. – № 4. - С. 140 – 144.
6. Гапон Ю.К. Экологические аспекты гальванохимических процессов нанесения покрытий сплавами тугоплавких металлов / Ю.К. Гапон, М.В. Ведь, Н.Д, Сахненко, Т.А. Ненастина/ Экология и промышленность. – Харьков: ГП «УкрНТЦ «Энергосталь».- 2014. –Т. 2(39). – С.74–77.
7. Гапон Ю.К. Каталитическая активность электролитических сплавов кобальта в реакции выделения водорода / Ю.К. Гапон, М.А. Глушкова, А.С. Шепеленко / Актуальные

проблемы теории и практики электрохимических процессов. – Саратов: СГУ.- 2014. – Т.2. – С.145–150.

8. *Костин Н.А. Импульсный электролиз сплавов Костин Н. А., Кублановский В.С. – К.: Наукова думка, 1996. –202с.*

9. *Глушкова М.А. Формирование материалов на основе переходный металлов для экотехнологий / М.А. Глушкова, М.В. Майба, М.В. Ведь / Интегровані технології та енергозбереження.-2012.- № 3.- С. 104-106.*

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННІ РЗЕ-ВМІСНИХ ОКСИДНИХ ФАЗ ДЛЯ ВУГЛЕКИСЛОТНОЇ КОНВЕРСІЇ ПРИРОДНОЇ СИРОВИНИ У СИНТЕЗ-ГАЗ

Стороженко Д.О., Дрючко О.Г., Бунякіна Н.В., Китайгора К.О., Бережна Ю.В., Сіняков В.О. (м. Полтава)

Дослідження спрямоване на розв'язання фундаментальних задач по створенню нових й удосконаленню існуючих технологій ефективного використання вуглеводневої сировини для потреб сучасної енергетики, ряду хімічних виробництв та синтезів. У роботі з'ясовуються можливості застосування перовскоподібних РЗЕ-вмісних оксидних фаз для каталізу у процесах вуглекислотної конверсії природної сировини у синтез-газ.

Системні дослідження будови, фундаментальних властивостей, дефектної структури і кисневої нестехіометрії перовскітоподібних фаз з частковими ізоморфними заміщеннями в підрешітках А і В на інші елементи вказують, що такі модифікування призводять до істотної зміни усіх цільових характеристик цих сполук (каталітичних, електричних, магнітних та інших властивостей).

Відомості про методи й умови синтезу таких функціональних матеріалів обмежені. У зв'язку з цим, комплексне системне дослідження вказаних перовскітів є надзвичайно актуальним завданням як у фундаментальному, так і в прикладному аспектах.

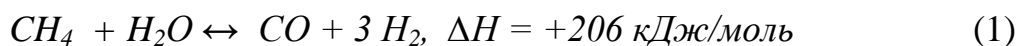
Існуючі способи отримання перовскітів складні і трудомісткі, характеризуються наявністю водостоків або дають продукти з низькими

значеннями питомої поверхні, яка не відповідає вимогам багатьох можливих напрямів застосувань.

Вуглекислотна конверсія метану у синтез-газ (суміш CO + H₂) – одна із найважливіших хімічних реакцій, яка придатна для промислового отримання водню і така, що дає початок для синтезу низки вуглеводнів (рідкого палива) та інших технічно цінних продуктів.

Існує три методи окисної конверсії метану у синтез-газ:

- парова конверсія



- парціальне окиснення киснем

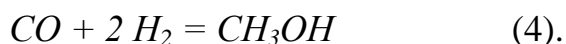


- вуглекислотна конверсія



У промисловості використовується переважно лише метод парової конверсії (1). Реакцію проводять на нанесеному Ni-каталізаторі при високій температурі (700 – 900°C). Щодо реакції (2), то на її основі фірмою «Shell» був розроблений технологічний процес в некаталітичному варіанті при дуже високих температурах (1100 – 1300°C). Реакція (3) поки що перебуває в стадії дослідження на рівні лабораторних та пілотних випробувань.

Як видно з рівнянь (1) – (3), кількісний склад утворюваного синтез-газу в цих реакціях різний: у реакції (1) виходить синтез-газ складу CO : H₂ = 1: 3, у реакції (2) – суміш 1: 2, у реакції (3) – суміш 1:1. Потреба у синтез-газі того чи іншого складу визначається його подальшим технічним призначенням. Так, для синтезу метанолу потрібний синтез-газ складу 1 : 2



У виробництві аміаку із азотно-водневої суміші на стадії її отримання застосовують синтез-газ складу 1CO : 3H₂. Нещодавно запропоновано використовувати синтез-газ складу 1:1 для промислового отримання диметилового ефіру.



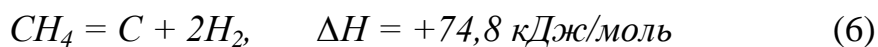
Одержуваний диметилловий ефір пропонується застосовувати в якості палива в дизельних двигунах без переробки самих двигунів (це паливо різко знижує шкідливі вихлопи – «паливо 21 століття», як його назвали розробники). Кількість робіт по реакції (3) зростає так швидко, що має сенс розглянути їх особливості.

Усі реакції конверсії метану оборотні і йдуть зі збільшенням об'єму. Нині конверсію проводять в присутності каталізаторів, найбільш ефективними із яких є каталізатори на основі нікелю. Для підвищення їх активності у якості промоторів використовують прості і багатокомпонентні оксиди.

Оптимальними умовами проведення конверсії є: температура 800 – 900°C, тиск до 2 МПа, об'ємна швидкість подачі метану 600 м³/год. Сировина, що поступає у реактор, повинна бути ретельно очищена від сполук сірки, які є сильними отрутами для Ni-каталізаторів.

Великі труднощі в практичному здійсненні усіх методів конверсії метану пов'язані зі значним тепловим ефектом: як ендотермічність реакцій (1) і (3), так і екзотермічність реакції (2), що створюють проблему підведення або відведення тепла та легка отруєваність каталізаторів коксом.

Експериментальними дослідженнями підтверджується, що основна кількість вуглецю утворюється за реакцією дисоціації (розкладання) метану (6)



Виявлено, що високоефективними каталізаторами сухої конверсії метану є Ni-вмісні перовскіти $LaNi_xFe_{(1-x)}O_3$ [1] (конверсія CH_4 і CO_2 становить 97,5%, вихід CO дорівнює 97,1% при 800°C).

Каталітична активність і кокостійкість перовскітів складу

$La_{1-x}Sr_xNiO_3$ ($x = 0; 0,1$) і $La_{2-x}Sr_xNiO_3$ ($x = 0,1$) [2] при 600 – 900°C і атмосферному тиску залежить від типу перовскіту, ступеня заміщення Sr, предісторії формування. Серед стронцій-заміщених каталізаторів $La_{0,9}Sr_{0,1}NiO_3$ і $La_{1,8}Sr_{0,2}NiO_4$ мають максимальну активність.

Випробуваннями встановлено, що в умовах каталізу утворюється металічний Ni, який рівномірно розподіляється у решітці перовскітної матриці. Значна дисперсність нікелю зумовлює високу активність і коксостійкість каталізатора, при цьому зниження вуглеутворення частково зумовлено присутністю лужноземельних металів. Рухливість кисню у решітці перовскіту також вносить свій внесок у видалення вуглецю.

В ході проведення дослідження:

- вивчено методи окисної конверсії метану у синтез-газ; з'ясовано умови їх проведення та особливості;
- сформульовані вимоги до вибору каталізаторів для проведення реакцій одержання синтез-газу;
- вивчено можливі способи формування перовскоподібних оксидних функціональних матеріалів; переваги і недоліки кожного із них;
- з'ясовано можливості застосування перовскоподібних РЗЕ-вмісних оксидних фаз для каталізу у процесах вуглекислотної конверсії природної сировини у синтез-газ;
- вивчено позитивний досвід використання каталітичних перетворень з використанням РЗЕ-вмісних складно оксидних каталізаторів у процесах вуглекислотної конверсії.

Список використаних джерел:

1. *Provendier H., Petit C., Estoumes C., Kienemann A.. Proc. V Int. Natural Gas Conversion Symp. Giardini-Naxos, Sicily, 1998. – Amsterdam: Elsevier.,1998. – P. 741 –746.*
2. *Hayakawa T., Suzuki S., Nakamura J. E. // A. Appl. Catal. – 1999. – V. 183. – № 2. – P. 273 – 285.*

***ПЕРОВСКІТОПОДІБНІ РЗЕ-ВМІСНІ ОКСИДНІ ФАЗИ ДЛЯ
КАТОДНИХ МАТЕРІАЛІВ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ РЕАКТОРІВ КОНВЕРСІЇ
ПРИРОДНОГО ГАЗУ***

Стороженко Д.О., Дрючко О.Г., Бунякіна Н.В., Іваницька І.О., Китайгора К.О.,
Голубятніков Д.В. (м. Полтава)

Багатокомпонентні оксидні матеріали зі змішаною електронною і кисневою провідністю, швидким іонним транспортом на сьогодні відіграють важливу роль у системах взаємного перетворення різних форм енергії, киснево-провідних матеріалах для конверсії природного газу, паливних елементах, багатьох каталітичних і магнітних системах, кисневих мембранах, у якості матеріалів для високотемпературних електродів, нагрівальних елементів, у газових сенсорах тощо. Серед цих багатофункціональних матеріалів найбільше застосування знаходять складні оксиди зі структурою перовскіта ABO_3 та подвійного перовскіта $AMe^{II}B_2O_{6-\delta}$, що містять у вузлах А лантаніди, а у вузлах В - атоми d-металу. Ці сполуки являються абсолютними лідерами, як за масштабом застосування, так і стосовно уваги до них з боку дослідників.

Системні дослідження будови, фундаментальних властивостей, дефектної структури і кисневої нестехіометрії перовскітоподібних фаз з частковими ізоморфними заміщеннями в підрешітках А і В на інші елементи вказують, що такі модифікування призводять до істотної зміни усіх цільових характеристик цих сполук (електричних, магнітних, каталітичних та інших властивостей).

І дана робота є результатом аналізу відомостей про системні дослідження, виконані за останні 15 років, і присвячені вивченню кисневої нестехіометрії, дефектної структури, технології одержання й обумовлених ними властивостей перовскітоподібних оксидів РЗЕ (Ln), лужноземельних (Ca, Sr, Ba) і d-металів (Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, ін.).

Дослідження спрямоване на розв'язання фундаментальних завдань по створенню нових й удосконаленню існуючих технологій приготування

катодних електродних матеріалів твердо-оксидних паливних елементів (ТОПЕ) – базових вузлів електрохімічних реакторів для конверсії метану у синтез-газ.

Твердо-оксидні паливні елементи серед інших типів аналогів вирізняють відсутність рідкої фази й використання благородних металів, високий ККД, невибагливість до якості палива, а висока робоча температура дозволяє генерувати високо потенціальне тепло. Наведені вище відомості вказують на перспективність досліджень в області електрохімічної конверсії метану в ТОПЕ для створення принципово нової технології переробки природного газу у синтез-газ, з'ясування детального механізму електрохімічного окиснення метану, пошуку досконалих недорогих електродів-каталізаторів.

Існуючі способи отримання перовскітів складні і трудомісткі, дають продукти з низькими значеннями питомої поверхні і виявляють властивості, що не відповідають вимогам багатьох можливих напрямів застосувань. Нині для одержання перовскітів використовують традиційну керамічну технологію, методи співосадження, золь-гель, складних ефірних полімерних попередників (методика Пекіні, синтез керамічних порошків), гліцин-нітратний, механохімічний, плазмохімічний. Одним з нових перспективних підходів є використання в процесі синтезу стадії мікрохвильового оброблення прекурсорів.

Підвищення ефективності і збільшення ресурсу роботи сучасних ТОПЕ пов'язують із зниженням повного внутрішнього електричного опору елемента (функціональних шарів, катода, анода, аніон провідної мембрани) і робочої температури до 750 – 850°C. Мінімізація опору електродів може бути реалізована через оптимізацію їх складу, мікроструктури, товщини; використання простого, технологічного й відтворюваного методу трафаретного друку, тощо.

Метою цієї роботи були фундаментальні дослідження кооперативних процесів, які протікають при формуванні оксидних РЗЕ-вмісних катодних матеріалів ТОПЕ для електрохімічної конверсії метану у синтез-газ на

підготовчих стадіях з використанням нітратів елементів різної електронної структури, та знаходження можливих прийомів впливу на рідкофазні і твердофазні системи, оснований на термічній активації реагентів, з метою відтворення їх структурно-чутливих характеристик.

Для з'ясування характеру хімічної поведінки структурних компонентів і фазових рівноваг у досліджуваних водно-сольових системах – прекурсорах багатокомпонентних перовскітоподібних матеріалів ізотермічно, в температурному діапазоні існування розчинів у повних концентраційних співвідношеннях використано метод розчинності і методика, описана в попередній нашій публікації [1].

В ході проведення дослідження:

- вивчено методи електрохімічної конверсії природного газу у синтез-газ з використанням ТОПЕ [2, 3]; з'ясовано умови їх проведення та особливості;
- сформульовані вимоги до вибору електрохімічних реакторів для проведення реакцій одержання синтез-газу;
- вивчено можливі способи формування перовскоподібних оксидних функціональних матеріалів; переваги і недоліки кожного із них;
- з'ясовано можливості застосування перовскоподібних РЗЕ-вмісних оксидних фаз у якості катодних електродів у процесах електрохімічної конверсії природної сировини у синтез-газ;
- вивчено позитивний досвід практичного використання перовскітоподібних РЗЕ -вмісних функціональних матеріалів для вирішення аналогічних цілей.

Список використаних джерел:

1. Стороженко Д.О. Вплив радіуса катіона лужного металу, природи аніона і температурного фактору на утворення подвійних солей у $MA - GdA - H_2O$ ($M - Li^+, Na^+, K^+, Rb^+, Cs^+$; $A - SO_4^{2-}, NO_3^-, Cl^-$) / [Д.О. Стороженко, О.Г. Дрючко, Н.В. Бунякіна та ін.] // Вісник НТУ „ХПІ”. – 2012. – № 59. – С. 121 – 126.
2. Provendier H., Petit C., Estoumes C., Kienemann A. Proc.V Int. Natural Gas Conversion Symp. Giardini-Naxos, Sicily, 1998. – Amsterdam: Elsevier, 1998. – P. 741 –746.
3. Hayakawa T., Suzuki S., Nakamura J. E. // A. Appl. Catal. – 2009. – V. 183. – № 2. – P. 273 – 285.

***РЗЕ-ВМІСНІ НІТРАТНІ ПРЕКУРСОРИ ДЛЯ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ
ОКСИДНИХ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ***

Дрючко О.Г., Стороженко Д.О., Бунякіна Н.В., Іваницька І.О., Нікіфорова Л.І.,
Кульчій О.М. (м. Полтава)

Проведено дослідження кооперативних процесів, протікаючих при одержанні оксидних РЗЕ-вмісних функціональних матеріалів на підготовчих стадіях з використанням нітратів елементів різної електронної структури, та здійснюється пошук можливих прийомів впливу на рідкофазні і твердофазні системи, які ґрунтуються на термічній активації реагентів, з метою відтворення їх структурно-чутливих характеристик.

З використанням комплексу фізико-хімічних методів авторами вивчені природа й закономірності хімічної взаємодії, теплових перетворень (25-1000°C) структурних компонентів у модельних системах нітратів рідкісноземельних елементів і елементів ІА, ІІА груп періодичної системи, амонію, компоненти яких задають технічні характеристики продукту синтезу або використовуються як добавки мінералізаторів чи модифікуючих фізичні властивості.

Встановлено кількість, склад, температурні і концентраційні межі кристалізації фаз, що утворюються, характер їх розчинності, побудовано фазові діаграми розчинності систем. Концентраційним межим насичених розчинів, із яких виділяються комплексні нітрати, відповідають склади нонваріантних точок відповідних ізотерм розчинності. У системах простежуються відмінності у комплексоутворюючій здатності елементів церієвої та ітрієвої підгруп, а також серед „легких” лантанодів. Усі можливі види сполук синтезовані у монокристалічному вигляді. Проведено системне вивчення їх будови, форми поліедрів, типів координації ліганд, можливі способи просторового упакування, низки їх властивостей. За допомогою дериватографу і розробленого пристрою для ДТА [1] із застосуванням РФА й елементного аналізу до 1000°C простежено теплові перетворення кожного з них.

У досліджених водно-сольових системах із збільшенням енергії активації компонентів нагріванням посилюється комплексоутворююча здатність Ln. Конкуруючі процеси заміщення молекул H₂O на NO₃⁻-групи в оточенні Ln³⁺ створюють умови до утворення відповідних високосиметричних комплексів. Різні способи їх просторового упакування з іншими структурними елементами у процесі кристалізації призводять до виділення із рідкої фази аніонних координаційних сполук певного складу й структури.

Для виявлених фаз встановлено значення температурних границь теплових ефектів, їх характер, робиться інтерпретація перетворень та систематизація їх природи. Одержані дані дозволяють проводити ідентифікацію фаз. Встановлено низку особливостей та закономірностей. Робиться їх обґрунтування з позицій конкуруючих процесів. Виходячи із особливостей технологічних схем одержання оксидних матеріалів [2 – 8], на думку авторів, становлять інтерес області концентраційних співвідношень компонентів, яким відповідають на фазових діаграмах поля кристалізації вихідних нітратів РЗЕ, координаційних сполук, їх сумішей.

Одержані результати експериментальних досліджень процесів, поведінки структурних компонентів у модельних системах та одержані відомості за даною тематикою дозволяють прогнозувати способи формування мікроструктури й відтворення структурно-чутливих характеристик, конструювання цілої низки приладових структур для технічних засобів на їх основі. Разом з цим виявлення у оксидних РЗЕ-вмісних сполуках зі структурою граната, перовскіта наборів унікальних властивостей (орієнтаційних фазових переходів, доменної структури, оптичної активності, величезної магнітної анізотропії і магнітострикції, вдале поєднання оптичних, теплофізичних і механічних властивостей) відкриває широкі перспективи їх практичного використання.

Результати дослідження свідчать, що процеси одержання оксидних РЗЕ-вмісних функціональних матеріалів з використанням нітратів елементів різної електронної структури хімічним змішуванням вихідних компонентів при

спільному виділенні продуктів із рідкої фази послідовним чи сумісним осадженням з наступною термообробкою відбуваються через утворення низки проміжних фаз. Їх вміст і поведінка у кожному конкретному випадку потребують попередніх системних емпіричних знань про їх сумісну поведінку у повних концентраційних співвідношеннях і заданому температурному інтервалі.

Одержані нові знання виступають фізико-хімічною основою для:

- обґрунтування підготовчих процесів у виробництві РЗЕ-вмісних функціональних матеріалів різного призначення та розробки можливих способів керування ними,
- пошуку способів збільшення активності Ln-форм,
- з'ясування природи послідовних теплових перетворень у нітратних РЗЕ-вмісних багатокомпонентних системах різних агрегатних станів у ході їх термооброблення,
- вивчення механізму кисневого транспорту і основних факторів, які визначають кисневу рухомість в перовскітах зі змішаною провідністю,
- розуміння причин аномальної рухомості кисню в даних оксидах, що дозволить цілеспрямовано синтезувати нові матеріали з його високими транспортними властивостями.

Список використаних джерел:

1. Пат. 43549 Україна. МПК G 05 D 23/00. Спосіб програмного формування лінійного закону зміни температури нагрівника / О.Г. Дрючко, Д.О. Стороженко, Н.В. Бунякіна, І.О. Іваницька – и 2009 01783; Заявлено 02.03.2009; Опубл. 25.08.2009, Бюл. № 16. – 10 с.
2. Мазуренко Е.А. Координационные соединения металлов – прекурсоры функциональных материалов / [Е.А. Мазуренко, А.И. Герасемчук, Е.К. Трунова и др. // Укр. хим. журн. – 2004. – Т. 70. – № 7. – С. 32 – 37.
3. Кудренко Е.О. Структура прекурсоров сложных оксидов РЗЭ, полученных методом термоллиза растворителя / Е.О. Кудренко, И.М. Шмытько, Г.К. Струкова // Физика твердого тела. – 2008. – Т. 50. – Вып. 5. – С. 924 – 930.
4. Дрючко О.Г. 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.
5. Самойлович М.И. Редкоземельные опаловые нанокмозиты для нанофотоники / М.И. Самойлович, М.Ю. Цветков // Нано- и микросистемная техника. – 2006. – № 10. – С. 8 – 14.
 6. Dryuchko O.G., Storozhenko D.O., Bunyakina N.V., Ivanytska I.O., Kulchiy O.M., Golubâtnikov D.V. Physico-chemical aspects of using ree-containing nitrate systems in forming multicomponent oxide functional materials. Collection of scientific articles “Energy, energy saving and rational nature use”. Kazimiers Pulaski University of Technology and Humanities in Radom, (Poland). – № 1 (4) 2015. – P. 20 – 33.
 7. Storozhenko D.O., Dryuchko O.G., Bunyakina N.V., Ivanytska I.O. Phase Formation in REE-Containing Water-Salt Systems at the Preparatory Stages of the Multicomponent Oxide Functional Materials Formation. // Innovations in Corrosion and Materials Science - 2015, - Vol. 5, No. 2, - P. 80 – 84.
 8. Дрючко О.Г., Стороженко Д.О., Бунякіна Н.В., Іваницька І.О. Хімічна взаємодія і фазоутворення у нітратних водно-сольових системах рідкоземельних елементів і літійу. Вісник національного технічного університету «ХПІ», серія: Хімія, хімічна технологія та екологія, – 2015. – № 52 (1094), – С. 29 – 35.

ВУГЛЕВІДХОДИ ПРИ ПИЛОПОДІБНОМУ СПАЛЮВАННІ ВУГІЛЛЯ

Дрючко О.Г., Стороженко Д.О., Бунякіна Н.В., Іваницька І.О., Ореховська Н.Д.,
Голубятніков Д.В., Семибаламут Р.О. (м. Полтава)

Значну частину (67,5%) в енергетичному комплексі України становлять теплові електростанції (ТЕС). В залежності від технологічного обладнання, умов підготовки палива і застосованих режимів спалювання на кожну тону вугілля приходиться від 140 до 250 кг твердого мінерального залишку, що привело до накопичення десятків мільйонів тон золо-шлакових відходів зі значним щорічним його збільшенням. У той же час провідними вченими [1-6] доведено, що золи вугілля є сировиною багатую оксидами кремнію (40 – 60 %), алюмінію (15 – 25 %), заліза (6 - 15 %), та мікродобавок біля 50 елементів періодичної системи. По складності й багатокomпонентності вмісту відходи ТЕС відповідають техногенним родовищам, які можливо переробляти відомими методами збагачення з отриманням цінних компонентів і послідуочим використанням одержаних продуктів. У зв'язку із цим, надзвичайну

актуальність набуває проблема вдосконалення системи поводження з відходами ТЕС.

Для розробки науково обгрунтованих технологічних рішень щодо раціонального використання відходів ТЕС необхідне комплексне вивчення якісного складу і властивостей золо-шлакових відходів, а також встановлення закономірностей зміни мінеральної частини вугільного палива в процесі пилоподібного спалювання.

При спалюванні твердого палива на теплоелектростанціях утворюються тверді відходи у вигляді золи-винесення та шлаку, що відрізняються один від одного гранулометричним і мінералогічним складовими. Співвідношення даних продуктів визначається видом палива і технологією спалювання; в середньому масовий розподіл між золою-винесення і шлаком можна оцінити як 80 і 20 % відповідно.

Для виявлення закономірностей, що визначають зміну мінеральної частини палив, а відповідно і хімічного складу вуглевідходів у процесі пилоподібного спалювання, використовували зразки й експериментальні дані з комплексного диференціально-термографічного аналізу і хімічного аналізу зольного залишку, надані технічним відділом Старобешівської ТЕС Донецької області.

Дослідження проводили на пробах незбагаченого вугілля зразка (Б, буре) і зразка (К, кам'яне) родовищ, що визначають паливний баланс ТЕС. Технічні характеристики і хімічний склад дослідних зразків приведені в табл. 1.

Таблиця 1. Хімічний склад лабораторної золи проб вугілля (Б, буре) і (К, кам'яне)

Зразок вугілля	Вид палива	Склад оксидів у перерахунку на суху речовину, %						
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	SO ₃	CaO+MgO	Na ₂ O+K ₂ O
Б	буре	52,2	21,7	0,5	8,4	8,3	7,2	1,7
К	кам'яне	54,7	23,4	0,3	11,3	2,1	7,6	0,6

Проведений термогравіметричний аналіз проб вугілля виявив шість явних термічних ефектів (піків), що відповідають різним фазовим перетворенням у структурі вугільних зразків (див. табл. 2).

При подальшому збільшенні температури зменшується кількість *силіманіту* і зростає вміст *муліту*. При температурах, близьких до 1100°C, утворюється суміш слабо закристалізованого α , β -кварцу. Раніше утворений *магнетит* при температурах 800 – 900°C окислюється до *гематиту* зі значною кількістю аморфної речовини.

Аналізуючи проведені дослідження, можна відзначити, що у результаті нагрівання твердого палива в окислювальному середовищі до температур 1000 – 1200°C мінерали каолінітової групи переходять в основному у суміш муліту, α -кварцу і високотемпературних модифікацій двоокису кремнію. Мінерали, що містять сполуки заліза, переходять в окис заліза, магнетит і магнетит з незначним вмістом гематиту. Нині поява можливості застосування двохвимірних детекторів дозволяє проведення кількісного аналізу досліджуваної суміші фаз зразків за методом Рітвельда, результати якого приведені в таблиці 3.

Таблиця 2. Значення температури фазових перетворень у структурі зразків вугілля (Б, буре) і (К, кам'яне)

	Зразок Б буре	Зразок К кам'яне		
I ефект	125 °C	169 °C	ендотермічний	втрати гігроскопічної вологи для мінералів каолінітової групи (вміст якої ~ 1 ÷ 2%)
II ефект	362 °C	381 °C	екзотермічний	характеризує початок горіння органічної речовини (т-ра повного вигорання орг. маси тим вища, чим більший її вміст та швидкість нагрівання)
III ефект	450 °C	460 °C	ендотермічний	характеризує дисоціацію <i>сидериту</i> FeCO_3 з утворенням <i>магнетиту</i> Fe_3O_4 і FeO та початок

				ступінчатого розкладання <i>пириту</i> FeS ₂ (46,6 % Fe, 53,4 % S) та <i>марказиту</i> FeS ₂ до FeS
IV ефект	515 °C	545 °C	ендотермічний	пов'язаний з дегідратацією і аморфізацією <i>каолініту</i> Al ₄ [Si ₄ O ₁₀](OH) ₈ , т.б. починається руйнування кристалічної решітки і перехід <i>кварцу</i> із α -SiO ₂ (низькотемпературна) у β -SiO ₂ високотемпературну модифікацію. Зменшення маси при цьому пояснюється втратою кристалізаційної вологи глинистими мінералами.
V ефект	745 °C	780 °C	ендотермічний	зумовлений дисоціацією магнієвих складових <i>доломіту</i> CaMg(CO ₃) ₂
VI ефект	900 °C	938 °C	екзотермічний	характерний для усіх мінералів каолінітової і карбонатної груп, пов'язаний з повним розпадом <i>мета-каоліну</i> з утворенням суміші кристалічних продуктів - <i>кварцу</i> , <i>силіманіту</i> (Al ₂ O ₃)(SiO ₂) і <i>муліту</i> (хімічний склад змінний: від Al ₆ Si ₂ O ₁₃ до Al ₄ SiO ₈ (т.б. від 3Al ₂ O ₃ ·2SiO ₂ до 2Al ₂ O ₃ ·SiO ₂))

Таблиця 3. Фазові компоненти золи за рентгенографічними дослідженнями

Компоненти золи	CaO	Si O ₂	Fe ₂ O ₃	CaS O ₄	Mg O	Fe ₃ O ₄	Ca ₃ Al ₂ O ₆ (3CaO·Al ₂ O ₃)	Ca ₂ FeA IO ₅	Ca ₂ SiO ₄ (2CaO·SiO ₄)	Si O ₂
		- (1)								- (2)
Масова частка, %	11,96	20,36	4,50	11,90	2,12	5,18	7,64	20,00	10,23	6,11

Використання вказаного методу РСА дозволяє оперативно проводити моніторинг складу вихідної золи [7], слідкувати за змінами її складу при

збагаченні, фільтрації, інших процесах обробки золи, що проводяться на підготовчих етапах перед їх використанням.

Висновки

1. Проведено аналіз проблем накопичення відходів теплоенергетики та існуючих напрямів використання золо-шлакових матеріалів.
2. З'ясовано домінуючі фактори, впливаючі на формування фазово-мінералогічного і елементного складів відходів ТЕС.
3. Виявлено залежність зміни якісного складу золо-шлакових відходів теплоелектростанцій від технологічних властивостей вихідного палива та умов його спалювання.
4. Встановлено закономірності форм знаходження та кількісний розподіл промислово-значимих компонентів золо-шлакових відходів теплоенергетики, що визначають їх цінність як техногенної мінеральної сировини.
5. Розглянуто варіанти можливих напрямів і способів комбінованого безвідходного перероблення золо-шлакових матеріалів.

Список використаних джерел:

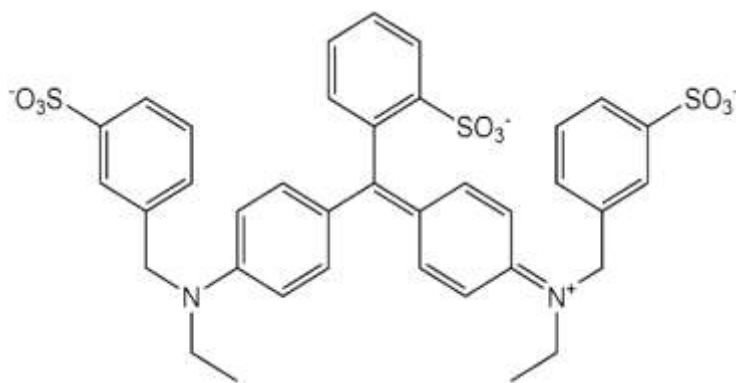
1. Малий Є.А., Дорфман М.Л. Довідник з утилізації відходів ТЕС. – М.: 1995. – 158 с.
2. Соловей В. В., Воробйова І. А., Воловіна Т. В. Технологія утилізації золо-шлакових відходів твердопаливних теплоелектростанцій. <http://waste.com.ua/cooperation/2006/theses/solovey.html>
3. Нікольська Н.І. Технологія комплексної переробки золо-шлакових відходів ТЕС Іркутської області. <http://www.minproc.ru/>
4. Павленко С.И., Ни Л.П., Лактионова В.И. и др. Технология извлечения оксида алюминия из золы ТЭС Кузбасса. / Известия ВУЗов. Цветная металлургия. 2000. – № 6. – С. 4 – 6.
5. Борбат В.Ф., Михайлов Ю.Л., Адеева Л.Н. и др. Исследование возможности обогащения золы-уноса ТЭЦ по редким и цветным металлам для их последующего извлечения. / Химия и химическая технология. 1999. – Т. 42, Вып. 5. – С. 86 – 90.
6. Иткин Ю.В., Шпирт М.Я. Об использовании отходов добычи и обогащения углей для производства аглопорита. / Уголь. 1980. – № 5. – С. 49 – 51.
7. Клейман Р.Я., Скрипченко Г.Б., Шпирт М.Я. и др. Количественный рентгенофазовый анализ углеотходов при их использовании в производстве кирпичей. / Химия твердого топлива. 1991. – № 6. – С. 135 – 137.

ХІМІКО-АНАЛІТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ХАРЧОВОГО БАРВНИКА E133(СИНІЙ БЛИСКУЧИЙ)

Сидорова Л.П., Пльосонак П.П., Волобой А.О. (м. Дніпропетровськ)

Синтетичні барвники володіють значними технологічними перевагами в порівнянні з більшістю натуральних барвників. Вони дають яскраві, легко відтворювані кольори і менш чутливі до різних видів впливу, яким піддається матеріал в ході технологічної обробки [1]. Синій блискучий (E133) - харчова добавка, синтетичний барвник. Молекулярна формула барвника E133: $C_{37}H_{34}N_2Na_2O_9S_3$.

Барвник входить в список харчових добавок, дозволених до застосування



при виробництві харчових продуктів в Україні і багатьох країнах, хоча в таких країнах, як Бельгія, Франція, Данія, Норвегія, Німеччина і деяких інших існує заборона на використання барвника E133 в

зв'язку з можливим негативним впливом на здоров'я певної частини людей. Синій блискучий FCF - триарилметановий барвник, одержуваний з кам'яновугільної смоли методом органічного синтезу. На вигляд добавка E-133 являє червоно-синій порошок, погано розчинний у воді. Барвник характеризується хорошою світлостійкістю, кислотостійкістю і термостійкістю. Змішуванням з жовтими барвниками (E102, E104) можна отримати зелені відтінки, з червоними барвниками (E122, E123, E124, E129), фіолетові, з жовтими, помаранчевими (E110) і червоними барвниками (у різних пропорціях) - відтінок від коричневого до чорного. Водорозчинний барвник використовується один або в сумішах з іншими барвниками для фарбування кондитерських виробів, напоїв, десертів у кількості 0,001-0,1 г/кг. Рідше

добавка E133 зустрічається в молочних продуктах і сухих сніданках [2]. У країнах Євросоюзу і США діамантовий блакитний застосовується для виготовлення медичних препаратів.

Побудова градуовального графіка.

Вихідний розчин барвника E133. 0,0025 г барвника E133 розчиняють в 10 мл дистильованої води і доводять до мітки в мірній колбі об'ємом 25 мл. У мірну колбу об'ємом 25 мл вносять аліквоту 2,5 мл і доводять до мітки. У мірні колби об'ємом 25 мл вносять 0,8, 1,2, 2,5, 5 мл вихідного розчину барвника E133, доводять дистильованою водою до мітки і перемішують. Розчини використовують свіжоприготовленими.

Вимірюють оптичну густину (A) отриманих розчинів відносно компенсаційного розчину (вода) на спектрофотометрі, в кюветі з товщиною шару 5 мм при довжинах хвиль від 500 до 700 нм. (рис. 1.).

По знайденим результатам з використанням метода найменших квадратів будується градуовальний графік, відкладаючи на осі абсцис значення концентрацій барвника E133, а по осі ординат – значення оптичних густин (рис.2.).

Проведена спектрофотометрична ідентифікація барвника E133 методом градуованого графіка в модельних розчинах

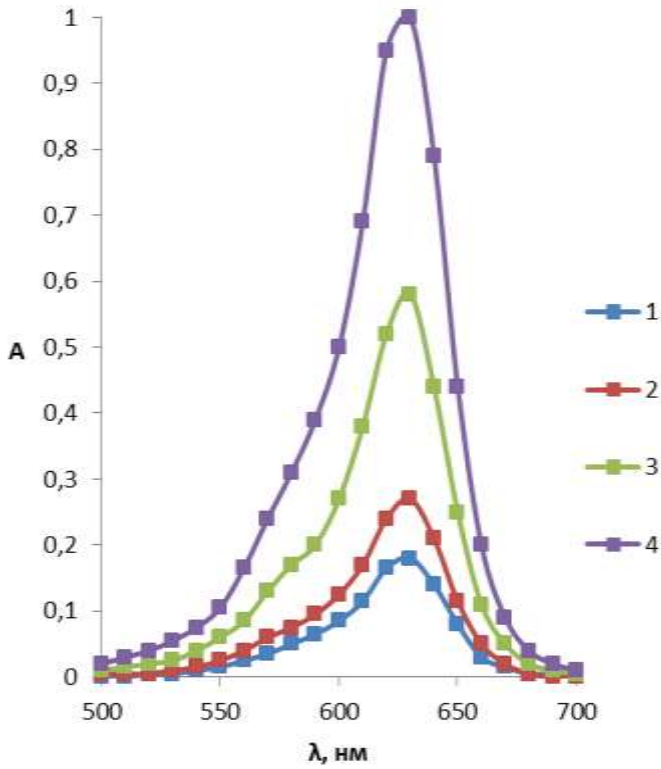


Рис. 1. Спектри поглинання стандартних розчинів барвника Е 132

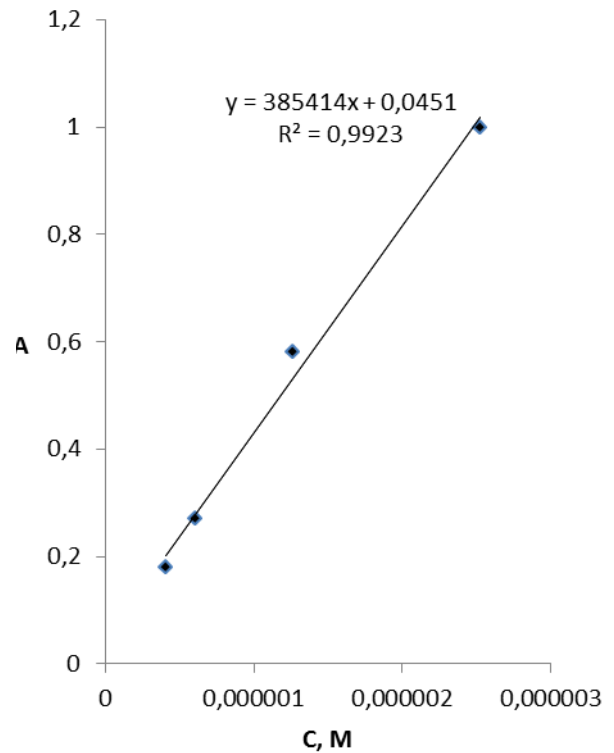


Рис. 2. Градувальний графік для спектрофотометричного визначення барвника Е133

Список використаних джерел:

1. Яковленко О. Пищевые красители XXI века / О. Яковленко // Империя холода. – 2004. – С. 78 – 79.
1. Архипова А.Н. Пищевые красители, их свойства и применение // Легкая промышленность . – 2000 – Т. 26. – № 4. – С. 66 – 69.

**НОВИЙ СОРБЕНТ НА ОСНОВІ СИЛІКАТНОЇ МАТРИЦІ,
МОДИФІКОВАНОЇ ФЕНІЛДИМЕРКАПТОТІОПІРОНОМ
ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПАЛАДІЮ ТА СРІБЛА**

Худякова С.М. (м. Дніпропетровськ)

Благородні метали (БМ), завдяки своїм унікальним властивостям, широко використовуються в хімічній промисловості, електроніці і електротехніці, приладобудуванні. Сучасні хімічні технології і використання наноматеріалів в різних сферах, включаючи медицину, нині привело до їх неконтрольованих викидів в довкілля і представляє небезпеку для здоров'я людини [1]. Забруднення води і ґрунту, зокрема, паладієм експоненціально збільшується і в основному пов'язане з автомобільними каталітичними нейтралізаторами [2]. Срібло є екологічно важливим елементом, який токсичний по відношенню до біологічних систем. Завдяки бактерицидним властивостям, сполуки срібла часто використовуються у фільтрах та іншому устаткуванні для очищення різних типів води та обробки продуктів харчування, напоїв і ліків, для підготовки питної води [3].

Низькі концентрації паладію та срібла у поєднанні з відносно високою (мМ) концентрацією лужних і лужноземельних йонів роблять пряме визначення їх мікрокількостей у воді дуже складним завданням. Отже, відділення від матричних елементів при отриманні концентрату цих компонентів важливе для інструментального аналізу. Вживані з цією метою методи концентрування мають бути, по можливості, простими, дешевими і експресними. Вказаним вимогам задовольняють сорбційні методи. Для концентрування та визначення БМ, у тому числі паладію та срібла, використовують сорбенти та тест-системи на основі ксерогелів силікатної кислоти (КГ), модифікованих органічними реагентами. Їх можна отримувати різними способами. Найбільш простий і доступний – імпрегнування КГ розчинами органічних реагентів з використанням водних або водно-органічних середовищ.

Похідні димеркаптотіопіроу є ефективними модифікаторами матриць різної природи для концентрування та експресного визначення деяких БМ. Так, описано розробку нового гібридного органо-полімерного сорбенту на основі метилсилікатної кислоти (МСК), модифікованої 3-метил-(або 3-феніл-)2,6-димеркапто-1,4-тіопіроном (Н₂М або Н₂Ф) та полівінілпіролідом (ПВП), для селективного та чутливого сорбційно-кольорометричного або тест-визначення мікродомішок Pd(II) [4].

У роботі для отримання матриці-основи застосовували рідке скло (ГОСТ 13078-81), що відрізняється від інших матеріалів доступністю та низькою собівартістю. Висушений КГ ретельно розтирали в агатовій ступці та просіювали. За результатами електронної мікрофотографії (objectivs: LU Plan 10×/0.3) у віддзеркаленому світлі встановлено розмір окремих частинок вихідної кремнеземної матриці: від 1,4 мкм до 37,9 мкм. Виявлено мікропоруватість частинок (LU Plan 100×/0.9), що є результатом зневоднення гелю у разі його висушування. Результати нашого дослідження показали можливість імпрегнування отриманого КГ розчином Н₂Ф за наявності неіоногенної поверхнево-активної речовини – поліоксиетильованого алкілфенолу ОП-7. Використання водонерозчинного органічного реагенту – Н₂Ф для отримання нового сорбенту на основі даної матриці дозволило розробити селективні та експресні методи оцінки вмісту Pd(II) або Ag(I) у водних розчинах. Твердофазний реагент не осаджує іони лужноземельних металів, а також Zn(II), Mn(II), Al(III), Ni(II), Co(II), Cr(III, IV), Fe(II, III), що є його важливою особливістю у використанні для концентрування та визначення йонів паладію та срібла у водах різного типу.

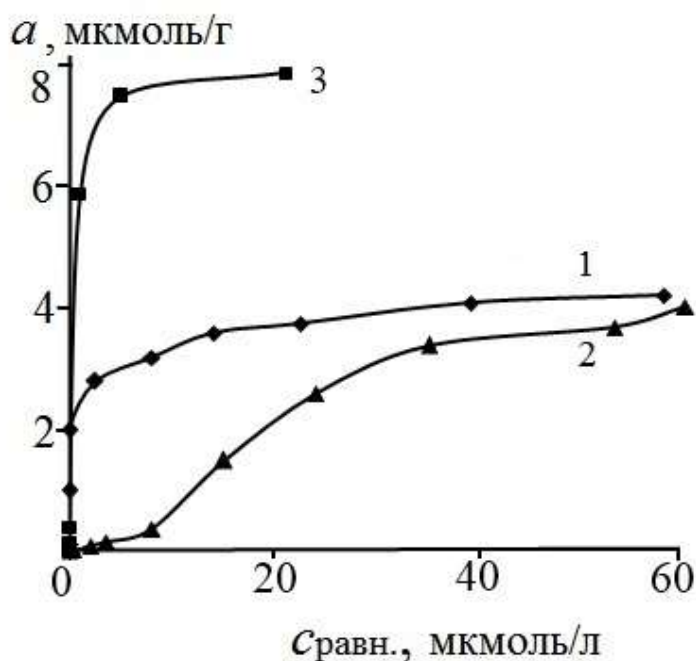
За результатами спектрофотометричних вимірювань та з урахуванням матеріального балансу встановлено ступінь вилучення (*R*) Н₂Ф, що дорівнює 65.8%, при цьому $\alpha_{\text{КГ}}^{\text{Н}_2\text{Ф}} = 8.2$ мкмоль/г. Оскільки в кислому середовищі Ag(I) утворює з Н₂Ф тільки комплекс з молярним співвідношенням Ag(I):Н₂Ф=1:1, то за результатами зворотнього амперометричного титрування Ag(I) в 0.1 М

HNO_3 встановлено, що $a_{\text{КГ-H}_2\text{Ф}}^{\text{Ag}}$ і відповідно $a_{\text{КГ-H}_2\text{Ф}}^{\text{Ag}} = 8.1$ мкмоль/г, що було підтверджено в ході контролю сорбції Ag(I) методом атомно-абсорбційної спектроскопії (ААС).

Встановлено, що в середовищі 0.1–3 М HCl і на фоні ацетатної буферної суміші (рН 4) з оптимальним часом контакту фаз 20 хв ступінь вилучення Pd(II) була практично 100%, при цьому $a_{\text{КГ-H}_2\text{Ф}}^{\text{Pd}} = 4.07$ мкмоль/г. Таким чином, з урахуванням $a_{\text{КГ}}^{\text{H}_2\text{Ф}} = 8.1$ мкмоль/г встановлено, що 1 г сорбенту вилучає 0.43 мг паладію при стехіометрії $\text{Pd(II):H}_2\text{Ф} = 1:2$.

За результатами контролю вмісту Ag(I) в розчинах після сорбції встановлено кількісне вилучення даного йону в інтервалі кислотності від 0.1 М HCl (0.5 М H_2SO_4) до рН 4 з оптимальним часом 20 хв.

З урахуванням $a_{\text{КГ-H}_2\text{Ф}}^{\text{Ag}} = 8.1$ мкмоль/г встановлено, що 1 г сорбента вилучає 0.87 мг срібла.



Для Pd(II) та Ag(I) за результатами контролю їх вмісту у розчинах після сорбції методом ААС отримано ізотерми сорбції через 20 хв контакту із сорбентом масою 100 мг за оптимальної кислотності в інтервалі концентрацій аналіта $(0.005-1.0) \times 10^{-4}$ М або $(0.1 - 1.5) \times 10^{-4}$ М відповідно (рис. 1).

Рис. 1. Ізотерми сорбції Pd(II) (1, 2) та Ag(I) (3) за різної кислотності: 1 – 2 М HCl ; 2, 3 – рН 4; $V_{\text{пр.}} = 10$ мл, $m_{\text{с.}} = 100$ мг, $\tau = 20$ хв

Незважаючи на практично однакову ємкість сорбенту за Pd(II) в цих середовищах, ізотерми сорбції мають різний характер: Н-типу – в 2 М HCl і S-типу – при рН 4. Ймовірно, досить висока схильність хлорокомплексів Pd(II) до акваатації та гідролізу в розбавлених розчинах в слабко кислому середовищі призводить не лише до утворення менш забарвлених аналітичних форм Pd(II), але і є причиною їх слабого утримування у фазі сорбенту.

При рН 4 у 2×10^{-6} М розчині ступінь вилучення Pd(II) склала $< 2.5\%$, що не дозволило детектувати цей іон на поверхні сорбенту як візуально, так і кольорометрично із використанням R-,G-,B-координат кольору при порівнянні з «холостою» пробєю. На відміну від Pd(II), сорбція Ag(I) при рН 4 описується ізотермою Н-типу, при цьому у розбавлених розчинах з $c \leq 2 \times 10^{-6}$ М візуально відмічали перехід забарвлення сорбенту з жовтого у жовто-помаранчевий колір.

За результатами проведеного дослідження розроблено тест-шкалу візуальної оцінки вмісту Ag(I) в інтервалі концентрацій $(0.1-4) \times 10^{-6}$ при рН 4. При цьому 4-кратний надлишок Pd(II) не заважає визначенню Ag(I) наважкою сорбенту 100 мг за умови, якщо $c_{\text{Ag(I)}} \leq 2 \times 10^{-6}$ М в об'ємі проби 10 мл. За розробленою тест-шкалою для Pd(II) можливо визначати даний йон в інтервалі концентрацій $(0.1-10) \times 10^{-6}$ М в 2 М HCl. В залежності від вмісту Pd(II) в 10 мл розчину сорбент змінював своє забарвлення з жовтого на червоно-коричневе, при цьому 100-кратний надлишок Ag(I) не заважає даному визначенню.

Таким чином, розроблені сорбційно-аналітичні системи є достатньо чутливими та селективними для визначення мікродомішок Pd(II) та Ag(I) у водних розчинах. Розпарюванням 100 мл проби до об'єму 10 мл можна зменшити $c_{\text{мін}}$ ще на порядок – до 1×10^{-8} М (0.001 мг/л) для виявлення певного йону. При цьому, наприклад, Всесвітня організація охорони здоров'я допускає в незараженій питній воді 0.1 мг/л іонів срібла по так званому євростандарту та 0.01 мг/л – в Росії, а згідно агентства з доквілля охорони США – 0.05 мг/л [6].

Список використаних джерел:

1. Lu, Ganhua Shun Mao, Sungjin Park, Rodney S. Ruoff, Junhong Chen. Facile, noncovalent decoration of graphene oxide sheets with nanocrystals// *Nano Res.* – 2010. Vol. 2. – P. 192–200.
2. Lokhande, T.N., Anuse, M.A., Chavan, M.B. Liquid-liquid extraction of palladium(II) with *N-n-octylaniline* from hydrochloric acid media // *Talanta.* – 1998. – Vol. 46, N 1. – P. 163–169.
3. Katarina, R. K., Takayanagi, T., Oshima, M., and Motomizu, S. Synthesis of a chitosan-based chelating resin and its application to the selective concentration and ultratrace determination of silver in environmental water samples// *Anal. Chim. Acta.* – 2006. – Vol. 558. – P. 246–253.
4. Худякова, С. М., Чмиленко, Ф.О. Індикаторний порошок та індикаторна трубка на основі метилсилікатної кислоти з іммобілізованими похідними димеркаптопіпрону для кольориметричного та тест-визначення паладію(II)// *Вісн. Дніпропетр. ун-ту. Сер. Хім.* – 2015. – Т. 23, вип. 1. – С. 31–39.
5. Chmilenko, F. A., Khudyakova, S. N. Sorption pre-concentration and separation of palladium(II) and platinum(IV) for visual test and densitometric determination // *J. of Anal. Chem.* – 2013. – Vol. 68, N. 5. – P. 409–416.
6. Heinonen-Tanski, K. H. O. H. and Hanninen, O. P. Accumulation of silver from drinking water into cerebellum and musculus soleus in mice// *Toxicology.* – 2003. – Vol. 186. – P. 151–157.

ПОДВІЙНІ СУЛЬФАТИ, ХЛОРИДИ І НІТРАТИ ЛУЖНИХ І РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ, ЩО КРИСТАЛІЗУЮТЬСЯ У ВОДНИХ СИСТЕМАХ ПРИ 25 – 100°C

Стороженко Д.О., Бунякіна Н.В., Дрючко О.Г. (м. Полтава)

В останні роки зростає інтерес до вивчення фізико-хімічних властивостей рідкісноземельних елементів (РЗЕ), лужних металів та їх сполук, що дістає широке використання в сучасній техніці, металургії, хімічній промисловості, енергетиці, медицині. На основі хлоридних сполук РЗЕ створюються оптичні й квантові генератори, запам'ятовуючі пристрої обчислювальної техніки. Солі рубідію та цезію застосовуються в медицині, органічному і неорганічному синтезі як каталізатори. Літій хлорид використовується для створення джерел живлення кардіостимуляторів.

Серед сполук рідкісноземельних елементів велике значення мають сульфати, хлориди, нітрати неодиму і гадолінію, а також їх подвійні солі з сульфатами, хлоридами, нітратами лужних металів. Вивчення властивостей

безводних подвійних сульфатів рідкісноземельних та лужних елементів, одержаних методом твердофазних реакцій, вказує на можливість їх використання в квантовій електроніці. Кристалізація подвійних солей рідкісноземельних і лужних елементів входить до технологічних схем розділення рідкісноземельних металів.

У зв'язку з вищевикладеним, актуальним є вивчення фазових рівноваг у сульфатних, хлоридних і нітратних водних системах рідкісноземельних елементів (неодиму, гадолінію) і лужних металів в широкому інтервалі температур.

Систематичні дослідження методом ізотермічної розчинності в системах, $M_2SO_4 - Ln_2(SO_4)_3 - H_2O$, $MCl - LnCl_3 - H_2O$, $MNO_3 - Ln(NO_3)_3 - H_2O$, де $Ln - Nd, Gd$, $M - Li, Na, K, Rb, Cs$, при 25 – 100°C дозволять:

- побудувати політермічні діаграми стану систем (політерми розчинності);
- пояснити фізико-хімічні процеси розділення РЗЕ;
- встановити склад і кількість подвійних солей, виявлених у системах, залежно від природи РЗЕ, радіуса лужного металу, температурного фактору в повних концентраційних межах;
- відпрацювати умови одержання і одержати виявлені подвійні сульфати, хлориди, нітрати;
- ідентифікувати одержані сполуки різними фізико-хімічними методами.

Дані з розчинності в потрійних водно-сольових системах сульфатів, хлоридів і нітратів лужних металів і неодиму (гадолінію) та властивостей подвійних солей, що кристалізуються в цих системах, у літературі дуже обмежені. При 25°C досліджені тільки системи $M_2SO_4 - Nd_2(SO_4)_3 - H_2O$ ($M - Na, K, Rb, Cs$), $NaCl - NdCl_3 - H_2O$ і $KCl - NdCl_3 - H_2O$.

У роботі використовувалися сульфати, хлориди та нітрати лужних металів та неодиму (гадолінію) кваліфікації „ч.д.а.” й „х.ч.”, додатково очищені перекристалізацією. Фазові рівноваги в потрійних системах, $M_2SO_4 - Ln_2(SO_4)_3 - H_2O$, $MCl - LnCl_3 - H_2O$ і $MNO_3 - Ln(NO_3)_3 - H_2O$, де $Ln - Nd, Gd$, $M - Li, Na, K, Rb, Cs$, вивчалися методом ізотермічної розчинності при 25, 50, 75 та 100°C в повітряних і рідинних термостатах, сконструйованих авторами і захищеними авторським свідоцтвом і патентом [1, 2]. Термодинамічна рівновага при постійному перемішуванні й термостатуванні з точністю $\pm 0,1^\circ C$ установлювалася за 14 – 25 діб для сульфатів і за 20 – 28 год. для хлоридів і нітратів.

Хімічний аналіз рідких і твердих фаз проводили на вміст іонів Nd^{3+} , Gd^{3+} , SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- . Кількість неодиму та гадолінію визначали трилонометрично за наявності ксиленолового оранжевого в ацетатному буферному розчині [3], сульфат-іон – гравіметричним аналізом [4 С. 383], хлорид-іон – методом Мора [4 С. 332], нітрат-іон – методом відгонки азоту з перерахунком на NO_3^- . Уміст солей лужних металів розраховували за різницею, виходячи із загального вмісту солей. Отримані результати для окремих складових аналізу перераховували на склад солей і потім наносили на діаграми розчинності.

Ідентифікацію подвійних солей, виявлених у досліджуваних системах, проводили за методом Скрейнемакерса, хімічним та кристалооптичним методами аналізу. Одержані подвійні сполуки досліджували також пікнометричним, мікрофотографічним, ІЧ спектроскопічним, рентгенофазовим і, по можливості, рентгеноструктурним методами.

Методом ізотермічної розчинності вперше вивчені фазові рівноваги в потрійних системах $Li_2SO_4 - Nd_2(SO_4)_3 - H_2O$ при 25, 50, 75, 100°C, $Na(K, Rb, Cs)_2SO_4 - Nd_2(SO_4)_3 - H_2O$ при 50, 75, 100°C,

Li(Na, K, Rb, Cs)₂SO₄ – Gd₂(SO₄)₃ – H₂O при 25, 50, 75, 100°C; **Li(Rb, Cs)Cl – NdCl₃ – H₂O** при 25, 50, 75, 100°C; **Na(K)Cl – NdCl₃ – H₂O** при 50, 75, 100°C; **Li(Na, K, Rb, Cs)Cl – GdCl₃ – H₂O** при 25, 50, 75, 100°C; **Li(Na, K, Rb, Cs)NO₃ – Nd(NO₃)₃ – H₂O** при 25, 50, 65, 100°C, **Li(Na, K)NO₃ – Gd(NO₃)₃ – H₂O** при 25, 50, 75, 100°C; **Rb(Cs)NO₃ – Gd(NO₃)₃ – H₂O** при 25, 50°C.

На підставі діаграм стану встановлено, що в тверду фазу, крім вихідних солей, кристалізуються подвійні сполуки, склад яких залежить від аніону солі, катіонів лужного і рідкісноземельного елементів, температури дослідження.

Так в хлоридних і нітратних системах **MCl – Nd(Gd)Cl₃ – H₂O**, **MNO₃ – Nd(Gd)(NO₃)₃ – H₂O** (M – Li, Na, K, Rb, Cs) із збільшенням радіуса лужного металу і підвищенням температури дослідження збільшується кількість подвійних солей, що кристалізуються у твердій фазі.

Окрім того, солі неодиму утворюють більшу кількість подвійних сполук з солями лужних металів, ніж солі гадолінію, з чого можна зробити висновок про вищу його здатність до комплексоутворення.

Інша закономірність спостерігається у сульфатних системах **M₂SO₄ – Ln₂(SO₄)₃ – H₂O** (Ln – Nd, Gd, M – Li, Na, K, NH₄, Rb, Cs). Із збільшенням радіуса лужного металу кількість подвійних сульфатів, котрі кристалізуються з водних розчинів, збільшується (від Li до K), а потім різко зменшується і далі не змінюється (від K до Cs). Виключенням є система **M₂SO₄ – Ln₂(SO₄)₃ – H₂O**, в якій кристалізуються подвійні солі складу **3Cs₂SO₄ · Gd₂(SO₄)₃** і **Cs₂SO₄ · Gd₂(SO₄)₃ · 8H₂O** від 50 до 100°C.

Збільшення радіуса катіону впливає також на кількість молекул води у кристалогідратах подвійних сульфатів складу **M₂SO₄ · Ln₂(SO₄)₃ · nH₂O**: для M – Na, K характерне утворення дигідратів, для M – Rb, Cs – октагідратів.

При підвищенні температури дослідження від 25 до 100°C замість октагідратів подвійних сульфатів рубідію, цезію і неодиму в твердій фазі кристалізуються безводні солі $M_2SO_4 \cdot Nd_2(SO_4)_3$, а подвійні октагідрати сульфатів рубідію і гадолінію переходять у дигідрати. Виключенням є подвійний цезій-гадолінієвий октагідрат складу $Cs_2SO_4 \cdot Gd_2(SO_4)_3 \cdot 8H_2O$, котрий кристалізується у всьому дослідженому інтервалі температур.

Порівняння літературних даних і одержаних результатів показує, що сульфати, хлориди, нітрати лужних і рідкісноземельних елементів у розплавах утворюють більшу кількість подвійних сполук, ніж у насичених водних розчинах. Це пояснюється тим, що у розчинах молекули води утворюють досить міцні зв'язки не тільки з іонами, але й між собою, що утруднює утворення зв'язків між комплексоутворювачем і лігандами. Молекули води впливають і на будову подвійної сполуки, що кристалізується з водного розчину.

Список використаних джерел

1. А. с. №1797983 СССР. Способ перемешивания гомогенных и гетерогенных сред / А.Г. Дрючко, Д.А. Стороженко, Г.М. Лысенко. Авторское свидетельство №1797983 СССР. Способ перемешивания гомогенных и гетерогенных сред. – 1990.
2. Патент України на винахід №107432 від 25.12.2014 р. «Пристрій електромагнітного багатопозиційного перемішування з індивідуальним регулюванням і контролем режиму роботи». Дрючко О.Г., Стороженко Д.О., Бунякіна Н.В., Іваницька І.О. Номер заявки а 2013 14788 від 17.12.2013 Видача патенту: бюлетень № 24 від 25.12.2014.
3. Бусев А. И. Руководство по аналитической химии элементов / А. И. Бусев, В. Г. Типцова, И. К. Иванов – М.: Химия, 1978. – С. 103 – 105.
4. Крешков А. П. Основы аналитической химии. Кн. 2 / А. П. Крешков – М.: Химия, 1976. – 480 с.

ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ «СІФУЗОЛ» НА РІВЕНЬ ПОКАЗНИКІВ БІЛКОВОГО ПРОФІЛЮ У ЩУРІВ ЗА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗАПАЛЕННЯ

Звенігородська Т.В. (м. Полтава)

Нашою метою було дослідити дію похідного триазолу «Сіфузол» на показники білкового профілю у щурів за експериментального запалення. Для дослідження було відібрано 30 безпородних самців щурів масою 170-220 г та створено дві групи: дослід та контроль. Встановлено, що використання 6 мг

«Сіфузолу» внутрішньом'язово протягом семи днів сприяє нормалізації білкового профілю сироватки крові у щурів за експериментального запалення.

Ключові слова: *щури, похідне триазолу, запалення*

Вступ. Прогресивний розвиток сучасної ветеринарної медицини вимагає впровадження в практику нових малотоксичних і високоактивних в фармакологічному відношенні лікарських препаратів. Саме такими препаратами є похідні триазолу. 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 динаміку показників білкового профілю у 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: I 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). У сироватці крові щурів у динаміці дослідження визначали рівень загального білка та його альбумінової і глобулінових фракцій, сечовини, креатиніну загальноприйнятими методами спектрофотометрично (SHIMADZU UV-1800, Японія) з використанням наборів реактивів виробництва НВП «Філісіт-Діагностика» (Україна). Результати досліджень оброблені статистично з

використанням пакета програм Microsoft Excel 2003 (for Windows XP), вірогідність отриманих даних оцінювали за критерієм Ст'юдента.

Результати дослідження рівня показників білкового профілю сироватки крові експериментальних щурів представлені у таблиці 1.

Таблиця 1. Рівень показників білкового профілю у сироватці крові експериментальних щурів у динаміці штучно створеного запалення та внутрішньом'язового введення препарату «Сіфузол» ($M \pm m$; $n=5$)

Група тварин	Термін досліджень		
	Доба		
	1	3	7
1	2	3	4
Загальний білок, г/л			
Контроль (фізіологічний розчин NaCl, 0,4 см ³)	81,30±2,40	84,30±2,40	83,40±2,10
Дослід (препарат «Сіфузол», 6 мг)	77,40±3,00	75,60±0,90**	74,60±2,24**
Альбуміни, г/л			
Контроль (фізіологічний розчин NaCl, 0,4 см ³)	31,80±1,20	34,20±0,60	33,40±0,90
Дослід (препарат «Сіфузол», 6 мг)	31,70±1,22	34,00±0,40	29,90±0,60
Загальні глобуліни, г/л			
Контроль (фізіологічний розчин NaCl, 0,4 см ³)	49,50±2,21	50,10±1,91	50,00±1,31
Дослід (препарат «Сіфузол», 6 мг)	45,70±3,06	41,60±0,70***	44,70±2,70*
Сечовина, ммоль/л			
Контроль (фізіологічний розчин NaCl, 0,4 см ³)	13,03±0,32	15,57±0,80**	14,70±0,45
Дослід (препарат «Сіфузол», 6 мг)	10,05±0,50	8,67±0,74***	6,72±0,35***
Креатинін, мкмоль/л			
Контроль (фізіологічний розчин NaCl, 0,4 см ³)	109,10±5,65	112,80±6,22	120,30±8,02
Дослід (препарат «Сіфузол», 6 мг)	110,00±9,05	113,40±7,80	116,00±10,00

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

Значні перебудови у функціональному стані печінки дослідних щурів спостерігали вже з 1-ої доби експерименту. Встановлено, що вже на 1-шу добу досліду в сироватці крові щурів дослідної групи, яким вводили препарат «Сіфузол» реєстрували тенденцію до зниження, а на 3-тю та 7-му добу – вірогідне зниження рівня загального білка у середньому на 10,3 та 10,6 % відповідно відносно контрольного рівня цього показника. Рівень альбумінів у сироватці крові щурів контрольної та дослідної груп впродовж всього експерименту не зазнавав вірогідних змін відносно їх контрольних значень. Але збільшення вмісту загального білка в крові контрольних щурів, яким штучно створили запалення, відбувалось за рахунок збільшення фракції загальних глобулінів. Так, через 3 та 7 діб після початку експерименту їх рівень був вірогідно більшим за такий в сироватці крові лікованих щурів (дослід) у середньому на 17,0 та 10,6 % відповідно. Разом з цим, встановлено, що штучно створене запалення впродовж експерименту викликало посиленню сечовиноутворення в організмі щурів контрольної групи вже з 1-ої доби. Максимальний вміст сечовини (у середньому на 44,3 % відносно її значень в крові дослідних щурів) у сироватці крові цих щурів було зафіксовано на 3-тю добу досліду. У сироватці крові щурів дослідної групи на 1-шу добу після введення препарату «Сіфузол» значення сечовини були близькими до таких у контрольних тварин, але вже спостерігалась тенденція до їх зниження. Але, починаючи з 3-ої та до 7-ої доби включно рівень сечовини у сироватці крові щурів дослідної групи був вірогідно знижений у середньому в 1,80 та 2,20 рази відповідно відносно такого у контролі.

Результати досліджень вказують, що у динаміці штучно створеного запалення та введення препарату «Сіфузол» в крові експериментальних щурів статистичних змін вмісту креатиніну не реєстрували.

Висновки.

1. Механізм гепатотоксичного впливу штучно відтвореного запалення в організмі щурів характеризується змінами у протеїнограмі крові (за

гіперпротеїнемією поряд із збільшенням фракції загальних глобулінів, посиленням сечовиноутворення та вираженим напруженням активності ферментних систем природної детоксикації).

2. Застосування на фоні штучно відтвореного запалення у щурів препарату «Сіфузол» сприяло нормалізації білкового профілю сироватки крові.

Список використаних джерел:

1. Бибик В.В. Тиотриазолин: фармакологія и фармакотерапія (обзор літератури) / 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., Бобровиц О.В., Боброва Н.О. та ін.; Під редакцією Кайдашева І.П. – Полтава: Полімет, 2003 – С. 158–166.

РОЗДІЛ II ХІМІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ОЛИВОК ЗЕЛЕНИХ БЕЗ КІСТОЧКИ

Копанцева Л.М., Коваленко Є. (м. Полтава)

На ринку України представлений широкий асортимент імпортованих маслин консервованих. Країни-виробники виготовляють їх за власними стандартами, які не завжди відповідають вітчизняним. Тому необхідно перевіряти якість маслин, їхню безпеку для споживачів, адже цей корисний продукт споживають різні верстви населення, в тому числі вагітні жінки та молодь.

На сьогоднішній день на ринку України представлений широкий асортимент різноманітних продовольчих товарів в тому числі оливок і маслин консервованих. Останнім часом цей продукт харчування став особливо популярним завдяки своїм смаковим якостям, корисності, поживності та зручності споживання. Але вся сукупність оливок і маслин консервованих, представлених на українському ринку, є імпортованою. Країни-виробники маслин консервованих виготовляють їх за своїми стандартами, які не завжди співпадають з вітчизняними. Тому необхідно постійно перевіряти і контролювати якість маслин, їхню безпеку для споживачів, адже часто цей корисний продукт споживають різні верстви населення: вагітні жінки та молодь.

На жаль, на сьогоднішній день в Україні немає власного стандарту, який би регулював якість оливок консервованих, які у великій кількості імпортуються до нас з-за кордону. Це є значною проблемою, адже ті харчові добавки і інгредієнти, які додають до оливок при консервуванні є прийнятними для певних країн, але в Україні можуть бути недозволеними. Тому необхідно якнайшвидше створити власну нормативну документацію, яка б регулювала саме якість оливок консервованих, оскільки ні технологія, ні рецептура їхнього

виготовлення не схожа на інші плодоовочеві консерви. А це не дозволяє використовувати спільний нормативний документ при перевірці їхньої якості.

Тому, метою роботи є дослідження фізико-хімічних показників якості оливок зелених без кісточок різних торгових марок представлених на українському ринку. Об'єктами експертизи було обрано три зразки оливок зелених без кісточок різних виробників:

1. ТМ «Повна чаша» «Оливки зелені без кісточки» (стерилізовані). Виробник Іспанія, імпортер: ТОВ «ФУЗЗІ-ФУД»
2. ТМ «Iberika» «Pitted sreeer olives» «Оливки без кісточки» (пастеризовані). Виробник Іспанія, імпортер ТОВ «ІМП-ОЛ»
3. ТМ OSKAR «FOODS» «Оливки без кісточки» (пастеризовані). Виробник Іспанія, імпортер ТОВ «ІМП-ОЛ»

Методи дослідження - титриметричний: метод осадження - визначення масової частки хлоридів, потенціометричний метод - визначення активної кислотності. Результати дослідження сформовано у вигляді таблиці.

Таблиця 1. Результати дослідження за вмістом хлоридів та активної кислотності

ТМ продукту	Масова частка хлоридів, %	Норма за ГОСТ Р 55464-2013	Активна кислотність, рН	Норма за ГОСТ Р 55464-2013
ТМ «Повна чаша» «Оливки зелені без кісточки» (стерилізовані)	8,2	3,5-5,0 %	4,3	4-8
ТМ «Iberika» «Pitted sreeer olives» «Оливки без кісточки» (пастеризовані).	12,9		4,8	
ТМ OSKAR «FOODS» «Оливки без кісточки» (пастеризовані)	14,1		5,0	

Висновок: За результатами проведених фізико-хімічних досліджень можна зробити висновок, що жоден з досліджуваних зразків оливок зелених без

кісточки різних торгових марок за вмістом хлоридів не відповідає вимогам стандарту «ГОСТ Р 55464-2013 Консерви. Оливки або маслини у заливці. Технічні умови».

Список використаних джерел

1. ГОСТ Р 55464-2013 Консерви. Оливки або маслини у заливці. Технічні умови.
2. ГОСТ 12230-66 “Овощи соленые и квашеные. Плоды и ягоды моченые. Методы определения содержания поваренной соли”.
3. Наместников А.Ф. и др. Технология консервирования тропических и субтропических фруктов и овощей: [Учеб. пособие для иностр. студентов] Киев "Вища школа", 1989 г.–349 с.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЙОГУРТІВ ВІТЧИЗНЯНИХ ВИРОБНИКІВ ЗА
ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ**

Копанцева Л.М., Папеян К. (м. Полтава)

Йогурт за останні роки набув величезної популярності в усьому світі. Високий вміст поживних речовин зумовлюють надзвичайну корисність йогуртів з точки зору раціонального харчування. Але далеко не всі йогурти є корисними. Все залежить від його складу, в якому головними складовими повинні бути молоко і особливі йогуртові бактерії. Без цих бактерій вся корисність йогурту зводиться до нуля, він просто перетворюється на звичайний смачний десерт. Також далеко не всі виробники при виробництві цього продукту дотримуються норм, а це в свою чергу призводить до погіршення якості. Отже, ми повинні знати, що нам пропонують українські виробники йогурту.

Мета дослідження: встановлення якості йогуртів вітчизняних виробників.

Об'єкти дослідження:

1. ТМ «Злагода» йогурт полуниця (м. Дніпропетровськ)
2. ТМ «Гармонія» йогурт полуниця (м. Лубни, Полтавська обл.)
3. ТМ «Своя лінія» йогурт полуниця (м. Дніпропетровськ)

- Методи дослідження:

Хімічні:

- якісне визначення вмісту крохмалю;

- якісне визначення вмісту сахарози;
- якісне визначення бензойної кислоти та її солей.

Фізико-хімічні:

- визначення титрованої та активної кислотності.

Результати дослідження йогуртів за хімічними та фізико-хімічними показниками представлені у таблиці 1 та 2.

Таблиця 1. Результати хімічних методів дослідження

Назва зразок	Вміст крохмалю	Вміст сахарози	Вміст бензойної кислоти та її солей
ТМ «Злагода» йогурт полуниця	+ (зазначений на маркуванні)	+	+
ТМ «Гармонія» йогурт полуниця	-	+	+
ТМ «Своя лінія» йогурт полуниця	+ (зазначений на маркуванні)	+	+

Таблиця 2. Результати фізико-хімічних методів дослідження

Назва зразка	Активна кислотність, рН	Титрована кислотність, °Т
ТМ «Злагода» йогурт полуниця	5,3	46
ТМ «Гармонія» йогурт полуниця	5,49	51
ТМ «Своя лінія» йогурт полуниця	5,31	60
<i>ГОСТ Р 51331-99</i>	<i>3,8-4,2</i>	<i>75-140°Т</i>

Висновок: Результати досліджень показали, що жоден з представлених зразків не відповідає нормативним документам за фізико-хімічними показниками. Всі досліджувані об'єкти не можна вважати продуктами високої якості, оскільки вони мають певні відхилення показників якості від встановлених норм.

Список використаних джерел

1. ГОСТ Р 51331-99 Продукты молочные. Йогурты. Общие технические условия. <http://vsegost.com/Catalog/92/928.shtml>
2. Товарознавство продовольчих товарів (лабораторний практикум): Навч. посіб./Є.В.Тищенко, Г.Б.Рудавська, М.П.Орлов та ін. – К.:Київ. держ. торг. – екон. ун – т, 2000. – 411с.
3. Шепелев А.Ф., Кожухова О.И. Товароведение и экспертиза молока и молочных продуктов: учебное пособие. – Ростов н/Д.:. – 128с. издательский центр “МарТ”, 2001

**ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТ ФТОРИДІВ У ПИТНІЙ ВОДІ
ГЛОБІНСЬКОГО РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Шкірко О.С., Плаксієнко І.Л. (м. Полтава)

Здоров'я населення знаходиться в прямій залежності від складу природних вод в джерелах, з яких здійснюється регулярне водопостачання даної території. Щодня людина вживає з їжею до чотирьох літрів води, яка не повинна містити ніяких шкідливих домішок, які негативно впливають на здоров'я людини. У той же час, питна вода повинна містити достатню кількість мікроелементів, що беруть участь в обмінних процесах організму людини.

У природі вода ніколи не зустрічається у вигляді хімічно чистої сполуки. Завдяки своїм властивостям універсального розчинника вода постійно має в своїй структурі домішки різноманітних хімічних елементів і сполук, вміст і співвідношення яких визначається умовами формування води, складом водоносних порід. Великий вплив на склад природних вод, як поверхневих, так і підземних, має техногенне забруднення. Вода з підвищеною мінералізацією впливає на секреторну діяльність шлунка, порушує водно-сольовий баланс, в результаті чого настає неузгодженість багатьох метаболічних та біохімічних процесів в організмі. Разом з тим, систематичне вживання дистильованої і низько мінералізованої води викликає порушення водно-сольового балансу, в основі якого лежить реакція осморепрезитивного поля печінки, що виражається в підвищеному викиді натрію в кров. В результаті відбувається перерозподіл води між позаклітинною і внутрішньоклітинною рідинами. В експерименті на

лабораторних тваринах і добровольцях встановлено, що нижньою межею мінералізації, при якій гомеостаз організму підтримується адаптивними реакціями, є сухий залишок у 100 мг /л, оптимальний рівень мінералізації питної води знаходиться в діапазоні 200-400 мг /л, магнію - 10 мг /л [1] .

Особливе місце в дослідженні хімічного складу води займає вміст фторидів у воді. Фтор відноситься до числа мікроелементів, що мають виражену біологічну дію. За його участю здійснюються процеси мінералізації в тканинах зубів і кісток. Особливо виражений його вплив на клітини, що беруть участь у формуванні емалі. Тому при споживанні води з малим вмістом фтору порушуються процеси нормальної мінералізації зубів і, як наслідок цього, серед населення відзначається підвищена захворюваність карієсом зубів. При споживанні води з високим вмістом фтору значно посилені процеси мінералізації зубів і кісток, і виникає інша специфічна патологія - флюороз зубів і кісток. Гігієнічне значення фтору не вичерпується впливом на зуби і кістки, він також приймає участь в проміжному обміні, прискорюючи або гальмуючи активність різних ферментних систем. Біотичні дози фтору позитивно впливають на всі внутрішні органи і системи організму. Атмосферні води в більшості своїй містять незначні концентрації фтору - 0,05-0,1 мг /л. Ці води рідко використовуються для питного водопостачання. Однак вони відіграють важливу роль у формуванні поверхневих (відкритих) вододжерел.

Поверхневі води, що є основними джерелами водопостачання для великих водогонів, містять фтор у більших кількостях, ніж атмосферні води. Однак у більшості поверхневих вод вміст фтору також невеликий і не перевищує, як правило, 0,5 мг / л.

Підземні води містять фтору значно в більшій кількості, ніж попередні вододжерела. Невеликі кількості фтору виявляються в міжпластових водах, досягаючи в деяких випадках 10-15 мг/л. В ґрунтових водах вміст фтору досягає 1,0 - 1,5 мг /л, хоча в більшості складає до 0,5 мг / л [2].

Гігієнічні нормативи фтору в питній воді строго регламентовані. Гранично-допустима концентрація фтору в питній воді встановлена на рівні 1,5 мг/л. Враховуючи, що водоспоживання залежить від клімато-географічних умов місцевості, при організації фторування води вибір дози фтору проводиться залежно від кліматичних районів. Згідно нормативам при фторуванні води вміст фтору повинен бути в I і II кліматичних районах 1,5 мг/л, в III кліматичному районі - 1,2 мг/л і IV кліматичному районі - 0,7 мг / л.

Метою науково-дослідної роботи було визначення вмісту фторид-іонів у питній воді м. Глобине Глобинського району Полтавської області.

Полтавську область відносять до геохімічної провінції з підвищеним вмістом фторидів у воді, тому моніторинг вмісту фторидів для Полтавській області має першочергове значення. Авторами роботи [3] на основі результатів аналізу питної води районів Полтавської області протягом 2010-2012рр. аналітичною лабораторією обласної санітарно-епідеміологічної станції було складено карту районування земель Полтавської області на вміст фторидів. Відповідно цих даних у Глобинському районі вміст фторидів в ґрунті знаходиться в межах $0=1,5 \text{ г/см}^3$. Водогін у м. Глобине протікає з артезіанських свердловин. Відбиралися проби з декількох джерел. Лабораторні дослідження проводилися в санітарно-гігієнічній лабораторії ДУ «Полтавський ОЛЦ ДСЕСУ».

Визначення вмісту фторид-іонів проводили фотоелектроколориметричним методом з лантаналізариномкомплексом у водному середовищі відповідно ДСТУ 4386 (варіант А) [4]. Результати дослідження наведені нижче.

Таблиця

Результати аналізу води з водогонів м. Глобине на вміст фторид-іонів,
P=0,95; n=5

№ п/п	Точки відбору	Результати аналізу, мг/дм ³	Допустима норма, мг/дм ³
1	Водогін по вул. Леніна	0,27 ± 0,32	Не більше 1,5
2	Водогін по вул. Жовтневій	0,20 ± 0,02	
3	Водогін по вул. Карла Маркса	0,15 ± 0,02	

Виходячи із наведених результатів лабораторного дослідження у водопровідній воді при централізованому водопостачанні вміст фторидів відповідає гранично-допустимому рівню, який встановлений у ДСанПіН 2.2.4-171-10, що підтверджує дані роботи [3] про безпечну кількість фторид-іонів у ґрунтах і воді Глобинського району. Вода придатна для споживання людиною та не несе негативних наслідків для її здоров'я.

Список використаних джерел:

1. Жовинский Э. Я. Прикладное значение геохимии фтора./ Э. Я. Жовинский, Н. О. Крюченко.// Пошукова та екологічна геохімія. - 2007. - №1 (6).- С. 3-13.
2. Попов О.И. Воздействие фтора и его производных на окружающую среду и организм человека / О.И. Попов, Л.И. Подригало, Г.Н. Даниленко, Н.С. Семко //Врачебная практика. - 2000. - №1. - С.87-89.
3. Назаренко Е.А., Нікозять Ю.Б., Іващенко О.Д. Проблеми забруднення фторидами ґрунтів і вод геохімічної провінції (на прикладі Полтавської області).-Екологічна безпека. - 2014. - № 17.- С.59-63.
4. Вода питна. Вимоги і методи контролю якості. Методи визначення масової концентрації фторидів: ДСТУ 7525: 2014 - Чинний від 01.02.2015- К.: Держстандарт України, 2014.- 27с.

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ СПРЕДІВ ЗА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

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

Спреди відноситься до харчових продуктів, які завдяки вмісту у своїй складі поліненасичених жирних кислот, вітамінів і зниженим вмістом холестерину та низькою ціною політикою користуються належним попитом у населення. Для спредів також характерна висока засвоюваність організмом людини, це пов'язано з низькою температурою плавлення молочного жиру, нижчою від температури людського тіла. Спред є продуктом, який переважна більшість населення вживає майже щоденно, тому особливо важливим є аналіз його якості з точки зору безпеки для здоров'я.

Отже, дослідження не є випадковим, бо через широкий асортимент продукції виникає необхідність аналізувати ринок, щоб вибрати найкращі продукти за найліпшою ціною серед запропонованих вітчизняними та іноземними виробниками. Проблема вибору справді якісної продукції була, є і залишатиметься завжди актуальною.

Об'єктом дослідження є солодковершкові спреди з вмістом загального жиру 72,5% в тому числі молочного жиру 25%, від загальної жирової фази продукту а саме:

- зразок №1 «Маслениця», ТОВ «Інтер-мол»
- зразок №2 «Спред солодкофершковий. Вигідна ціна завжди», ВАТ «Богодухівський молокозавод»
- зразок №3 «Тульчинка №1» ТОВ «Тульчинський маслосирзавод», Україна м. Тульчин

Завдання даної роботи полягає в оцінці фізико-хімічних показників якості спредів.

Із фізико-хімічних показників у солодковершкових спредах визначали: масову частку вологи, кислотність домішок крохмалю. Результати досліджень наведено в табл.1.

Таблиця 1 **Фізико-хімічні показники якості солодко вершкових спредів**

№	Найменування показника	Згідно з ДСТУ	Торгова марка		
			Маслениця	Спред солодко вершковий. Вигідна ціна завжди	Тульчинка №1
1.	Масова частка вологи, %	Не більше 50,0	30,0	45,5	28,8
2.	Кислотність титрована ° Т	Не більше 2,5	3	3,7	3,5
3.	Наявність крохмалю	Не повинно бути	–	+	–

З даних вищенаведеної табл. 1, можна зробити висновок, що всі зразки спредів не відповідають за кислотністю, а саме значення цього показника перевищує зазначену норму ДСТУ 4445:2005 «Спреди та суміші жирові. Загальні технічні умови». Спред «Спред солодко вершковий. Вигідна ціна завжди» містить крохмаль, що не зазначено на етикетці та не відповідає нормативній документації.

Список використаних джерел:

1. ДСТУ 4445:2005 Спреди та суміші жирові. Загальні технічні умови.
3. Кулакова С.Н., Викторова Е.В. Спреди-современные жировые продукты, особенности их химического состава и перспективы использования / Масложировая пром-сть.- 2007.- №1 С. 4-5.
4. Масленникова Е.В., Дедюхина В.П Спреди функционального назначения // Масложировая пром-сть.- 2006.-№3.- С.45
5. Гордеева Е.Ю. Органолептическая оценка спредов //Сыроделие и маслоделие.- 2007.- №2.- С.39.
6. Цимбалюк О. Характеристика споживчих властивостей та якості спредів різних торгових марок., ТЗФК

ЕКОЛОГІЯ ТА ЗДОРОВ'Я

Сотнікова Є.В. (м. Харків)

Людина — це біологічна істота, тому всі природні фактори та умови, у яких вона живе, впливають на її здоров'я. Активна трудова діяльність упродовж багатьох тисяч років розвинула й ускладнила взаємозв'язок людини і природи. Лише шляхом пристосування до навколишнього середовища людина залишається жити на Землі.

В сучасному світі існує безліч екологічних проблем, людство занедбало природу невмілим та безглуздим використанням її ресурсів. Розуміння проблеми ще не її вирішенням. І доки вчені шукають методи розв'язання цієї проблеми здоров'я людей погіршується. Бо воно немов індикатор рівня забрудненості навколишнього середовища. Чим критичніший стан екології в країні, тим більша кількість хворих людей у її суспільстві. Таким чином, екологічна проблема в нашій країні виходить на перший план перш за все у зв'язку із загрозою фізичному та психічному розвитку й навіть виживанню. Негативний вплив навколишнього середовища на людину сьогодні настільки великий, що він усе більше й більше руйнує її генотип і завдає шкоди національному генофонду. Сьогодні природнє середовище, в якому діє людина, змінюється швидше порівняно з адаптивністю людини, що негативно відбивається на її здоров'ї. Поруч з інформуванням населення про стан території необхідно провести пропаганду здорового способу життя. Здорова людина – здорова країна.

Необхідно зазначити, що захворювання так чи інакше пов'язані з екологією, тобто зумовлені певними параметрами навколишнього середовища, можуть бути представлені двома групами. До першої відносяться екологічно зумовлені захворювання - захворювання людини, що виникають в результаті впливу екологічної складової в якості етнології захворювання. Екологічно зумовлені захворювання — це захворювання, що розвинулися серед населення

якої-небудь території внаслідок дії на людей шкідливих чинників місця існування (хімічних речовин або фізичних чинників) і що виявляються характерними для дії цього причинного чинника симптомами і синдромами або іншими неспецифічними відхиленнями, які провокуються екологічно несприятливими чинниками. До них відносяться ендемічні захворювання; природно-осередкові інфекції; захворювання, обумовлені радіаційним впливом (лейкоз, злоякісні новоутворення); гострі та хронічні отруєння хімічними викидами в навколишнє середовище; злоякісні новоутворення, зумовлені забрудненням навколишнього середовища канцерогенами; захворювання, обумовлені впливом біологічних факторів, в тому числі лейкози вірусного походження.

Другу групу складають найбільш численні екологічно залежні захворювання - захворювання неспецифічного характеру, що виникають на тлі істотно зміненого зовнішнього середовища. При цьому екологічні причини виступають в якості пускових для розвитку патогенетичних механізмів. Важливо знати і розуміти взаємозв'язок між антропогенною дією на навколишнє середовище і захворюваністю людини. Знання цих механізмів дозволить намітити і реалізувати комплекс заходів щодо профілактики екологічно залежної захворюваності.

Сьогодні дуже важливо підтримувати фізичне здоров'я нації. В нашій країні існує безліч видів спорту, пов'язаних з любов'ю до природи. Так, наприклад, кінний спорт. Адже, люди, які займаються кінним спортом, великі шанувальники коней. В нашому учбовому закладі на I курсі навчається студент Захаренко Ярослав, який вже три роки займається цим видом спорту. Це сильний, загартований та здоровий юнак, який захоплюється кіньми. Студент тренується в кінному комплексі Фельдман екопарку. Має вже цілий ряд нагород: 2 медалі за I місце в змаганнях, 3 медалі за II місце та 1 за III місце. Ярослав нагороджений дипломом управління з питань фізичної культури та спорту Харківської обласної державної адміністрації, дипломами фонду

Олександра Фельдмана та грамотою управління молоді та спорту Сумської обласної державної адміністрації за II місце у Відкритому кубку Сумської області з кінного спорту. Студент не тільки тренується, він доглядає за своїми тваринами та оберігає їх. Це чудовий приклад поєднання любові до природи та прагнення стати здоровою людиною.

Крім вихованців екопарку в нашому учбовому закладі навчається юннат Харківського зоопарку, студент II курсу економічного відділення Каплун Максим. Свою любов до тварин він проявляє у догляді за ними. Поруч з цим, студент проводить спостереження за тваринами і веде дослідницьку діяльність. Так, у цьому році Максим взяв участь у Всеукраїнському біологічному форумі «Дотик природи.» з роботою на тему «Умови проживання ланей у Харківському зоопарку.». А студентка III курсу відділення правознавство Оржицька Катерина є вихованкою гуртка квітників. І також свої роботи презентує на Всеукраїнських та міжнародних конкурсах.

Такі діти не тільки з підручників знають про екологічні фактори та про їх дію, про наслідки екологічних катастроф. Вони не тільки пишуть та декларують реферати, вони власноруч намагаються допомогти врівноважити відносини в системі природа-людина.

Заохочуючи молодь до занять спортом на природі, до бережливого ставлення до навколишнього середовища, а також написання дослідницьких наукових робіт на основі матеріалів, зібраних власноруч, сформованих на власних спостереженнях ми виховуємо здорове покоління людей.

Список використаних джерел:

1. Кокун О.М. Оптимізація адаптаційних можливостей людини: психофізіологічний аспект забезпечення діяльності: Монографія. - К.: Міленіум, 2004. - 265 с.

ШОКОЛАДНІ ТА ВАФЕЛЬНІ БАТОНЧИКИ: ЗАДОВОЛЕННЯ ЧИ ЗАГРОЗА?

Мірошніченко Т. С. (м. Харків)

Метою нашого дослідження було дослідити хімічний склад батончиків, визначити їх хімічні характеристики, ознайомитися з теорією даної проблеми, з'ясувати наскільки шкідливі ці продукти. Вибір теми і мети нашого дослідження зумовлений тим, що батончики – найпопулярніший продукт серед студентів. Підлітки за будь-якої нагоди у виборі способів витрати грошей, виділених батьками на харчування у столовій перевагу надають батончикам. Їх приваблюють надзвичайний смак, упаковка і ситність.

З метою визначення об'єкту дослідження було проведено опитування громадської думки студентів. У ході опитування пропонувалися дати відповідь на таке питання: який продукт вони покумань більше всього. Із 78 опитаних осіб 89% назвали шоколадні та вафельні батончики. Таким чином об'єктом нашого дослідження будуть - Цукерка «СнекЖдой» з курагою та вафлі «Пломбір» з ароматом «Пломбір» та «Полуниця».

Етапи дослідження:

- I. Визначити найпопулярніший серед молоді продукт харчування .
- II. Проаналізувати та порівняти між собою два продукти.
- III. Узагальнити результати досліджень.

Цукерка частково глазуровані кондитерською глазур'ю «СнекЖдой» з курагою

На етикетці виявили E492 та E471, що є емульгаторами (Емульгатори – речовини, які сприяють утворенню і підвищенню стійкості емульсії), які викликають розлади кишкового тракту; антиоксиданти: E 320, E321 (Антиоксиданти (антиокислювачі) – природні або штучно синтезовані речовини, що сповільнюють чи припиняють окислення (переважно у відношенні до органічних сполук), саме зазначені антиоксиданти, дуже шкідливі для здоров'я вони викликають захворювання кишкового тракту, але в

складі зазначено антиоксидант Е306 (токоферол), який застосовується в основному в лікувально-профілактичних цілях при недокрив'ї і навіть анемії; лецитин соєвий Е 476 – в кожному організмі проявляє себе по різному, для одних корисний, а для інших викликає хвороби нирок та печінки; вологоутримуючий Е 422(гліцерин) – не рекомендується вживати людям, які мають захворювання нирок і серцево-судинної системи; ; ароматизатори «Ванілі» та «Персика», що можуть викликати алергічні хвороби.

Вафлі «Пломбір» з ароматом «Пломбір» та «Полуниця»

Зараз для виготовлення тіста для вафель використовується пальмова олія, яке не розчиняється в організмі і викликає бляшки в судинах. Начинка вафель також містить пальмову олію, а також жири, барвники, консерванти, розпушувачі та інші шкідливі речовини, а також на етикетці було виявлено антиоксиданти:Е 320,Е321, які відносяться до небезпечних добавок, що можуть викликати розлад кишкового тракту; ароматизатори: «Пломбір», «Полуниця», барвник натуральний «Кармін», що можуть викликати алергічні хвороби.

Отже, зробимо висновок, що не таке це і задоволення шоколадні та вафельні батончики, бо саме взяті мною продукти, виявились дуже шкідливими для нашого організму, в більшій мірі саме для кішківника. Тому раджу всім менше споживати солодкого, бо воно і псує нашу фігури та ще є небезпечним для здоров'я.

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СОЇ, ЩО ЕКСПОРТУЄТЬСЯ

Калашник О.В., Кір'язов С.В. (м. Полтава)

Соя – одна з головних білково-олійних культур із широким спектром застосування (харчовий, кормовий, технічний і медичний). За твердженням зарубіжних бізнесменів-експертів, Україна – єдина держава в Європі, яка має достатньо типів ґрунтів та добрий клімат, щоб стати не тільки самодостатньою у виробництві рослинного протеїну, а й серйозним його експортером. Тому соя

не тільки культура, на яку в нашій країні потрібно звернути більше уваги й зробити її стратегічною культурою держави [1]. Україна за останні 10 років значно збільшила частку на світовому ринку, увійшовши в десятку виробників і експортерів сої. У 2015 році на експорт було відправлено 1,5 млн. т сої, хоча 10 років тому обсяг зовнішніх продажів ледь досягав 42 тис. т. [2]. За попередніми даними Держветфітослужби у січні 2016 року Україна, експортувала 168,7 тис. т, а в лютому – 170,1 тис. т соєвих бобів [3]. Таким чином, соя затребувана як на українському, так і на світовому ринку. Основний дохід компаніям, які вирощують цю культуру, приносить експорт соєвих бобів [2]. Щодо якісних показників сої, то в Україні у 2010 році набрав чинності національний стандарт ДСТУ 4964:2008 Соя. Технічні умови [4], що поширюється на насіння сої, що призначене для використання на продовольчі, кормові та технічні потреби і для експортування. За цим нормативним документом до основних показників якості сої відносять:

* загальні технічні вимоги – вологість, масова частка білка, масова частка олії, сміттєва і олійна домішки (разом), насіння рицини, зараженість шкідниками;

* вимоги щодо безпеки – вміст токсичних елементів (свинець – 0,5 мг/кг; кадмій – 0,1 мг/кг; арсен – 0,2 мг/кг; ртуть – 0,02 мг/кг; мідь – 10,0 мг/кг; цинк – 50,0 мг/кг), мікотоксинів (афлатоксин В1 – 0,005 мг/кг; зеараленон – 1,0 мг/кг; Т-2 токсин – 0,1 мг/кг; дезоксиніваленон (вомітоксин) 0,5-1,0 мг/кг), пестицидів і радіонуклідів (стронцій-90 – 30,0 Бк/кг; цезій – 1 37 – 50,0 Бк/кг).

Проте, під час здійснення експортних операцій виникають проблеми через те, що на території країни-імпортеру діють інші вимоги щодо якості цієї продукції. Наприклад, вологість сої в перерахунку на суху речовину за ДСТУ 4964:2008 [4] складає не більше 12%, цей показник для таких країн як Німеччина, Греція, Італія, Нідерланди, Тайвань, Таїланд коливається в межах від 12 до 12,5%, а для Єгипту та Сирії до 14,5% [5]. Дуже відрізняється показник вмісту олії в перерахунку на суху речовину, який за ДСТУ 4964:2008

[4] складає до 12%, а в Єгипті, Тайвані, Таїланді цей показник повинен бути не менше ніж 22%. У таких країнах як Німеччина, Греція, Італія, Нідерланди норма вмісту олії при фактичній вологості становить 18-19% [5].

Окрім того ДСТУ 4964:2008 [4] не відображає повно перелік фракцій домішок, як наприклад, стандарт Департаменту сільського господарства США (USDA) на сою [6], за яким у главі J визначені ступені від 1 до 4 ураженості зерна високою температурою, сміттєвими домішками, розколами та наявністю бобів іншого забарвлення, а також наявністю інших домішок (посліду тварин, насіння рицини, кроталярії, скла, каменів та інших чужорідних включень).

Таким чином, аналіз нормативних документів дав змогу дослідити основні показники якості сої та надати рекомендації експортерам сої звертати особливу увагу на відмінності в нормативних документах інших країн на цю продукцію.

Список використаних джерел

1. Поповнення ринку сортів рослин: соя культурна [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.propozitsiya.com/?page=146&itemid=2740%5D%D0%B7%20%D0%B6%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%83>. – Назва з екрану.
2. Чистые бобы. Продажи украинской сои на экспорт растут из года в год [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://landlord.ua/chistyie-bobyi-prodazhi-ukrainskoj-soi-na-eksport-rastut-iz-goda-v-god-pochemu-eta-kultura-tak-populyarna/>. – Назва з екрану.
3. Экспорт сои из Украины в 2015/16 МГ сократится, а переработка – возрастет [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uga-port.org.ua/novosti/ukraina/eksport-soi-iz-ukrainy-v-201516-mg-sokratitsya-pererabotka-vozrastet>. – Назва з екрану.
4. ДСТУ 4964:2008 Соя. Технічні умови [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://tradewind.in.ua/sites/default/files/youtube/dstu_soya.pdf. – Назва з екрану.
5. Актуальные вопросы контроля качества сои при формировании экспортных партий [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1046108#.VxW5dNKLIW>. – Назва з екрану.
6. ЧАСТЬ 810 – ОФИЦИАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ США ДЛЯ ЗЕРНА [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [file:///C:/Users/Alteck/Downloads/USA_kontrol_kacestva%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Alteck/Downloads/USA_kontrol_kacestva%20(1).pdf). – Назва з екрану.

ВИЗНАЧЕННЯ АНТИОКСИДАНТІВ У СОКАХ ЧОРНОЇ СМОРОДИНИ, ГРАНАТУ ТА ВИШНІ

Базавлук Т.П., Яковенко В.Т. (м. Полтава)

Постановка проблеми. Сучасне життя з його напруженим ритмом і нескінченними стресами здатне вичерпати сили самої міцної й здорової людини. Ми часто переживаємо занепад сил, стаємо нервовими й дратівливими. Бажаючи відновити сили й знайти втрачену бадьорість, а також, прагнучивилікуватися від яких-небудь захворювань, ми прибігаємо до так званої сокотерапії. Всім відомо, наскільки велике значення соків у нашому харчуванні: адже в них міститься цукор, мінеральні речовини, кислоти, ефірні масла, дубильні й пектинові речовини. А головне, ми знаємо, що соки – незамінне джерело вітамінів. Тому дуже важливо знати, які саме вітаміни містяться в соках. Головними вітамінами є ті, що мають антиоксидантні властивості. Це вітамін Р та вітамін С – вони є основними антиоксидантами нашого організму.

Мета статті – провести дослідження пастеризованих соків чорної смородини, гранату та вишні ТМ «Сандора» на предмет кількісного визначення у них аскорбінової кислоти та рутину та встановити, наскільки їх вживання задовольняє добову потребу організму людини.

Викладення основного матеріалу дослідження. Антиоксиданти – це сполуки, які захищають клітину (мембрану клітини) від шкідливих ефектів або реакцій, які можуть викликати надмірне окиснення в організмі. Вони захищають клітину від внутрішніх і зовнішніх токсичних впливів; це особливо важливо для інтенсивно-функціонуючих систем, таких як, наприклад, серцево-судинна система. Це специфічна група хімічних речовин різної будови, що володіє однією загальною властивістю – здатністю зв'язувати вільні радикали, які, в свою чергу, є однією з головних причин старіння і безлічі дегенеративних хвороб. Антиоксидант з'єднується з вільним радикалом і перешкоджає

руйнівній дії зайвого електрону. Ферментна захисна система організму перетворює клітинний оксидант у воду і кисень (нерадикал).

Антиоксиданти – це хімічні речовини, здатні зв'язувати вільні радикали і тим самим сповільнювати процеси окислення. Антиоксидант в перекладі – «антиокислювач». Окислення – це, по суті, взаємодія з киснем. Щоб продовжити життя по максимуму, і зберегти здоров'я до похилого віку, залишаючись в здоровому розумі і твердій пам'яті, потрібно, щоб антиоксиданти постійно були присутні в харчуванні людини – а значить, потрібно вживати ті продукти, де їх багато.

Розрізняють різні види антиоксидантів: ферментні – є у всіх клітинах організму людини; низькомолекулярні – це флавоноїди, деякі вітаміни, мінеральні речовини, а також гормони . Вітаміни бувають двох видів – водорозчинні та жиророзчинні. У них дещо різне призначення: водорозчинні захищають судини і м'язи, а жиророзчинні – жирові тканини. Серед найвідоміших антиоксидантів-вітамінів – аскорбінова кислота, або вітамін С, жиророзчинні Е, А, бета-каротин та вітамін Р [2].

Таблиця 1. Характеристика вітамінів-антиоксидантів

Назва вітаміну	Фізіологічна дія	Добова потреба, мг.	Ознаки авітамінозу
Аскорбінова кислота (Вітамін С)	Антиоксидантна дія, регулювання обміну вуглеводів і згортання крові, сприяє регенерації тканин, підвищує опірність організму до інфекцій	90-100 мг	Сухість шкіри та слизових оболонок, пригнічення процесів росту та імунних реакцій
Рутин (Вітамін Р)	Антиоксидантна дія, капіляррозміцнююча, протизапальна та протиалергічна дія	50-60 мг	Геморагія, петехія, пігментація

Мінеральні речовини та мікроелементи в організмі людини не виробляються. Серед тих, які виступають в якості захисту від вільних радикалів, найвідоміші – це Селен, Цинк, Кальцій і Манган. На відміну від мінеральних речовин та мікроелементів, ферменти виробляються в організмі і виступають в ролі своєрідних каталізаторів процесу нейтралізації руйнівної дії вільних радикалів. Але з віком їх починає вироблятися недостатньо, тому їх

рекомендують приймати ззовні. Серед найефективніших ферментів-антиоксидантів – коензим Q10.

Біофлавоноїди виділяються окремо, тому що є потужною пасткою для радикалів: вони захоплюють їх, заважають утворюватися і виводять з організму «сміття». Серед біофлавоноїдів найбільш ефективними вважаються катехіни і флавоноїди (кверцетин)[1].

Для дослідження пастеризованих соків чорної смородини, гранату та вишні ТМ «Сандора» на предмет визначення у них аскорбінової кислоти та рутину нами було використано методи якісного аналізу та кількісного титрування.

Отже, в результаті дослідження вдалося виявити:

1. Найбільший вміст вітаміну С у сокові чорної смородини ТМ «Сандора» – **98,62 мг/100 мл**, що задовольняє добову потребу організму (рис. 1).
2. Оскільки до фруктового концентрату гранату додано 2% концентрату чорноплідної горобини (150 мг/100 мл), як заявлено виробником соку «Сандора», а тому концентрація вітаміну С у пастеризованій фруктовій гранатовій суміші вища, ніж у свіжовижатому соці, тому він повністю задовольняє добову потребу організму в аскорбінової кислоті.
3. За результатами проведеного аналізу кількісного визначення вітаміну Р в соках ТМ «Сандора» чорної смородини, вишні, гранату можна зробити загальний висновок, що вміст вітаміну Р у вказаних соках зовсім не задовольняє добову потребу організму людини.

Отже, зважаючи на те, що пастеризовані соки у порівнянні зі свіжовижатими містять лише 25-35% фруктового концентрату та є фруктовими сумішами, то вони можуть лише частково задовольнити добову потребу організму людини антиоксидантами.

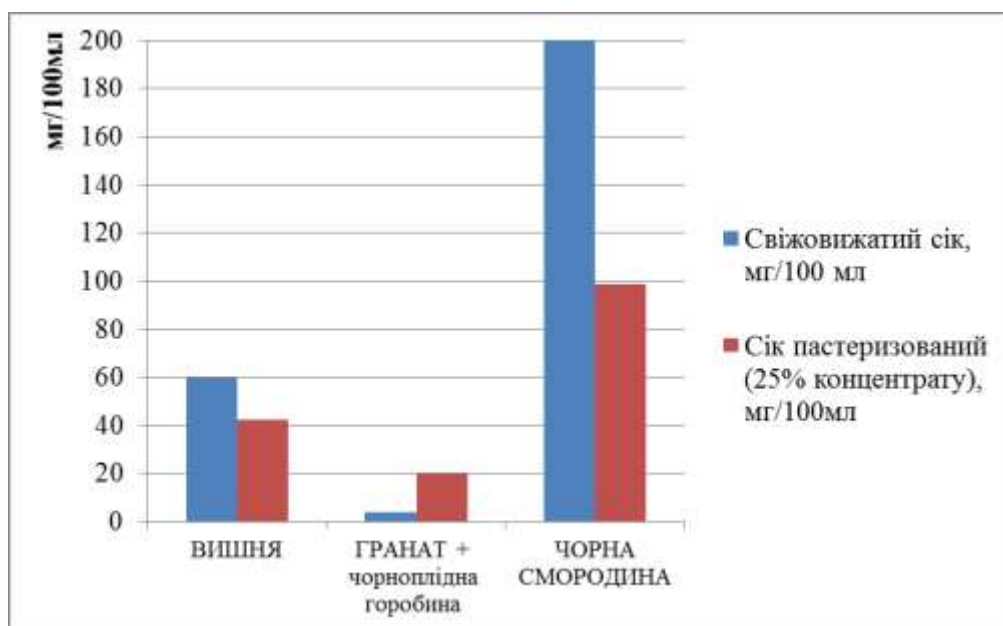


Рис. 1. Вміст вітаміну С у досліджуваних пастеризованих та свіжовижатих соках

Висновки. Результати дослідження дають підставу стверджувати, що виробник соків гранату, вишні та чорної смородини ТМ «Сандора» добросовісно і досить ретельно відносить до вибору сировини та технологій виготовлення фруктових-овочевих соків. При оцінці якості сировини і готової продукції є неможливим включення в кількісні інтервали усіх можливих показників, які викликані особливими регіональними і екологічними умовами вирощування рослин та виробництва соків. Щоб визначити достовірність вмісту соків, їх перевіряли за переліченими показниками, відповідно до медико-біологічних вимог і санітарних норм якості продовольчої сировини і харчових продуктів. На жаль, в Україні і по сьогодні відсутні правила, норми, закони для оцінки якості фруктових та овочевих соків.

Отже, вважаємо, що Україні потрібно якнайшвидше створити єдину нормативну базу оцінки якості соків за всіма можливими показниками. Це дасть змогу і підстави вимагати від виробника зазначати на етикетці продукції показники, що визначають її якість. А кожен споживач володів би повною інформацією про продукцію і був би впевненим у безпечності вживання плодово-овочевих соків.

Список використаних джерел

1. Коробкіна З.В. Товарознавство та експертиза смакових товарів.- М.: Колос, 2003.- 352 с.: Іл./З.В.Коробкіна,С.А. Страхова , Товарознавство та експертиза смакових товарів.- М.: Колос, 2003.- 352 с.
2. Найченко, В. М. Технології зберігання і переробки плодів та овочів / В. М. Найченко, О. С. Осадчий. - К. : Школяр, 1999. - 502 с.

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ПЛАВЛЕНИХ СИРІВ ЗА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Ковальчук Ю.І., Яцеленко Ю.О. (м. Полтава)

Проблема харчування є одним з найважливіших соціальних проблем. Життя людини неможливе без повноцінної їжі. Відповідно до теорії збалансованого харчування в раціоні людини мають утримуватися білки, жири й вуглеводи в необхідній кількості. Такі речовини, як незамінні амінокислоти, вітаміни, мінерали у певних, вигідних для людини пропорціях [1]. У організації правильного харчування першочергова роль відводиться молочним продуктам. Одним із представників даної категорії товарів є плавлений сир, тому об'єктом дослідження було обрано саме його – крім того це поживний легкозасвоюваний молочний продукт і він повинен бути якісним. Харчова цінність плавленого сиру обумовлена високою концентрацією білка і жиру, наявністю незамінних амінокислот, їх збалансованістю, а також вмістом вітамінів і таких мікроелементів як цинк, йод, кобальт. У порівнянні з натуральними сирами плавлені сири мають більше розчинних форм білка і добре емульгований жир, що сприяє їх легкій засвоюваності [2]. Плавлені сири дуже популярні серед споживачів, але часто так буває, що недобросовісні виробники заради збільшення прибутковості, пропонують нам сурогатні сирні аналоги.

Мета роботи полягала у визначенні фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості плавлених сирів.

Для досягнення поставленої мети використовували загальноприйняті та спеціальні методи визначення фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості плавлених сирів. Інформаційною базою роботи є державні стандарти (ДСТУ, ГОСТ), наукова література вітчизняних та іноземних вчених.

Завдання дослідження: визначення вмісту вологи, жиру, солі, присутність крохмалю, наявність мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), грибів та дріжджів.

На сьогоднішній день плавлені сири є одним з найпопулярніших продуктів, крім того вони дуже зручні у використанні та доступні кожному, тому встановлення відповідності фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості є актуальним питанням.

Серед усього асортименту даного продукту, що представлений у торгівельній мережі м Полтава ми обрали наступні зразки:

- сир плавлений «Дружба» ТМ «Золотий Резерв» Виробник: ТОВ «ТЕРРА ФУД» м. Тульчин, Вінницька обл.;

- сир плавлений «Вершковий» з вітамінами ТМ «Весела Корівка» Виробник: ПАТ «Бель Шостка Україна» м. Шостка, Сумська обл.;

- продукт молоковмісний сирний плавлений пастоподібний «Дружба» ТМ «Тульчинка» Виробник: ТОВ «ТЕРРА ФУД» м. Тульчин, Вінницька обл.;

- сир плавлений «Вершковий» ТМ «Ферма» Виробник :ТОВ «ТЕРРА ФУД» м. Тульчин, Вінницька обл.;

- сир плавлений скибковий «Дружба» ТМ «СЛАВІЯ» Виробник: ПАТ «Баштанський сирзавод» м. Баштанка, Миколаївська обл.

- На основі отриманих результатів експериментальних досліджень, можна зробити такі висновки:
- - відповідно до ДСТУ 4635:2006 за вмістом вологи та жиру показники усіх зразків не перевищують норму;
- - масова частка хлориду натрію у зразках 1-4 – в нормі, зразок 5 (ТМ «СЛАВІЯ») - дещо перевищує норму;
- - крохмаль був присутній у всіх досліджуваних продуктах, крім зразка 2 (ТМ «Весела корівка»), але наявність крохмалю зазначено лише на етикетці сирного продукту (ТМ «Тульчинка»);
- - кількість МАФАНМ у зразка 1 і 2 не перевищує норми; у зразку 3 виросла така кількість мікроорганізмів, яка заповнила всю площу чашки

Петрі, тому не вдалося визначити результат; інші зразки у декілька разів більші за норму. У зразку 4 (ТМ «Ферма») грибів не знайдено, але всі інші мають велику кількість грибів. Всі зразки перевищують дозовану норму дріжджів. Загалом, наявність дріжджів та пліснявих грибів у готовому продукті може свідчити про вторинне забруднення плавлених сирних продуктів.

Результати дослідження представлені в табл. 1.

Таблиця 1. Результати дослідження якості плавлених сирів за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками

Показники вимірювання	Значення за ДСТУ 4635:2006	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
1	2	3	4	5	6	7
Вміст вологи, %	Не більше, ніж 66%	50,39	52,16	40,21	60,44	26,78
Вміст жиру, %	не менше, ніж 20%	20,60	53,46	41,04	67,39	39,33
Вміст NaCl, %	не більше, ніж 3%	2,19	2,05	2,02	1,98	3,08
Якісна реакція на крохмаль, +/-	-	+	-	+	+	+
Мікробіологічні показники	МАФАНМ КУО/Г - 50·10³	6,2·10 ³	19,2·10 ³	Вся площа	138·10 ³	240·10 ³
	Гриби, дріжджі, КУО/Г – не більше, ніж 50	800	1000	1200	Не знайдено	600
		3000	44600	90800	102400	56400

Таким чином, усі дослідні зразки плавлених сирів не відповідають нормам згідно вище вказаних фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості. Проте слід зазначити, що плавлений сир ТМ «Весела Корівка», відповідає нормам за фізико-хімічними показниками, однак перевищує норма

грибів і дріжджів. Для об'єктивної оцінки якості плавлених сирів за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками якості, потрібно проводити більш розгорнуті фізико-хімічні та органолептичні дослідження властивостей сировинних матеріалів і, головне, кінцевого продукту. Успішний контроль за виробництвом був би немислимий без таких регулярних випробувань.

Список використаних джерел

1. Покровский А.А. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания основных питательных веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / Под ред. А.А. Покровского, - М.: Пищевая промышленность, 1976.-355с.
2. Тылкин, В.Б. Сыры/ В. Б. Тылкин. М.: 1966. - 62 с.
3. Сири плавлені. Загальні технічні умови: ДСТУ 4635:2006. - [Чинний від 2007-07-01]. – К. : Держстандарт України, 2007.,18 с. – (Державний стандарт України).

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ СИРІВ ТВЕРДИХ ЗА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Назаренко Е.А., Бородай А.Б., Борщ К. (м. Полтава)

Твердий сир - продукт, який зроблений тільки з молока і за допомогою бактеріальної закваски та натуральних ферментів. Тверді сири мають у своєму складі майже всі речовини, які містяться у молоці, тільки в іншому співвідношенні. Особливо багато в них білків і жирів. Масова частка цих речовин відповідно становить 15-25 і 15-30%. Жири і білки сирів засвоюються відповідно на 95-96% і 98-99%. З усіх харчових продуктів тверді сири характеризуються найвищою засвоюваністю білків, що пояснюється глибоким ферментативним розщепленням складних білків до пептидів та амінокислот.

Енергетична цінність твердих сирів висока: від 250 ккал/100 г (Славутич) до 400 ккал/100 г (Карпатський). Вони багаті на мінеральні речовини, особливо фосфор і кальцій. В них містяться жиророзчинні вітаміни А, D і Е. Сири характеризуються високими органолептичними показниками: ароматом, консистенцією, зовнішнім виглядом. Вони здатні збуджувати апетит і сприяють виділенню травних соків, тому рекомендується їх вживати перед їжею.

Мета дослідження. Провести контроль якості сирів твердих кількох відомих торгових марок за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками на відповідність нормам ДСТУ 6003:2008

Об'єкт дослідження: сир твердий «Російський».

1. Сир ТМ «Своя лінія»

2. Сир ТМ «Комо»

3. Сир ТМ «Славія»

4. Сир ТМ «Клуб сиру»

Методи дослідження фізико-хімічних показників:

- масова частка жиру, відповідно до ГОСТ 5867-90
- масової частка натрій хлориду, відповідно до ГОСТ 3627.
- масова частка вологи, відповідно до ГОСТ 3626-73
- титрована кислотність в (°Т) згідно ГОСТ 3624.

Результати дослідження представлені в таблицях 1 та 2

Таблиця 1. Фізико-хімічні показники сиру твердого

Показник	Норма ГОСТ	Назва зразка			
		Сир ТМ «Своя лінія»	Сир ТМ «Комо»	Сир ТМ «Славія»	Сир ТМ «Клуб сиру»
Масова частка жиру, %	50 ± 1,6 або 45 ± 1,6	41	41,7	45,52	43,4
Масова частка NaCl, %	1,5 ± 0,5	1,91	1,75	2,1	1,4
Масова частка вологи, %	Не більше ніж 47%	42,01	36,015	41,505	39,02
Титрована кислотність, °Т	214°Т	237	162,5	322,5	181,5

Визначення мікробіологічних показників відповідно до ГОСТ 9225-84:

Таблиця 2. Мікробіологічні показники сиру твердого

Назва продукту	Кількість МАФАнМ, КУО/г	Гриби, дріжджі, КУО/г	БГКП, сальмонела, КУО/г
Сир ТМ «Своя лінія»	$9,6 \times 10^3$	4×10^4	Не виявлено
Сир ТМ «Комо»	$2,8 \times 10^4$	$1,7 \times 10^5$	Не виявлено
Сир ТМ «Славія»	$1,2 \times 10^5$	$1,4 \times 10^5$	Не виявлено
Сир ТМ «Клуб сиру»	$3,6 \times 10^4$	$2,6 \times 10^5$	Не виявлено
Норма	1×10^3	1×10^2	Не допускається

Висновки:

- Визначено, що за досліджуваними фізико-хімічним показниками жоден із зразків не відповідає встановленим вимогам за всіма показниками.
- Результати наших досліджень виявили значну кількість грибів та бактерій в зразках усіх чотирьох торгових марок. Це свідчить про невідповідальність виробників, недотримання ними санітарно-гігієнічних норм.

Список використаних джерел:

1. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. ГОСТ 3624-92.
2. Молочные продукты. Методы определения хлористого натрия ГОСТ 3627-81.
3. Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества ГОСТ 3626-73.
4. Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. ГОСТ 5867-90.

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

НАУКОВІ ІДЕЇ ВОЛОДИМИРА ІВАНОВИЧА ВЕРНАДСЬКОГО – МЕТОДОЛОГІЧНА ОСНОВА СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ АПК УКРАЇНИ

Джурка Г.Ф., Тарабун К.І. (м. Полтава)

Велика і багатогранна наукова спадщина В.І. Вернадського визначена потребами людського суспільства, запитами виробничої діяльності людини. Він був не тільки видатним природознавцем, мінералогом, основоположником геохімії та біогеохімії, творцем вчення про живу речовину, біосферу і ноосферу, а й великим мислителем, теоретиком та істориком науки. Стверджуючи, що людський розум і створені ним знання є якісно новою геологічною силою, здатною визначити подальшу долю планети, вчений акцентував увагу на посилення ролі науки у вирішенні складних завдань, що виникають у результаті взаємодії природи і суспільства, маючи на увазі не тільки виробничо-практичну, а й соціальну сферу діяльності людства. В основу досліджень В.І. Вернадський поклав сформульоване ним нове для того часу поняття наукового світогляду. За його словами, «науковий світогляд... уявлення про явища, доступні науковому вивченню, яке дається наукою; певне ставлення до оточуючого нас світу явищ», при якому кожне явище входить у рамки наукового вивчення і знаходить пояснення, що не суперечить основним принципам наукового пошуку.

У працях з історії науки і наукового світогляду В.І.Вернадський звертав увагу, що чим далі вдумуватись у досліджувані явища, глибше їх аналізувати, тим вагоміші і різнобічніші результати можна отримати. Він зазначав, що на науковий світогляд дослідника і його наукову діяльність значний вплив справляють умови зовнішнього середовища – суспільний устрій держави,

організація освіти й викладання, стан техніки й науково технічний прогрес тощо.

При вирішені наукових завдань В.І.Вернадський розрізняв два типи досліджень. Перший з них – це точний опис подій, фактів у їх часовій послідовності, тобто створення фактичної основи, емпіричного матеріалу для отримання наукових висновків. Другий – це виявлення законів розвитку явища, його еволюції, закономірностей наукового пізнання, розкриття зв'язку між різними явищами й фактами. [2]

Розкриваючи закономірність, еволюційну неминучість переходу біосфери у своєму розвитку в новий вищий етап – ноосферу – сферу розуму, вчений визначив, що людина здатна активно впливати на природні процеси й соціальну організацію суспільства. Геніальні ідеї В.І.Вернадського про загальні закономірності розвитку наукової думки, науковий світогляд, його погляди на використання продуктивних сил, розвиток природознавства є важливою теоретико-методологічною основою дослідження сільського господарства – аграрної ланки економіки. Саме тут закони природи тісно переплітаються із соціально-економічними законами, споконвічними людськими традиціями і виробничими навиками до праці на землі. Із незліченних видів людської діяльності землеробство, за висловом великого українського вченого ХІХ ст. Сергія Подолинського, є «найпріоритетнішою, найпродуктивнішою, найкориснішою працею, яка в десятки разів збільшує вироблений природою продукт». Протягом тривалого часу взаємодії людини з природою, в процесі еволюції розвитку землекористування кожний етнос у певних конкретних умовах виробляв свою систему землеробства. Це об'єднані у єдине ціле ставлення людей до землі, заходи і дії, спрямовані на її доцільне використання, відновлення та підвищення родючості ґрунтів. Система землеробства тісно пов'язується з такими суттєвими атрибутами господарської діяльності, як забудова, культура будівництва житла і господарських споруд, знаряддя праці, характер занять, що визначали рівень адаптації людини до навколишнього

середовища, особливості її світосприймання, причинну зумовленість і взаємозв'язок матеріальної та духовної культури.

Враховуючи, що основна наукова діяльність В. І. Вернадського пов'язана з дослідженням природних явищ, взаємодії природи й суспільства, особливе значення його наукової ідеї, закономірності розвитку наукової думки мають для суспільно-географічних досліджень загалом і вивчення АПК зокрема. Це своєрідний об'єкт, де природа найтісніше пов'язана із потребами і запитами людини, дослідження якого передбачає глибокі знання процесів і закономірностей їх взаємодії, аналіз передумов та чинників, що впливають на агропромислове виробництво, виявлення тенденцій змін, що постійно відбуваються, і обґрунтованість наукових передбачені), ідея ноосфери, висунута вченим, в якій підтверджуються потенційні можливості людського розуму для гармонізації відносин суспільства і природи, стосовно розвитку АПК включає розумне використання як земних надр, атмосфери, так і сільськогосподарських ресурсів земної поверхні.

Слід зазначити, що В. І. Вернадський безпосередньо не займався дослідженням розвитку аграрної сфери із соціально-економічних позицій, хоча свою наукову діяльність він розпочав із вивчення чорноземів Полтавщини у 1890-1891 рр. у складі експедиції, очолюваної В. Докучаєвим. У результаті досліджень була написана праця, присвячена участі «живої речовини» у створенні ґрунтів. Українське походження В. І. Вернадського, за його висловом «відчуття причетності до землі України», побутування у його родині українських традицій, патріотизм і глибоке усвідомлення господарських, соціальних і духовних проблем українського народу виявилися у його великому прагненні взяти участь у мобілізації наукових сил для вирішення важливих народногосподарських завдань. Таким чином він став одним із фундаторів та найактивнішим організатором Академії наук України, був обраний її першим президентом. Обґрунтовуючи необхідність створення Академії наук України, В.І. Вернадський наголошував, що в Україні природні продуктивні сили

вивчені погано, їх використання є ще гіршим, а продуктивність праці українського народу на недопустимо низькому рівні. Він пропонував негайно заснувати великі постійні комісії, які зв'язували б воедино всі наукові сили України. Найголовнішими з них могли б бути: 1) Комісія для дослідження природних продуктивних сил України; 2) Комісія для дослідження економіко-статистичного життя та ресурсів України; 3) Комісія для видання пам'яток українського письменництва та мови . Уже із назв комісій видно, наскільки глибоко розумів учений нагальні проблеми соціально-економічного розвитку України і необхідність їх розв'язання із наукових позицій. Однією із найперших і найважливіших умов виходу із величезних життєвих труднощів, підкреслював він, є організація дослідницької роботи на державному рівні, широка можливість вести наукову працю згідно з вимогами життя.[1]

Використовуючи арсенал наукових ідей В.І. Вернадського, його методи дослідження, а також беручи до уваги співзвучність у багатьох випадках сучасних і тодішніх проблем, зокрема, що стосуються використання природних продуктивних сил, у тому числі земельних ресурсів, ролі землі і сільськогосподарської праці в економіці України, можна визначити сучасні напрями суспільно-географічних досліджень АПК. Головним із них є обґрунтування конкурентних переваг території країни щодо розвитку сільського господарства і фундаментальних можливостей виробництва конкурентоспроможної на міжнародних ринках агропромислової продукції. На основі осмислення еволюції розвитку землеробства на території України, ретроспективного аналізу його досліджень, глибокого вивчення сучасних економічних проблем і трансформаційних процесів у суспільстві важливим є визначення ролі АПК у сучасній господарській діяльності населення, обґрунтування його пріоритетності у територіальному поділі праці. Одним із особливо актуальних напрямів дослідження АПК, в тому числі сільського господарства, визначених вимогами та умовами соціально-економічного розвитку економіки, є вивчення структури, спеціалізації й територіальної

організації агропромислового виробництва співвідносно з можливостями природно-ресурсного потенціалу, із врахуванням науково-технічного процесу та процесів глобалізації виробництва.

Використовуючи ноосферний підхід В. І. Вернадського у розв'язанні проблем, що виникають у результаті взаємодії природи і суспільства, особливого значення слід надати дослідженням, що стосуються раціонального природокористування, охорони земельних ресурсів, екологізації виробництва у контексті розвитку АПК, виявлення взаємовпливу ефективності виробництва і агротехнічного потенціалу землі в розрізі природно-географічних регіонів, сільськогосподарських зон. Такі дослідження мають бути спрямовані на узгодження економічних, соціальних та екологічних проблем з максимальними урахуванням суспільно-географічних чинників.

Список використаних джерел:

1. Джурка Г.Ф., В.І. Вернадський про основні напрями наукових досліджень ХХ століття (до 150 річчя від дня народження великого вченого енциклопедиста) / Г.Ф. Джурка, І. С. Фурсов: Навч. посібн. – Полтава, видавець Шевченко Р.В., 2013.-256 с.
2. Подолінський С.А. Людська праця і її роль у розподілі енергії. – К. : Укр. наук. асоціація. Ін-т. фундамент. досліджень, 1997. – С. 63-64.

**КУРС ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ СКОРОЧЕННЯ ФОНДУ
ГОДИН ВИКЛАДАННЯ**

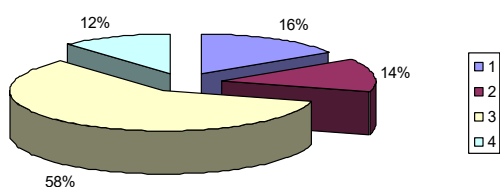
Ромашко Т.П. (м. Полтава)

Останнім часом при викладанні студентам нехімічних спеціальностей курсу хімічних дисциплін спостерігається тенденція до скорочення загального обсягу годин. В зв'язку з цим постає ряд проблем, пов'язаних із специфікою викладання та обмеженою кількістю годин, що виділяється на окремий предмет. Особливою проблемою є завдання визначення змісту курсу хімічних дисциплін при обмеженому навчальному часі. При цьому слід враховувати досить різну початкову підготовку студентів, а також те, що в кінці курсу потрібно складати іспит з даного предмету [1].

Процес навчання слід орієнтувати не стільки на передачу суми знань, скільки на розвиток умінь здобувати ці знання. Для більш глибокого розвитку здібностей студента на кожному занятті необхідна організація активної пізнавальної діяльності з постановкою проблемних завдань. Звичайно, для успішного вирішення поставлених завдань потрібно використовувати й без того скорочений обсяг годин. При цьому не слід забувати, що під час лабораторних занять студент повинен набути основні навички ведення хімічного експерименту, закріпити набуті теоретичні знання, а також вміти це застосовувати в подальшому для фахової підготовки. Для формування глибоких цілісних знань сучасної наукової картини про хімічні явища і закони в своїй роботі викладач використовує різнорівневі тести по темах програми, і пропонуються презентації.

В умовах науково-технічного прогресу, як у сфері виробництва, так й у сфері обслуговування, все більше потрібні працівники високої кваліфікації. Тому актуальним є забезпечення майбутніх фахівців не тільки ґрунтовною фаховою підготовкою, але й сформувати навички навчання, що дають можливість у короткий термін опанувати нову професію, або швидко перекваліфікуватися при зміні виробництва. Цьому може сприяти, зокрема, і лабораторний практикум, який також останнім часом зазнав суттєвого скорочення. Виконання лабораторних робіт хімічного практикуму пов'язане з організацією самостійної й творчої діяльності студента. Можливий варіант індивідуалізації роботи в лабораторії – це підбір нестандартних завдань творчого характеру, наприклад, постановка нової лабораторної роботи. Хоча студент і виконує ті ж самі дії й операції, що виконують інші студенти, але при цьому проявляється індивідуальний характер його роботи. Тут, власне кажучи, перевіряються не тільки хімічні закони, а й здатність студента до постановки й виконання хімічного експерименту. Провівши серію необхідних вимірів й обчислень, студент оцінює погрішності вимірів й, якщо вони великі, знаходить основні джерела помилок і намагається їх усунути. Звичайно, це неможливо повністю виконати при обмеженому обсязі часу. Індивідуалізація завдань дослідницького характеру сприяє зацікавленості студента до самостійної

роботи та більш глибокому вивченню предмета. У процесі досліджень й узагальнення одержаних результатів студенти вчаться встановлювати функціональні зв'язки і взаємозалежність явищ, експериментально перевіряти закони й інтерпретувати отримані результати, вивчати хімічні закони й межі їх застосовності. Отже, зміст курсу хімічних дисциплін повинен орієнтуватися на формування кваліфікованих спеціалістів, що потребує значної кількості годин. При вивченні хімічних дисциплін з незначним обсягом аудиторних годин не слід забувати про теми, що виносяться на самостійне опрацювання, оскільки їх кількість із зменшенням годин збільшується, потрібно зацікавити та мотивувати студентів до їх своєчасної здачі.



При вивченні хімічних дисциплін кредитами передбачені такі види роботи для завершення повного року академічного навчання у закладі: лекції, лабораторні роботи, консультації, самостійна робота - в бібліотеці чи вдома,

екзамени. Таким чином, повне навантаження студента не обмежується лише аудиторними годинами. На рис. показано приблизний розподіл аудиторної та самостійної роботи по окремому предмету з неорганічної хімії, де 1- лекції; 2- лабораторні заняття; 3- самостійна робота; 4- індивідуальні (в т.ч. ргр). Творча (евристична), наближена до наукового осмислення і узагальнення робота можлива лише як результат організації самостійного навчання. Крім того, така робота повинна бути індивідуалізованою з врахуванням рівня творчих можливостей студента, його навчальних здобутків, інтересів, навчальної активності тощо. Пошук практичної реалізації такого принципу навчання спонукає до використання в навчальному процесі різних видів самостійної роботи. З рис. видно, що в процесі вивчення програмного матеріалу навчального курсу неорганічної хімії на позааудиторну самостійну роботу студента припадає найбільший відсоток навантаження.

Для підготовки кваліфікованого сучасного спеціаліста разом з процесами диференціації наук все більшу роль відіграють процеси інтеграції різних галузей природничого пізнання. Тому при комплексній підготовці фахівця неможливо виокремити якийсь із предметів. Оскільки вони взаємопов'язані, окремі прогалини в знаннях одного предмету тягнуть незнання інших вже фахових дисциплін. Реалізація інтеграції природничих знань забезпечується: розглядом різних рівнів організації речовин; показом єдності законів природи; застосуванням хімічних теорій і законів до різних об'єктів; розглядом перетворень речовини й перетворення енергії, розглядом як технологічних застосувань хімії, так і пов'язаних із цим проблем екологічної рівноваги. В зв'язку з цим, при викладанні хімічних дисциплін значну увагу потрібно приділяти питанням екології: хімічному забрудненню навколишнього середовища, його джерелам, гранично допустимим концентраціям (ГДК) рівня забруднення, чинникам, що визначають стійкість навколишнього середовища, обговоренню впливу хімічних речовин на здоров'я людини. Тому навчальний процес відображає активну, мотивовану, пізнавальну діяльність студентів [2-3].

Отже, як можна бачити, хімічній підготовці студентів нехімічних спеціальностей у вищій школі приділяється недостатня увага як у кількісному, так і в якісному аспектах. Це спричинює певну обмеженість і фрагментарність хімічної освіти студентів, не показує їм зв'язку хімії як фундаментальної науки з повсякденною діяльністю людини, позначається на подальшому засвоєнні ними професійно-орієнтованих і фахових дисциплін.

Список використаних джерел:

1. *Основні засади розвитку вищої освіти України в контексті Болонського процесу (документи і матеріали 2003-2004 рр.)*/Степко М.Ф., Болюбаш Я.Я., Шинкарук В.Д., Грубінко В.В., Бабин І.І. - Київ-Тернопіль: Вид. ТДПУ ім. В. Гнатюка, 2004.- 147 с.
2. *Мітрясова О.П. Предмет вивчення та зміст курсу «Хімічна екологія» для студентів-екологів // Екологія. Наукові праці. Вип.138. Т.150. – 2011 – С. 95-99*
3. *Караван Ю.В. Екологічне спрямування природничих дисциплін / Ю.В. Караван, А.О. Саницька, М.С. Ташак, Л.О. Федина // Теорія та методика електронного навчання : Зб. наук. праць. Вип. II. - Кривий Ріг : Вид. відділ НМетАУ, 2011. - С. 65-71.*

ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ІКТ ПРИ ВИКЛАДАННІ ХІМІЇ

Куленко О.А.(м. Полтава)

На сучасному етапі шкільна освіта вимагає безперервного професійного розвитку творчого потенціалу вчителів. Справжній професіонал має орієнтуватися та слідкувати за постійною модернізацією сучасних засобів ІКТ, бездоганно володіти теоретичним матеріалом та методикою викладання свого предмета, і застосовувати у своїй діяльності сучасні засоби навчання, зокрема комп'ютерно-орієнтовані. Це стосується не лише вчителів, які мають великий педагогічний стаж, а й молодих майбутніх педагогів. Проблема необхідності застосування ІКТ технологій постає не лише перед вчителями інформатики, а й інших викладачів математично-природничого циклу. Особливої уваги потребує питання навчання інформатики молодих вчителів хімії. Хімія – це експериментальна наука, яка вимагає постійної візуалізації на уроках. Проблема безпеки, шкідливості, дефіциту реактивів та обладнання хімічних кабінетів перешкоджає навчання хімічної дисципліни на високому рівні, що призводить у деяких випадках до нерозуміння учнями основних процесів і явищ. Тобто робота вчителя хімії має бути спрямована на екологізацію хімічної освіти при вивченні основних хімічних понять. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває проведення хімічного віртуального комп'ютерного експерименту. Також перед учителем постає необхідність пошуку, опрацювання, вивчення та використання великої кількості матеріалу для створення уроків та дидактичних матеріалів, які потребують не лише набору тексту, а й набору хімічних знаків, формул, рівнянь реакцій, що може викликати значні труднощі. Проблема розробки й впровадження методик навчання природничо-математичних та інформативних дисциплін у середніх та вищих навчальних закладах присвячені роботи Л.І. Білоусової, В.Ю. Бикова, М.І. Жалдака, Н.В. Морзе, Ю.С. Рамського, О.В. Співаковського, Ю.В. Тріуса, О.Ф. Винника.

З точки зору навчання хімії доцільним є використання мультимедійних електронних ресурсів, що надають можливість моделювання віртуального хімічного експерименту. Використання подібних технологій допомагають краще сформуванню 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. Навчання за допомогою комп'ютерних технологій – це динамічний процес, основні тенденції розвитку якого пов'язані з розширенням використання комп'ютерів як у всіх сферах життя, так і в навчальному процесі. Сучасна освіта вимагає від майбутнього вчителя постійного професійного зростання та накопичення досвіду застосування ефективних методик викладання та використання при проведенні уроків комп'ютерних засобів навчання. Перед майбутнім учителем постає проблема не лише навчання учня, а й допомога у соціалізації в інформаційному суспільстві. Саме тому виникає необхідність організувати навчально-виховний процес у школі таким чином, щоб кожен учень мав змогу приймати участь у створенні стратегії власного розвитку та особистого становлення. Саме засоби ІКТ повинні стати інструментом учителя, сучасні програмні засоби є потужним інструментом навчального процесу [2].

Сучасні шляхи пізнання й самоосвіти характеризуються постійним потоком великого обсягу інформації. Засоби ІКТ в освіті дають можливість створювати ефективну систему отримання знань про навколишній світ, продуктивно організувати навчальну діяльність учнів. Впровадження засобів ІКТ вимагає оснащення шкільних навчальних кабінетів хімії не тільки мультимедійними комп'ютерами, але і електронним демонстраційним і дослідницьким обладнанням, підключеним до комп'ютера. Основні вимоги до проведення комп'ютерного віртуального хімічного експерименту: наочність, надійність, простота проведення, низька вартість матеріалів та засобів, універсальність, наявність в інструкції конкретних методик використання

програмного забезпечення. Для більшої ефективності хімічного віртуального експерименту дотримуватись певних умов: інтерфейс програмного засобу, що застосовується, має бути простим зрозумілим як для вчителя, так і для учня; програмний засіб має бути ліцензійним і безкоштовним; віртуальний експеримент має бути наочним і цікавим з необхідними поясненнями; доцільно виводити експериментальні дані у формі відео, моделей молекул, графіків, таблиць з використанням мультимедійних пристроїв.

Здійснення віртуальних дослідів є доцільним перед проведенням реальних процесів, наприклад, при підготовці до практичних робіт чи демонстрації та аналізу завдань, що їх необхідно буде виконати під час диференційованої роботи [1]. Для допомоги і підвищення інформаційної культури вчителів, а також для полегшення процесу навчання існують різні програмні засоби та інформаційні технології, які можна використовувати на уроках хімії. Вони допоможуть учителю зробити свій урок наочним, цікавим і інформативним. Їх кількість достатньо велика і можливості застосування майже необмежені. Данні технології можна використовувати для підготовки теоретичних матеріалів для уроку, а також для проведення віртуального експерименту. 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

дослідю. 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 і інші [2]. Програмний комплекс «Chemix School v2.01» дає можливість урівнювати хімічні реакції, визначити тепловий ефект реакції, зміну енергії Гіббса в ході реакції, зміну ентропії, є можливість визначити електрохімічний потенціал тощо. У складі програмного засобу є база даних, в якій містяться стандартні окисно-відновні потенціали реакцій, таблиця Д.І. Менделєєва, яка містить основні характеристики хімічних елементів. Молекулярний калькулятор надає можливість розрахувати масову частку елементів за брутто-формулою речовини.

Навчання хімії крім проведення експерименту потребує науково-логічного викладу та пояснення матеріалу. Тому на допомогу вчителю створені електронні конструктори уроку, програми-редактори формул, електронні методичні посібники. Для підвищення інтересу при вивченні хімії доцільно використовувати програмні продукти від корпорації Microsoft, які можна застосовувати для створення учнівських проєктів. Ці додатки містять програми для створення об'ємних панорам, колажів, багатошарових зображень, також є можливість додавання хімічних і математичних формул в документ, показ розв'язку фізичного, хімічного математичного рівнянь. Можлива побудова графіків функцій тощо [2]. Проте як показує практика зовсім невелика кількість учителів використовують комп'ютерні технології при викладанні свого предмета у повному обсязі, тому необхідно озброїти майбутніх учителів хімії певними знаннями, вміннями та навичками використання ІКТ у шкільному курсі хімії.

Сучасна методика навчання хімії потребує поєднання теорії та хімічного експерименту. Досить часто перед вчителем постає завдання використання комп'ютерних технологій для контролю та обробки даних хімічного експерименту. З метою оптимізації навчального хімічного експерименту в

рамках сучасного уроку ефективним є використання мультимедійних електронних ресурсів, що забезпечують можливість віртуального експерименту. Комп'ютерні програми та мультимедійні засоби дозволяють наочно продемонструвати явища і процеси, які не можливо спостерігати під час проведення реального експерименту, що може призводити до утворення чи руйнування хімічних зв'язків, перегрупування атомів тощо. При навчанні хімії досить доцільним є використання засобів ІКТ для пояснення та демонстрації хімічних явищ та процесів, особливостей будови молекули речовини, тощо. Перевагою проведення віртуального експерименту за допомогою відповідних програмних засобів є можливість для користувача досліджувати явища, змінюючи параметри, порівнювати отримані результати, аналізувати та робити висновки. Майбутній вчитель повинен постійно самовдосконалюватись, шукаючи шляхи та можливості використання ІКТ на уроках хімії, особливо під час проведення експерименту. Для збільшення ефективності використання ІКТ майбутніми вчителями хімії необхідно більш детально проаналізувати ринок програмних засобів, які б могли допомогти вчителю в його професійній діяльності. Також є необхідність детальніше розробити методики вивчення програмних засобів для підготовки майбутніх учителів хімії, які б могли вільно використовувати комп'ютерні пристрої та програмні засоби, необхідні для проведення сучасного уроку.

Список використаних джерел

1. Демченко О. Д. Досвід використання інформаційних технологій на уроках хімії. Інноваційні технології в навчально-виховному процесі / Ольга Дмитрівна Демченко. – Миколаїв: Управління освіти Миколаївської міської ради Миколаївський науково – методичний кабінет, 2012. – 36 с.
2. Грабовий А.К. Теоретико-методичні засади навчального хімічного експерименту в загальноосвітніх навчальних закладах / Андрій Кирилович Грабовий. Монографія – Черкаси: ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2012. – 376 с.

ПЕРЕВАГИ ПОЗААУДИТОРНОЇ НАУКОВО-ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ З ХІМІЇ

Момот Ю.В. (м. Полтава)

Сьогодні суспільство ставить високі вимоги до знань, умінь і навичок молодих людей, які отримують професійну освіту чи вже є працівниками різних сфер. Важливо зауважити, що основою важливих якостей особистості є не стільки самі знання, скільки вміння їх знаходити та застосовувати на практиці. Сучасна парадигма хімічної освіти розглядає прикладну спрямованість як важливу вимогу до формування її змісту. Вивчення сформованості прикладних знань, умінь та навичок студентів з хімічних дисциплін показало, що у багатьох виникають ускладнення у розв'язанні завдань практичного характеру. Близько 35% обстежених продемонстрували низький рівень володіння знаннями з хімії, вміннями та навичками практичної спрямованості. Ми виявили, що навіть студенти, які мають необхідний запас теоретичної інформації, не завжди можуть користуватися нею з достатньою глибиною та самостійністю.

У цьому аспекті широкі можливості виявляє проектна технологія навчання як одна з особистісно зорієнтованих педагогічних технологій, що спрямовує процес освіти на виявлення і задоволення студентами особистих пізнавальних запитів та інтересів шляхом планування, реалізації та презентації їх наукових проектних задумів, що забезпечує формування пізнавальної самостійності та активної позиції у різних сферах діяльності. Проектна технологія спрямована на здобуття нових знань у тісному зв'язку з реальною життєвою практикою, формування у них специфічних умінь і навичок шляхом системної організації проблемно орієнтованого навчального пошуку.

Наше дослідження показало, що організація позааудиторної наукової діяльності студентів з хімічних дисциплін за проектною технологією навчання має високий потенціал у розвитку практичної спрямованості знань, умінь. Специфіка проектної технології така, що лише за умови виходу пізнавальної

діяльності у позааудиторний простір можливо у повній мірі спрямувати зусилля студентів на отримання запланованого результату.

У вивченні хімічних дисциплін позааудиторна діяльність має важливе значення. Така форма роботи дає можливість ширше охопити питання практичної спрямованості. Адже сучасна людина у повсякденному житті стикається з безліччю хімічних явищ, процесів, продуктами як хімічної промисловості, так і інших галузей, які без хімії сьогодні просто не можуть існувати: починаючи від легкої промисловості і закінчуючи харчовою. Тому з одного боку не дивує інтерес до різноманітних „хімічних” аспектів їх життя, а з іншого боку викладач, керуючись навчальним планом, не може у повній мірі задовольнити інтереси студентів під час лекцій та лабораторних робіт. Позааудиторна організація проектної діяльності дає можливість не обмежуватися тематичними рамками лекційного та лабораторного курсів, а дає можливість студентам брати теми проектів із життєвих ситуацій. Організована таким чином робота студентів над проектом має прагматичний характер, що визначає зміст позааудиторної проектної діяльності. Проектна діяльність учить студентів не лише вільно діяти за власним бажанням, інтересом, задумом, операційним прийомом, практичним діям, а й розуміти значущість своєї діяльності, її доцільність, формувати прикладні знання та уміння, бачити можливості застосування знань на практиці, й у цьому контексті бути активним творцем свого життєвого досвіду.

Проблемна ситуація, покладена в основу наукового проекту, може бути досить вузькою, відображати певне питання, конкретний інтерес. Наприклад, чому не можна змащувати двері, що риплять, олією? Студенти вивчають властивості рідких жирів, з'ясовують про висихання олій. Потім виникає інше запитання: чим краще змащувати двері? Дослідники дізнаються про різні способи усунення скрипіння дверей: змастити їх солідолом, графітом, машинним маслом, накласти фторопластові прокладки тощо, вивчають будову, хімічні властивості цих сполук, експериментально випробовують, визначають

оптимальний спосіб з хімічної, фізичної, економічної, практичної (зручність нанесення потрібних сполук на дверні петлі) точки зору. Такі проекти, що мають інтегрований, міжпредметний характер мають важливе значення, – разом з хімічною складовою сприяють формуванню у студентів цілісної картини світу, залучаючи цілий комплекс практичних дій: теоретичний аналіз інформаційного ресурсу, математичні розрахунки, кількісні вимірювання, якісні дослідження, відбір зразків і проб, конструювання, моделювання та багато іншого. Зміст проектної діяльності та сам процес роботи над проектом завжди орієнтований на кінцевий продукт, на той результат, якого прагнуть досягти студенти. У центрі проектної діяльності знаходиться конкретна практична ситуація навчального, побутового, соціального характеру, вирішення якої має пізнавальну новизну для них, особистісне значення.

Таким чином, позааудиторна наукова проектна діяльність показує зв'язок хімії з життям людини, відкриває значення тих чи інших речовин, природних явищ, закономірностей у повсякденному житті. У цьому суть проектної технології – у її прагматичному спрямуванні через практичне використання хімічних знань, умінь, навичок для вирішення різноманітних навчально-пізнавальних, ужиткових, суспільно значущих ситуацій чи цікавих проблемних завдань з метою усвідомлення студентами отриманого досвіду.

ЛЕКЦИИ-ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»

Хоботова Э.Б., Калмыкова Ю. С. (г. Харьков)

Педагогически обоснованный выбор средств и методов обучения обеспечивает необходимые условия для освоения студентами образовательных программ. Одним из путей целенаправленной организации учебного процесса является лекция, которая должна обеспечивать следующие функции [1]:

- представление теоретического материала, информации в сжатой

форме как основы для последующего усвоения студентами учебного материала;

- интерактивную связь и сотворчество преподавателя и студента в освоении знаний;
- тренировочную учебную деятельность, активизацию мыслительной деятельности учащихся.

С этих позиций актуально проведение лекций-визуализаций. Знакомство студентов с каким-либо новым явлением или процессом начинается с конкретного ощущения и восприятия. На этом основывается принцип наглядности в обучении. Устная информация, преобразованная в визуальную форму, позволяет студенту запомнить до 80 % изложенного материала [2]. Однако излишнее использование наглядных пособий и иллюстративного материала в других видах на лекциях ведет к утомлению слушателей. Презентационный материал не должен подменять лекции. Демонстрационные материалы являются одним из методических приемов преподавателя, они имеют подчиненное значение, хотя и сами должны являться носителями содержательной информации. Современные информационные технологии обеспечивают создание презентационных слайдов, способствующих повышению эффективности проведения лекции, экономии лекционного времени. При использовании наглядных слайдов должен выполняться закон взаимодополняемости [3]: презентации должны составлять одно целое с устной лекцией, уточнять, конкретизировать теоретический материал, нести новую информацию, помогать в закреплении новой информации, в формировании практических навыков в решении задач и заданий.

Цель работы – добиться высокой эффективности учебного процесса и уровня наглядности, оптимальных условий познавательной деятельности и развития творческой активности студентов на основе разработки серии слайдов-презентаций по дисциплине «Химия», учитывающих принцип взаимодополняемости.

Выбор методических приемов организации презентации мы покажем на примере лекций по дисциплине «Химия». Презентации, предназначенные для усвоения нового материала, целесообразно разнообразить по формам наглядности: изобразительные (слайды, рисунки, фото) и символические (схемы, таблицы, диаграммы). Изобразительная и символическая наглядность может сочетаться с текстовой или слуховой. По теме «Дисперсные системы» приведены слайды (рис. 1): рисунок и таблица, которые помогают быстрому усвоению изучаемого материала. На слайде-рисунке изображены устройства для диспергирования веществ до высокой степени измельчения. Наглядное изображение коллоидных мельниц различной модификации позволяет студентам понять принцип их действия без длительных словесных описаний. Таблица (рис. 1) представляет собой пример символической наглядности, отражающая принципы классификации дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды. Для систематизации знаний и увеличения наглядности в таблице приведены практические примеры разных золей.

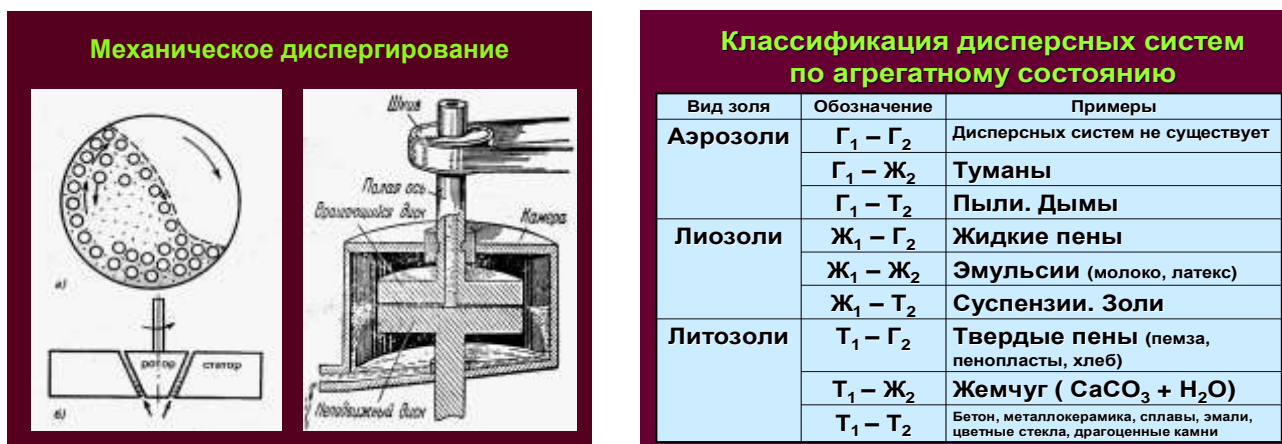


Рис. 1 Слайды-презентации по теме «Дисперсные системы», предназначенные для усвоения новых знаний

Усвоение нового материала должно идти по нарастающей степени сложности, что необходимо учитывать при формировании презентаций. На рис. 2 представлен слайд по теме «Дисперсные системы», в содержании которого

учтен не только иллюстративный компонент, но и развивающий текстовый. В верхней части слайда последовательно объясняется образование мицеллы по приведенной химической реакции, указаны отдельные компоненты мицеллы, ее ионные слои (адсорбционный и диффузионный). В нижней части слайда приведена формула обратной мицеллы, формирование которой возможно при избытке другого реагента в химической реакции. Нижнее окно может возникать не сразу, а после обсуждения особенностей строения обратной мицеллы с аудиторией.

Формула мицеллы

$\text{AgNO}_3 + \text{KI}_{(\text{избыток})} \rightarrow \text{AgI} \downarrow + \text{KNO}_3$

$m[\text{AgI}]$ – агрегат

$m[\text{AgI}] n\text{I}^-$ - ядро с зарядом (-n)

$\{m[\text{AgI}] n\text{I}^- \cdot (n-x) \text{K}^+\}^x$ - коллоидная частица
 адсорбционный слой (гранула)

$\{m[\text{AgI}] n\text{I}^- \cdot (n-x) \text{K}^+\} x\text{K}^+$ - мицелла
 диффузионный слой

Формула обратной мицеллы

$\{m[\text{AgI}] n \text{Ag}^+ \cdot (n-x) \text{NO}_3^-\} x\text{NO}_3^-$



Рис. 2 Слайд-презентация, предназначенный для глубокого усвоения новых знаний

Выводы: использование на лекции современных наглядных пособий разных направленностей обеспечивает увеличение плотности подачи материала и эффективности использования учебного времени; интенсификацию обмена информацией и создание возможности для закрепления теоретического материала; разнообразие форм усвоения материала; углубление мотивации на контакт с новой областью знаний и повышение значимости данной дисциплины для студентов.

Литература

1. *Методические рекомендации по применению мультимедийных технологий при подготовке и проведению учебных занятий / С.Т. Каргин, Л.П. Любонская и др. – Караганда: Изд-во КарГУ, 2007. – 37 с.*
2. *Смирнов С. Еще раз о технологиях обучения // Высшее образование в России. – 2000. – № 6. – С. 18-24.*
3. *Хвесеня Н.П., Сакович М.В. Методика преподавания экономических дисциплин. Мн: БГУ, 2006. – 123 с.*

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ

Нездойминога О.В. (м. Полтава)

У сучасному світі молодь як ніколи потребує вміння розв'язувати складні проблеми, критично оцінювати обставини, порівнювати альтернативні точки зору та приймати зважені рішення. Головне завдання педагога сьогодні – навчити дитину мислити критично, тобто не тільки ефективно здобувати нові знання, а й критично і реально досліджувати нову інформацію, аналізувати і «просіювати» її, оцінювати нові ідеї, вирішувати, що важливо, а що ні, визначати загальну цінність нових знань на основі власних потреб і цілей. Використання навичок критичного мислення дозволяє дитині виражати свою творчу ініціативу [2]. Критичне мислення – здатність особистості долати в собі схильність до однозначно-догматичного сприйняття світу, вміння аналізувати ту чи іншу проблему з різних боків, користуватися інформацією з різних джерел, відрізняючи об'єктивний факт від суб'єктивної думки про нього, логічний умовивід від упередженого припущення чи забобону. Це вміння людини адекватно визначати причини й передумови наявних у її житті проблем, готовність докладати зусилля для їх практичного (а не лише риторичного) подолання. Поняття «критичне мислення», поширюючись у практиці навчальних закладів різних країн світу з кінця ХХ століття, пройшло непростий шлях свого становлення в системі освіти України. Словосполучення «критичне мислення» почали активно застосовувати лише у 70 роках ХХ століття. Та дослідники цього поняття знаходять його коріння ще у роботах

таких мислителів, як Платон, Аристотель, Фома Аквінський, Дж. Міль, Б. Рассел та К. Поппер. Проте, справжнім широко визнаним «батьком» сучасних традицій у дослідженні критичного мислення, за словами американського науковця Алека Фішера, є Джон Дьюї. Критичне мислення не має чіткого вікового обмеження. Головна умова його розвитку – достатня кількість життєвого досвіду і знань. Саме це необхідно враховувати, впроваджуючи технологію критичного мислення в навчально-виховний процес.

Результатом упровадження методик критичного мислення в практику шкільного навчання є особистісна зацікавленість кожного учня в результатах своєї діяльності та, як наслідок, підвищення кількості учнів, які мають достатній та високий рівень навчальних досягнень [4]. Стратегія критичного мислення заохочує працювати кожного – висловлювати свою думку, збирати новий досвід на основі існуючих знань. Урок стає цікавішим, бо учень із пасивного спостерігача перетворюється на активного учасника процесу. Основною ознакою критичного мислення є вміння виділити головне в навчальному матеріалі. Цього необхідно навчати не тільки учнів, а й учителів, зокрема тих, які починають педагогічну практику. Відповідно, важливим завданням є переорієнтувати вчителів, які мають сформовані традиційні підходи до складання планів-конспектів уроків, критичного опрацювання навчальних змістів й перенесення способів формування критичного мислення на навчальний предмет.

Основою технології критичного мислення є трифазна структура уроку: виклик, осмислення та рефлексія. Методи та прийоми, які при цьому використовують, спрямовані на те, щоб спочатку зацікавити учня, а потім забезпечити умови для осмислення ним матеріалу і, зрештою, на стадії рефлексії дозволити йому «привласнити» одержані знання [5]. На різних етапах уроків хімії використовують такі стратегії критичного мислення: вільне письмо, метод «позначки», академічну дискусію, підсилена лекцію, евристичну бесіду тощо. Навчальний матеріал повинен бути не просто запам'ятований учнями, а

пройти через призму активного мислення, яке виникає тоді, коли постає потреба. Не завжди навіть найкращі стратегії та методики розвитку критичного мислення дають високі результати навчання на фоні всього класу (маються на увазі показники успішності класу), бо багато чого залежить від розвитку дитини, її ставлення до навчання, інтелектуальних можливостей. В. О. Сухомлинський писав: «Той, хто вийшов зі стін школи, може чогось і не знати, але він обов'язково повинен бути розумною людиною» [1].

Успішному засвоєнню хімії часто заважає одноманітність роботи вчителя на уроці, використання традиційних форм і методів роботи. В основному, це розповідь (лекція) вчителя, розв'язування задач, інколи лабораторна або практична роботи, демонстрація вчителя. Використання на уроках хімії методів критичного мислення допомагає покращити ефективність уроків, а також викликати зацікавленість предметом. Урок стає насиченішим, результативнішим. Коли учень бачить зв'язок хімії з повсякденним життям, у тому числі з екологічними проблемами, у нього формується інтерес до пізнання, до цілеспрямованої внутрішньої мотивації для подальшого отримання знань [5]. Методи критичного мислення можна використовувати в різних видах навчальної діяльності. Проте найкращим із них є письмова робота. На папері процес мислення стає видимим, а отже, доступним для вчителя. Той, хто пише, завжди активний, мислить самостійно й користується при цьому всім наявним у нього багажем знань.

Розминка замінює організаційний момент. До неї входять психологічні міні-тренінги, цікаві логічні вправи, завдання, поетичні рядки, проблемні питання. Розминка необхідна для підготовки учнів до сприйняття матеріалу, позитивно налаштовує їх на роботу під час уроку, створює сприятливий психоемоційний клімат.

Етап мотивації навчальної діяльності збуджує мотиви і стимули до дій учнів на уроці, включає поетичні рядки, уривки з літературних творів, цікаву інформацію з теми уроку, рольові ігри.

Обов'язковим елементом кожного уроку є актуалізація опорних знань учнів. Вона пов'язує вивчений теоретичний матеріал із життям, активізує пізнавальну діяльність учнів на уроці. На етапі актуалізації можна застосувати методiku «Мозкового штурму», яка за потреби плавно переходить у «Гронування», що розширює уяву, сприяє сприйняттю більшого обсягу матеріалу на базі вже відомого дітям. На цьому етапі доцільні евристична бесіда, дискусії, хімічні диктанти.

На етапі сприйняття та засвоєння матеріалу часто використовують різні форми й методи роботи в групах. Це робота над створенням і захистом проєктів, читання з передбаченням, методи «Гронування», «Обмінуйтеся проблемами», «Снігова куля», метод «кейсів» [3].

Розвиток критичного мислення - це не стільки освітнє завдання, скільки суспільна необхідність. Згідно з дослідженням Світового банку, за рівнем критичного мислення та здатності розв'язувати проблеми реального життя, які не мають простих й очевидних рішень, наша країна перебуває наприкінці світового списку. Якщо ж ми не бажаємо залишатися там надовго, нам просто необхідно використовувати методи критичного мислення під час викладання всіх шкільних предметів, у тому числі й хімії.

Список використаних джерел

1. Бірець С. Застосування методики критичного мислення на уроках хімії [Текст] / С. Бірець // *Хімія (Шкільний світ)*. – 2008. – №3. – С. 3–5.
2. Івашина Н. В. Формування в учнів навичок критичного мислення [Текст] / Н. В. Івашина // *Хімія : Наук.-метод. журнал*. – 2007. – №23. – С. 2–8.
3. Ісаєва О. В. Формування особистості, її життєвої та соціальної компетентності шляхом розвитку експериментальних умінь, дослідної проєктної діяльності // *Хімія. Інновації на уроках хімії*. – 2007. – № 7. – С. 73-77.
4. Крапивна А. В. Формування критичного мислення учнів під час вивчення курсу хімії [Текст] / А. В. Крапивна // *Хімія : Наук.-метод. журнал*. – 2007. – №17. – С. 2–9.
5. Рачинська І. М. Формування і розвиток критичного мислення [Текст] : [посіб.] / Інга Миколаївна Рачинська. – Х. : Основа, 2013. – 128 с. – (Б-ка журн. "Хімія" ; Вип. 9 (129)).

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНЕ НАВЧАННЯ ХІМІЇ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Фесенко Ю.В. (м. Полтава)

Ідея індивідуального та диференційованого підходу до учнів у процесі навчання належить до найважливіших принципів, необхідність реалізації якого в шкільній практиці зумовлена тим, що формування особистості дитини, засвоєння знань і вмінь з усіх навчальних дисциплін та вироблення в неї практичних умінь і навичок, розвиток її здібностей та обдарувань можна забезпечити лише шляхом індивідуалізації навчання. Диференційоване навчання хімії – це така організація навчального процесу, при якій створюються умови, які дають змогу кожному учневі розкрити всі свої потенціальні навчальні можливості з хімії [2, с. 9]. В умовах гуманізації хімічної освіти пріоритет надається науковим знанням і оволодінню ними на теоретичному рівні пізнання, яке сприяє глибшому засвоєнню основ хімії і впливає тим самим на формування у школярів природничо-наукової картини світу. Це дозволить успішно розв'язати завдання виховання і розвитку учнів у процесі навчання. Останнє зумовлює нагальну потребу досліджувати особливості освітньо-виховного процесу в умовах диференційованого навчання, оскільки кінцевих результатів навчально-виховної роботи повинні досягти всі діти. Хімія одна з тих наук, з якою людина стикається практично в усіх сферах діяльності впродовж усього життя, тому у своїй педагогічній діяльності кожен учитель хімії повинен ставити перед собою не лише такі цілі, як формування в учнів нерозривної системи знань з хімії, а й виховання свідомого ставлення до виконання своїх обов'язків щодо навчання [1, с. 10-13].

Класи загальноосвітніх шкіл формуються з дітей, які мають різний рівень навчальних можливостей, тому щоб навчальний процес на уроках хімії став оптимальним, доступним і комфортним для кожного учня, виникає необхідність у використанні внутрішньокласного диференційованого навчання.

Його суть полягає в забезпеченні результативності навчання у відповідності до реальних можливостей учнів. Для цього клас відповідно до навченості, здатності до навчання (індивідуальні особливості учнів: пам'ять, увага, мислення, сприйняття, мовлення), сформованості інтересу до хімії поділяється на групи. Психолого-педагогічна література виділяє чотири групи учнів, але на практиці зручніше виділяти три групи.

I група – учні з високим рівнем знань. Вони здатні працювати на частково-пошуковому та творчому рівнях. Мають стійкий інтерес до хімії та інших предметів, сформовані загально-пізнавальні та хімічного спрямування уміння та навички, мають розвинуту когнітивну сферу, здатні до рефлексії та мотивації своєї діяльності, мають високий рівень самостійності, постійно виконують домашні завдання як обов'язкового рівня так і додаткові, які носять творчий характер. Ця група дітей малочисельна.

II група – переважна більшість учнів класу. Ця група має параметри наближені до першої, але відсутність стійкого інтересу до хімії знижує рівень їх самостійності та навчальних досягнень. Працюють на репродуктивному і частково-пошуковому рівнях. Бувають випадки невиконання домашніх завдань. З боку вчителя вони потребують постійної мотивації та заохочення. Цінують довіру.

III група – це учні з низьким рівнем знань. Абсолютна протилежність попереднім двом групам. Ці діти приходять з початкової школи до середньої з низьким рівнем сформованості загально пізнавальних умінь та навичок (у дітей відсутні знаряддя праці, які необхідні для засвоєння нових знань). Вони повільні, невпевнені, сором'язливі. Причина цього криється в їх індивідуальних особливостях: недостатньо розвинуті види пам'яті (слухова, зорова, моторна), розсіяна увага, сповільнене мислення, мовлення, сприймання. Їм не вистачає програмового часу на засвоєння знань та умінь. У них не сформована система хімічних знань. Ця група учнів потребує постійної уваги, підтримки, посиленої мотивації і постійного керівництва з боку вчителя. Усе вище викладене

спонукає вчителя хімії застосовувати різноманітні прийоми організації навчальної діяльності. Найбільш поширені з них: диференціація за ступенем складності – передбачає застосування таких завдань, які розраховані на різний рівень роботи: репродуктивний, частково-пошуковий, творчий; диференціація за обсягом передбачає завдання однакового змісту, але диференціюється або його обсяг, або час на його виконання; диференціація за ступенем самостійності передбачає застосування завдань однакової складності, але з різною мірою допомоги кожній групі школярів. Найсильніша група способи досягнення мети відшуковує самостійно; учням другої групи пропонується незначна допомога, наприклад допоміжні питання, схема хімічного рівняння, або вчитель звертає увагу на малюнок у підручнику. Учням третьої групи надається найбільш повна допомога на кожному етапі виконання завдання.

Особливе значення має прийом трьохразового повторення при вивченні нового матеріалу. Він полягає в тому, що учням першої групи достатньо прослухати уважно новий матеріал один раз і перейти до практичного застосування знань (розв'язування вправ), Другій групі – прослухати двічі і продовжити роботу в практичному спрямуванні. Третій – тричі і разом з вчителем працювати над виконання практичних завдань. До вчителя, в ролі консультантів можуть приєднатися учні першої групи. Це є для них стимулом до самостійної діяльності. Важливе значення в питаннях диференціації навчання на уроках хімії мають різноманітні форми роботи від колективної до групової, роботи в парах та індивідуальної. Групи та пари формуються з учнів з різним рівнем знань. Провідним прийомом самодиференціації учнів є вибір учнями завдань для самостійної роботи на основі самооцінки своїх можливостей, вибір учнями завдань на контрольній роботі в межах одного рівня складності та в межах різних рівнів складності, можливість вибору домашніх завдань. Така варіативність веде до самоаналізу навчальних досягнень, свідомому засвоєнню хімічних знань та підвищення їх рівня. Диференційовані завдання доцільні на різних етапах уроку. Наприклад,

актуалізація опорних знань, можливе проведення короткочасної самостійної роботи і за допомогою диференційованих завдань проведення корекції знань учнів. На етапі засвоєння нових знань диференційованим може бути процес первинного сприймання і первинного закріплення. Важливим резервом диференціації навчання на уроках хімії є застосування різноманітних новітніх технологій. Під педагогічними інноваційними технологіями розуміється якісно нова сукупність форм, методів і засобів навчання, виховання й управління, яка приносить суттєві зміни у результат педагогічного процесу. Усі інноваційні технології мають цілий ряд спільних рис: в їх основі лежить когнітивна складова (сфера, яка охоплює всі розумові здібності), вони забезпечують цілісний педагогічний вплив на розвиток особистості, їх використання вимагає від учителя постійного відстеження рівня навчальних досягнень учнів з метою покращення його організації. Найбільш вживані технології: технологія розвивального навчання (Д. Ельконін, В. Давидов) формує активне, самостійне, творче мислення учнів; інтерактивні технології (О. Пометун, Л. Пироженко), ідея якої полягає в тому, що процес пізнання відбувається за умови постійної активної взаємодії всіх учнів; проектні технології (Баханов К., Гузеєв В., Єрмаков І., Пехота О.) учні набувають знань і навичок у процесі планування й виконання практичних завдань – проектів; технологія особистісно-орієнтованого навчання (Якимська І., Савченко О., Подмазін С.) полягає у створенні оптимальних умов для розвитку й становлення особистості; інформаційні технології навчання надають доступ учням до нетрадиційних джерел інформації. Створюють можливості для творчої діяльності, формування професійних навичок, можливість реалізувати нові форми та методи навчання [4, с.12-18].

Провідне місце в диференційованому підході до навчання хімії займає позакласна робота з предмета, яка розширює індивідуальні можливості учнів, проведення факультативів та додаткових занять. Вони спрямовані на задоволення індивідуальних потреб учнів. Наприклад, проведення додаткових

занять з метою ліквідації прогалин в знаннях, або поглиблення знань з хімії. Факультативні заняття можуть орієнтувати учнів на профіль «хімія» та сприяти професійній орієнтації [3, с. 2-6]. Таким чином, диференційоване навчання на уроках хімії сприяє поглибленню, узагальненню та систематизації знань і умінь учнів, стимулює розвиток особистості, її пізнавальну активність і самостійність, сприяє засвоєнню знань відповідно до індивідуальних можливостей кожного учасника навчального процесу, має вирішальне значення в формуванні цілісної картини світу; сприяє формуванню і глибокому розумінню сучасного світу та необхідності сталого розвитку світової спільноти.

Список використаної літератури:

1. Бугайов О. І. Диференціація навчання учнів у загальноосвітній школі : метод. рек. / О. І. Бугайов, Д. І. Дейкун ; НДІ педагогіки України. – К. : Освіта, 1992. – 32 с.
2. Володько В. М. Індивідуалізація й диференціація навчання: понятійно-категорійний аналіз / В. М. Володько // Педагогіка і психологія. – 1997. – № 4. – С. 9–17.
3. Самолюк Г. Ф. Реалізація диференційованого навчання на уроках хімії шляхом гуманізації навчально-виховного процесу [Текст] / Г. Ф. Самолюк // Хімія: Наук.- метод. журнал. – 2008. – №7. – С.2–6.
4. Суртаева Н. Н. Педагогические технологии: организация индивидуальной и коллективной деятельности [Текст] / Н. Н. Суртаева // Химия в школе. – 2009. – №1. – С.12–18.

**ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОБЛЕМНИХ СИТУАЦІЙ У
ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ХІМІЇ**

Демченко М. Б. (м. Полтава)

Сьогодні в Україні йде процес становлення нової системи освіти та виховання, спрямований на входження у світовий освітній простір. Кожний учитель прагне всебічно розвивати здібності сучасних школярів, заохочувати учня до навчання і тому найчастіше використовують проблемні ситуації, адже технологія проблемного навчання націлена на те, щоб навчити учнів застосовувати знання для вирішення поставленої проблеми на основі побудови гіпотези і її перевірки, тобто формувати цілі і програми розвитку пізнавальної

самостійності і творчих здібностей. Проблемна ситуація – психічний стан особистості при якому виникає пізнавальна потреба внаслідок яких-небудь протиріч.

Типи проблемних ситуацій:

1. Використання наявних теоретичних знань у практичній діяльності. Наявних знань, умінь та навичок недостатньо для вирішення практичної задачі. Усвідомлення цього стимулює пізнавальний інтерес.

2. Протиріччя між теорією та практикою. Виникає при неможливості практичного здійснення пропонованого учнями теоретичним розв'язком проблемної ситуації.

3. Відсутність теоретичних пояснень. Виникає при відсутності у учнів теоретичних знань для пояснень наявного практичного результату.

4. Відсутність розв'язку. Виникає коли учні не знають готового розв'язку наявної проблеми та усвідомлюють недостатність наявних знань.

Способи створення проблемних ситуацій:

1. Демонстрація чи повідомлення деяких фактів, які учням не відомі та потребують для пояснення додаткової інформації. Це стимулює до пошуку нових знань. Прикладом є демонстрація алотропних перетворень та пропозиція пояснити чому вони можливі.

2. Використання протиріч між наявними знаннями та фактами, що вивчаються, коли на основі відомих фактів учні висловлюють не правильні судження. Наприклад, коли вчитель запитує у учнів, чи можна при пропусканні карбон(IV) оксиду через вапняну воду отримати прозорий розчин? Учні на основі наявного досвіду стверджують, що не можна, буде утворюватися осад кальцій карбонату. Вчитель показує дослід з утворенням кальцій гідроген карбонату.

3. Пояснення фактів на основі відомої теорії. Наприклад, чому при електролізі на катоді утворюється водень, а на аноді – кисень. Учні повинні відповісти на питання використовуючи таблиці (ряд напруг

металів, ряд здатності аніонів до окиснення та відомостями про окисно-відновну суть електролізу).

4. Побудова гіпотези на основі відомої теорії, а потім її експериментальна перевірка. Наприклад, чи буде оцтова кислота як органічна проявляти загальні властивості кислот. Учні висловлюються припущення, вчитель робить експеримент, а потім дає теоретичне пояснення.

5. Знаходження раціонального розв'язку коли задані умови та кінцева мета. Наприклад задача: «Наявні пробірки з трьома речовинами. Визначте, які це речовини за допомогою найменшої кількості спроб».

6. Знаходження самостійного розв'язку за даних умов. Це творча задача, часу уроку недостатньо тому виконується вдома.

7. На основі принципу історизму. Постановка перед учнями задач розв'язаними колись відомими вченими.

Принцип проблемності відбивається в логіці побудови навчального процесу, у змісті матеріалу, що вивчається, методах навчально-пізнавальної діяльності учнів та керування нею, у структурі уроку та формах контролю вчителя за процесом і результатами діяльності учнів. Проблемне навчання хімії завжди пов'язане з інтенсивними розумовими процесами, широким використанням під час розв'язування навчальної проблеми аргументації міркувань і доказовості істинних суджень. Важливе місце тут займають міжпредметні зв'язки з курсом математики і фізики. Вони допомагають утвердити їх правильність висунутих гіпотез або спростувати їх.

Список використаних джерел

1. Матюшкін О.М. *Проблемні ситуації в мисленні та навчанні* / О.М. Матюшкін. – М.: Педагогіка, 1972. – 96 с.
2. Власова Л. Д. *Проблемне навчання хімії* / Л. Д. Власова // *Хімія : Наук.- метод. журнал.* – 2005. – №13-14. – С. 2-5.
3. Гольдфельд М. Г. *Позакласна робота з хімії* / М. Г. Гольдфельд. – М. : Просвещение, 1976. – С. 191.
4. Героценко И. Г. *Из опыта проблемного обучения занятий по химии* / И. Г. Героценко // *Химия в школе* – 1988 – №5 – С.44-45.

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ХІМІЧНИХ ДОСЛІДІВ У НАВЧАННІ ХІМІЇ

Подпала В.В. (м. Полтава)

Організація проведення лабораторних дослідів при вивченні шкільного курсу хімії є обов'язковою складовою навчального процесу, але останнім часом стикається із рядом проблем: відсутність необхідних реактивів, лабораторного приладдя, належно обладнаних хімічних кабінетів, проблеми ліцензування та реєстрації реактивів, які можуть виступати прекурсорами.

Для вирішення цих питань в останні роки все більшого розповсюдження набуває альтернативне використання віртуальних хімічних дослідів. Але для ефективного впровадження необхідного педагогічного програмного забезпечення (ППЗ) при вивченні шкільного курсу хімії необхідно забезпечити школи ліцензійними або вільними (безкоштовними) програмами, підвищити рівень комп'ютерної грамотності вчителів та учнів. Тому досить актуальним для підготовки сучасного фахівця-хіміка є впровадження у курс хімії педагогічних програмних засобів типу "Віртуальна хімічна лабораторія".

Для вирішення цих питань на базі Полтавського базового медичного коледжу при викладанні шкільного курсу хімії для студентів I курсу відділення лікувальної та сестринської справи (на базі неповної шкільної освіти) активно використовуються комп'ютерні програми. На сьогодні доступно ряд програмних продуктів які значною мірою вирішують питання візуалізації та віртуалізації хімічних дослідів та реакцій:

ChemLab (Канада) – www.modelscience.com, комерційна, українізацією та адаптацією до шкільного курсу хімії займалися фахівці творчої лабораторія Ельнікової.

Virtual Chemistry Laboratory (США) – безкоштовна, он-лайн версія знаходиться на сайті chemcollective.org/vlab/vlab.php.

Багато додаткових дослідів можна знайти на сайті ir.chem.cmu.edu.

Virtual Chemistry Laboratory (Болгарія) – безкоштовна, сайт програми - chemistry.dortikum.net

Існує та вдосконалюється також ряд російськомовних та україномовних програмних продуктів, з своїми перевагами та недоліками. Це і онлайн-версії програмних продуктів і версії на оптичних носіях. Зрозуміло, що перед впровадженням та використанням ППЗ у шкільний курс хімії необхідно проаналізувати наскільки повноцінно вони відповідають потребам шкільного курсу, чи додержуються санітарно-гігієнічні норми до програмних продуктів, чи можливо використовувати ППЗ на існуючому в навчальному закладі комп'ютерному обладнанні.

Однією з найперспективніших віртуальних хімічних лабораторій Yenka Inorganic Chemistry та Yenka Electrochemistry (yenka.com). Можливості цієї програми демонструються не тільки для студентів, а й використовується при підвищенні кваліфікації учителів хімії на базі Полтавського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти ім. М.В. Остроградського з залученням сучасних комп'ютерних та комунікаційних технологій.

Віртуальна хімічна лабораторія дозволяє проводити експерименти та спостерігати за хімічними реакціями легко та безпечно. Широкий вибір хімічного посуду, обладнання та реактивів, можливість змінювати об'єми та концентрації речовин, потужний набір графічних інструментів спостереження (наприклад зміна рН, температури тощо) дозволяють організувати віртуальний експеримент максимально наближений до реального. Програма містить значну кількість готових шаблонів хімічних експериментів, а також є можливість завантажити з офіційного сайту програми значну кількість віртуальних дослідів розроблених вчителями та вченими з різних країн світу. Однією з найсуттєвіших переваг Yenka є можливість проводити хімічні реакції з елементами творчості, не обмежуючись шаблонами.

Крім комерційних версій програмного забезпечення компанія Yenka пропонує безкоштовні версії своїх продуктів для викладачів, студентів та учнів (www.yenka.com/en/Free_Yenka_home_licences/). Остання версія має інтегрований доступ до онлайн-контенту, що значно розширює можливості програми.

Список використаних джерел:

1. Оксенчук В.В., Бабинцева Е.И., Декунова Н.А., Гавронская Ю.Ю. Создание виртуальных лабораторных работ по химии // Новые образовательные стратегии в современном информационном пространстве: Сб. на- учных статей. – СПб.: Лема, 2014. – С. 236-241.
2. Трухин А.В. Виды виртуальных компьютерных лабораторий // Открытое и дистанционное образование. – 2003. – № 03. – С. 12-20.
3. Белохвостов А.А., Аршанский Е.Я. Электронные средства обучения химии; разработка и методика использования. – Мн.: Аверсэв, 2012. – 206 с.
4. Кутовенко А. Обзор интерактивных веб-проектов для проведения научных экспериментов «Мир ПК» № 8, 2011.

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СВІТОГЛЯДУ УЧНІВ

Рева Н. І. (м. Полтава)

Однією з проблем, над якою працюють учителі природничих дисциплін, є екологічне виховання. У сучасному суспільстві ця проблема стоїть досить гостро, і тому школа не може залишатися осторонь. Виховуючи бережливе ставлення до навколишнього середовища, необхідно формувати у громадянин своєї держави любов до рідної землі, потребу у збереженні та примноженні її багатства. Сучасний рівень засобів впливу на довкілля вимагає від кожної людини вміння прогнозувати й запобігати можливим негативним наслідкам своєї діяльності. Вибір оптимальних варіантів взаємодії з природою потребує глибокого аналізу, творчого підходу, творчого рівня застосування знань і умінь, а тому вимагає компетентнісного підходу до екологічної освіти. Пізнавальні задачі—це один з ефективних засобів, що забезпечує творчий рівень засвоєння екологічних знань, розвиток екологічного мислення, вироблення особистого ставлення до проблем, що вивчаються, роблять уроки яскравішими й емоційнішими. Задачі можна використовувати на всіх етапах уроку% під час опитування, вивчення нового матеріалу, закріплення й узагальнення знань, а також у позакласній роботі. Важливою умовою ефективності є систематичність, що передбачає застосування системи задач, регулярність їх використання. Окремі задачі побудовано таким чином, що в процесі пошукової бесіди з учителем школярі досліджують і аналізують ситуацію,установлюючи внутрішні

зв'язки між компонентами природи, застосовуючи знання з різних дисциплін, усвідомлюючи унікальність і цінність природних угруповань.

Задача № 1

При вживанні алкогольних напоїв в організмі людини відбувається перетворення:

Етанол \rightarrow етаналь \rightarrow етанова кислота

Отруєння обумовлене збільшенням кількості оцтового альдегіду, так як друга реакція є оборотною. Знайдіть, яку кількість оцтового альдегіду необхідно переробити організмові, коли людина вжила 200 грамів горілки (40%-й розчин етанолу), якщо припустити, що відбувається тільки пряма реакція.

Задача №2

У стічних водах хімічного комбінату виявлено фенол та альдегід. Визначте масові частки цих сполук у воді, якщо відомо, що на нейтралізацію 1 л такої води витрачено 1,12 г 5%-го розчину калій гідроксиду, а при взаємодії з іншою пробєю води такого самого складу і об'єму витрачено бромну воду, в якій розчинено 3,6 г бромну.

Задача №3

У питній воді були виявлені сліди речовини, що має токсичну й наркотичну дію на організм людини. На основі якісного й кількісного аналізу цієї речовини було встановлено, що це похідне фенолу і масові частки елементів у ньому дорівнюють 55% Карбону, 4,2% Гідрогену. 14,8% Оксигену, 27% Хлору. Установіть молекулярну формулу речовини. Складіть рівняння реакції її одержання, укажіть можливі причини потрапляння в навколишнє середовище.

Задача №4

До складу феромонів тривоги деяких комах уходить речовина складу $C_7H_{14}O$. Визначте будову цієї речовини, якщо відомо, що вона не реагує з

аміачним розчином оксиду срібла, а при каталітичному гідруванні утворює гептанон-2

Задача №5

Рослини поглинають мінеральні речовини й вуглекислий газ і під діє ультрафіолету фото-синтезують глюкозу. Який об'єм вуглекислого газу засвоїли зелені листки цукрового буряка для одержання 200 г сахарози, з якої можна виготовити 20 цукерок? (Одна цукерка містить приблизно 10 г цукру.)

Задача №6

У радіусі 50 км навколо хімічного заводу відчувається легкий запах сірководню. Аналіз проб повітря показав, що газ поширений на висоті до 2 км. Концентрація сірководню цієї зони дорівнює 1,20 ГДК, що становить 0,01 мл/л. Скільки сульфатної кислоти вдалося б добути ,якщо зібрати весь сірководень?

Задача №7

Мільйони тонн сірчистого газу викидаються в повітря внаслідок згорання викопного палива. В атмосфері цей оксид перетворюється на сульфатну кислоту. Підраховано, що близько 20% кислотних дощів у Європі спричинені викидами сульфур (IV) оксиду у Північній Америці. Які хімічні реакції лежать в основі цих процесів? Складіть рівняння цих реакцій.

Задача №8

Основний компонент природного газу — метан. Деякі великі родовища природного газу, крім вуглеводнів, містять значну кількість сірководню. Ця домішка з одного боку, небезпечна, тому що викликає сильну корозію трубопроводів і перекачувальної апаратури. Крім того, при згорянні такого газу утворюється сульфур (IV) оксид, що викликає забруднення атмосфери. З іншого боку, сірководень є цінною хімічною сировиною, з якої можна добути , наприклад, сульфатну кислоту. Запропонуйте раціональні, на вашу думку, способи очищення природного газу від сірководню.

Задача №9

При запуску шаттл викидає 150 тонн хлору, що утворюється при згорянні пального. Одна молекула хлору знищує до 100000 молекул озону. Яку кількість озону знищує запуск одного шаттла?

Задача №10

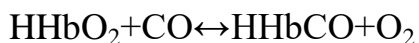
У процесі виробництва ковбасного фаршу вводиться селітра (нітрат калію чи натрію) у кількості 0,5-1%. У результаті життєдіяльності денітрифікуючих бактерій нітрати відновлюються до нітритів, які, вступаючи у зв'язок із пігментами м'яса , надають ковбасним виробам червоного кольору. Одноразове введення дорослій людині (масою тіла 70 кг) 50 мг нітрату калію викликає почервоніння шкіри обличчя, зниження артеріального тиску, прискорення пульсу, відчуття шуму в голові. Граничною дозою нітрит-іона є приблизно 0,05 мг/кг маси тіла. Знайдіть, скільки нітритів потрапило в організм людини, якщо вона вживала ковбасу масою 200 г.

Задача №11

У великих промислових центрах України повітря містить 125-500 мг/м³ вуглекислого газу за норми 3 мг/л. У скільки разів перевищена норма? Поясніть, чому кількість CO₂ зростає взимку і збільшується влітку.

Задача №12

Під час отруєння чадним газом потерпілого потрібно винести на свіже повітря для знешкодження отруйної дії цієї речовини. Реакція відбувається за схемою



Визначте за принципом Ле Шательє, у бік якого хімічного процесу зміниться хімічна рівновага при збільшенні концентрації кисню.

Задача №13

У лабораторних спиртівках етиловий спирт згоряє з виділенням вуглекислого газу та води. Обчисліть об'єм CO₂, який нагромадився в хімічному кабінеті обсягом 300 куб. м, якщо на кожному з 18 столів за час роботи учнів згоріло 2,3 г спирту. Розрахуйте об'ємну частку вуглекислого газу

і поясніть ,чи впливає він на самопочуття учнів, що працюють у кабінеті, якщо врахувати , що об'ємна частка CO₂ в атмосферному повітрі становить 0,03%. Якщо ж його вміст перевищує 4%, то відбувається подразнення дихальних шляхів, виникає шум у вухах і головний біль.

Задача №14

Відомо, що консервні банки з лудженої жерсті (сталі, покритої тонким шаром олова) можуть лежати на місті пікників і похідних стоянок десятиліттями. Однак тіж банки, прожарені у вогнищі після їхнього використання , перетворюються в порошок іржі протягом одного-двох років.

- 1) Чому луджена жерсть не іржавіє?
- 2) Чому прожарені банки швидко іржавіють?
- 3) Що потрібно робити з алюмінієвою й пластиковою тарою в поході після її використання?

Задача №15

Хлопчик розбив термометр під час відсутності батьків. Що йому слід зробити?

- А) викинути залишки термометра у відро, що їх не побачили батьки
- Б) викликати представників СЕС
- В) залишити все, як є, до приходу батьків.

Задача №16

Що б ви зробили, якби прогулюючись по березі водойми, побачили іржаве відро біля старого місця для вогнища:

- А) очистили би берег, викинувши відро у воду
- Б) не звернули б на нього увагу
- В) віднесли б відро на найближчий смітник або закопали б у землю.

Задача №17

Відомо, що 1 т нафти утворює на поверхні води пляму площею близько 6 кв. км. Яку площу акваторії вкріє нафтова пляма у випадку аварії танкера

тоннажністю 500 т? Порівняйте цю площу з площею Київського водосховища (922 кв. км.)

Задача №18

Розрахуйте, яка маса Плюмбуму потрапила в атмосферу у результаті використання етильованого бензину. (Бензин із добавкою плюмбум (IV) тетраетилену. Додають цю речовину-канцероген для збільшення детонаційної стійкості бензину.) Домішки тетраетил свинцю складають 2 г/л, середні витрати бензину – 10 л на добу. Щодоби на вулицях нашого міста рухається близько 30000 транспортних засобів.

Список використаних джерел:

1. Алексеев В. 300 вопросов и ответов по экологии/ В. Алексеев. – Ярославль: Академия развития, 1998.
2. Буринська Н. Досвід формування екологічної свідомості в учнів//Біологія і хімія в школі – 2008.
3. Вербицький В. Еколого-натуралістична освіта в Україні: історія, проблеми, перспективи. _ К.: Аверс, 2003.
4. Григорович О.В. Робота з обдарованими учнями. Хімічні турніри. – Х.: Основа, 2006.
5. Калюжна Г. Земля – це не звалище // Хімія. Шкільний світ. – 2007.

ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ ДО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

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

Навчання у вищому навчальному закладі для студента – важливий період набуття практичного досвіду, формування умінь застосувати знання у розв’язанні практичних завдань професійної діяльності. Однак, реалізуючи нові стратегії розвитку освіти в Україні (людиноцентризм, особистісно зорієнтований, компетентнісний, діяльнісний підходи до навчання загалом й оцінювання зокрема), викладачі зіштовхуються з протиріччям між необхідністю формування в майбутніх учителів хімії практичного досвіду

оцінювати навчальні досягнення учнів і невідповідністю змісту, форм, методів і засобів, що використовуються в процесі підготовки студентів до цієї діяльності.

Здатність учителя хімії ефективно здійснювати оцінювання навчальних досягнень учнів виявляється в його вмінні оцінювати. Вміння є сукупністю цілеспрямованих, взаємопов'язаних інтелектуальних і практичних дій, які виконуються в певній послідовності і спрямовані на реалізацію конкретних етапів професійної діяльності [1]. Оцінювальні вміння – це комплекс умінь учителя, структуру яких становлять відповідні дії та операції. Таким чином, під оцінювальними вміннями розуміємо структурну єдність груп умінь, пов'язаних як із реалізацією структури оцінювальної діяльності вчителя хімії так й оцінюванням основних компонентів хімічної освіти.

Практична підготовка студентів до оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії в загальному вигляді складається з таких послідовних етапів:

1) загальнопрофесійний (семінарські, практичні та лабораторні заняття, на яких починається формування первинних умінь та навичок зі психологічних, педагогічних та хімічних дисциплін);

2) спеціальний (лабораторні заняття з методики навчання хімії, що передбачають синтез знань, умінь і навичок, отриманих студентами у ході вивчення предметів циклу професійної та практичної підготовки, взаємозв'язок теорії та практики у професійно-методичній підготовці майбутнього вчителя хімії до навчання і виховання школярів; семінарські та практичні заняття спецкурсу «Сучасні форми та методи оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії», на яких здійснюється підготовка студентів до використання в шкільній практиці сучасних форм та методів оцінювання навчальних досягнень учнів; педагогічна практика з фахових методик (3 курс), завданням якої є ознайомлення студентів із специфікою майбутньої роботи, підготовка студентів до самостійного проведення уроків та позакласної роботи);

3) рефлексивний (виробнича педагогічна практика (4, 5 курс), метою якої є відпрацювання умінь і навичок з оцінювання, закріплення знань, отриманих

при вивченні дисциплін циклу професійної та практичної підготовки, накопичення особистісного досвіду, а також залучення студентів до аналізу ефективності організації та проведення ними оцінювання навчальних досягнень учнів, виявлення недоліків, пошук шляхів подолання труднощів, здійснення діагностики рівня сформованості готовності до оцінювання навчальних досягнень учнів.

До того ж на кожному з виділених етапів досить важливими шляхами для формування практико зорієнтованості майбутніх учителів хімії слугують педагогічне співробітництво, педагогічне консультування, педагогічне наставництво, творчі групи вчителів та студентів на яких студенти мають змогу більш детально приділити увагу вивченню окремих практичних питань, аналізувати уроки, кейси, реальні ситуації, удосконалювати практичні уміння тощо.

Значну увагу у формуванні готовності майбутнього вчителя хімії до оцінювання навчальних досягнень учнів звертаємо на дидактичний супровід освітнього процесу вищого навчального закладу, а саме: його збагачення практико-орієнтованими методами навчання, які здатні забезпечити необхідну сьогодні професійну підготовку студентів.

Погоджуючись із думкою І. Пальшкової щодо необхідності орієнтації змісту і методів педагогічного процесу на формування в майбутніх педагогів практичних навичок роботи [2], під практико-орієнтованими формами та методами навчання будемо розуміти такі, що забезпечують застосування знань у розв'язанні практичних завдань професійної діяльності, формування практичних умінь, навичок та досвіду.

У ході дослідження ми виходили з припущення, що введення практико-орієнтованих методів підготовки майбутніх учителів хімії до оцінювання навчальних досягнень учнів уможливить створення освітнього середовища, сприятливого для інтеграції діяльності викладачів дисциплін циклу професійної та практичної підготовки. Це дасть змогу забезпечити професійну

спрямованість підготовки, орієнтовану на набуття необхідних психолого-педагогічних, фахових, методичних компетентностей, доповнити та структурувати навчальний матеріал основних курсів психолого-педагогічної, хімічної, методичної підготовки, що відповідає сучасним вимогам і тенденціям оцінювання навчальних досягнень школярів, створити процесуальне підґрунтя для формування оцінювальних умінь під час занять і в позанавчальній роботі, у ході педагогічної практики, налагодити систематичний зв'язок викладачів університету зі школою, проектувати індивідуальну траєкторію розвитку майбутнього вчителя хімії, активізувати співпрацю учасників освітнього процесу, спонукати студентів до створення індивідуальних освітніх продуктів для оцінювання навчальних досягнень учнів тощо. У зв'язку зі сказаним використовувалися методи навчання, передовсім портфоліо, тематичні та ситуативні дискусії, діалоги, «круглий стіл», «мозковий штурм», кейс-метод, проблемні завдання, відвідування, перегляд і аналіз відеоуроків учителів хімії та студентів-практикантів, обмін досвідом, рольові ігри, ділові ігри, мікрОВикладання, метод проектів тощо.

За умови комплексного застосовування практико-орієнтованих форм та методів навчання студент будує власний процес пізнання, розвиває здібності до творчого мислення і практичних дій, формує індивідуальний стиль професійної діяльності, результатом чого стає компетентна особистість. Реалізації таких цільових установок найкращим чином сприяє використання методу портфоліо, спрямованого на розвиток та формування компетенцій самовдосконалення майбутнього вчителя. Цей метод допомагає забезпечити наступність різних етапів професійної підготовки й професійного розвитку, планувати, відстежувати й коригувати процес навчання, а потім стає доказом сформованості професійної компетентності педагога.

У дослідженні оптимальною вважаємо таку організацію процесу підготовки за допомогою методу портфоліо, при якій навчальні цілі портфоліо чітко визначені, способи досягнення навчальних результатів описані поетапно,

основний акцент робиться на різні види діяльності студентів, викладач виступає в ролі фасилітатора, консультанта, наставника, студент стає суб'єктом пізнання, навчальна інформація інтегрується з усіх дисциплін циклу професійної та практичної підготовки, навчальний матеріал систематизується, накопичується та використовується як засіб організації діяльності, зворотній зв'язок здійснюється системно з використанням сучасних форм та методів, досягнуті навчальні результати фіксуються та підтверджуються документально.

Портфоліо дозволяє організувати практико-орієнтоване освітнє середовище, що уможливорює розв'язання комплексу завдань нашого дослідження: інтеграція та накопичення знань, отриманих у процесі вивченні дисциплін циклу професійної та практичної підготовки, використання їх для розв'язання практичних завдань; аналіз зібраної навчальної інформації: її актуальність, практична значущість, можливість використання в майбутній професійній діяльності; систематизація студентами власних навчальних досягнень з підготовки до оцінювання навчальних досягнень учнів; підвищення інтересу до навчальних занять, до сучасних форм та методів оцінювання навчальних досягнень учнів; зміщення акценту від традиційного оцінювання до альтернативного (автентичного); створення умов для "відчування на собі" особливостей використання одного з автентичних методів оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії; забезпечення умов для побудови й реалізації індивідуальної освітньої програми з фіксацією процесу її засвоєння: можливостей планувати процес навчання, правильно вибрати напрями подальшого навчання та розвитку, виявити здібності і можливості особистості; сприяння формуванню вміння вчитися (ставити цілі, планувати, організовувати власну навчальну діяльність, здійснювати рефлексію); поєднання кількісного та якісного оцінювання навчальних досягнень студента на основі аналізу різних продуктів навчально-пізнавальної діяльності; оптимізація співробітництва суб'єктів навчально-виховного процесу з метою підтримки студентів як під час занять, так і в позанавчальній діяльності, оцінювання їхніх досягнень, зусиль і розвитку в навчанні; зміна ролі викладача, який стає фасилітатором,

організатором діяльності студентів, їхнім консультантом та наставником; розширення можливостей навчання й самонавчання (участь у науково-дослідницькій, проектній діяльності, роботі творчої групи вчителів та студентів, роботі з наставником); допомога майбутньому вчителю хімії стати конкурентоспроможним на ринку праці.

На наш погляд, для формування готовності майбутнього вчителя хімії до оцінювання навчальних досягнень учнів у процесі практичної підготовки слід користуватися 3 видами портфоліо:

1) індивідуальне портфоліо студента (створюється з метою забезпечення конкурентоздатності на ринку праці);

2) портфоліо «Оцінювальна діяльність майбутнього вчителя хімії» (створюється з метою формування компетенцій з оцінювання навчальних досягнень учнів, підключення внутрішніх ресурсів, мотивації для формування готовності до оцінювання навчальних досягнень учнів, визначення динаміки значущих освітніх результатів з підготовки до оцінювання; забезпечення відстеження індивідуального прогресу студента; демонстрація педагогічної майстерності та вмінь застосовувати знання на практиці);

3) портфоліо з педагогічної практики (створюється з метою підтвердження навчальних досягнень студента під час роботи в реальних умовах загальноосвітнього навчального закладу та оцінювання здобутих під час навчання у вищій компетенції).

Упровадження різних видів портфоліо дає змогу одержати об'єктивну інформацію про якість знань, рівень сформованості оцінювальних, рефлексивних умінь майбутніх фахівців, наявність практичного досвіду, рівень творчого підходу до оцінювання навчальних досягнень школярів.

Отже, урахування визначених етапів практичної підготовки, форм і методів навчання та їх єдність впливає на формування готовності майбутнього вчителя хімії до оцінювання навчальних досягнень учнів, за їх допомогою студенти краще опановують не лише визначений обсяг знань, а й набувають досвіду оцінювати початкові досягнення учнів.

Список використаних джерел:

1. Абдуллина О. А. *Общепедагогическая подготовка учителя в системе высшего педагогического образования* / О. А. Абдуллина. – М. : Просвещение, 1990. – 141 с.
2. Пальшкова І. О. *Теоретичні засади застосування практико-орієнтованого підходу при формуванні професійно-педагогічної культури майбутніх педагогів // Вісник Київського міжнародного університету. Сер.: Педагогічні науки : зб. наук. статей. – КиМУ, 2004. – Вип. 5. – С. 174–185.*

**ЩОБ ВИБРАТИ ДОРОГУ, ЯКОЮ ЙТИМЕШ,
НЕОБХІДНО СПОЧАТКУ ОБРАТИ МЕТУ, ЯКОЇ ХОЧЕШ ДОСЯГТИ**

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

Школа покликана виростити здібних людей. Здібні, талановиті люди є у будь-якому суспільстві. Саме вони являються тією основою, яка завжди впливала і впливатиме на розвиток і характер суспільства. Саме їхніми інтелектуальними зусиллями забезпечується прогрес держави, результати їхньої діяльності використовують усі. Тому полтавські вчителі працюють над удосконаленням організації освітнього процесу, спрямованого на відкриття та усвідомлення учнями навичок дослідницької діяльності. У ході продуктивних дискусій з проблеми проектної і дослідницької діяльності як ефективної стратегії навчання хімії, визначилися шляхи до розкриття багатогранної креативної особистості. Саме ці шляхи допоможуть вирішити проблему: «Як зробити, щоб учні прагнули відкривати для себе новизну знань? Що можемо зробити ми – вчителі, аби допомогти їм у цьому».

В освіті зростає значення класичних методів точних наук (спостереження, експеримент, аналіз, синтез, узагальнення тощо), що дозволяє нам, педагогам, використовувати їх як відповідний «підхід» (певну сукупність взаємопов'язаних понять, ідей і способів педагогічної діяльності) для досягнення бажаних результатів навчально-виховного процесу [1, С. 9].

Нами створено і апробовано методичні рекомендації для організації проектної і дослідницької роботи для учнів 7 класу. Пропонуємо проектну діяльність (урочна форма), міні проект:

1. Визначити вид явищ із даного переліку: горіння вугілля, танення сніговика, плавлення металу, прокисання молока, кипіння води. Створити колаж, підібравши відповідні малюнки.

2. Ознайомтеся із текстом, доповніть його, і створіть колаж малюнками, які вам видано. «Вогонь приніс людям тепло, світло. Помітивши, що смолиста гілка горить краще і довше, люди почали зумисне обмащувати один кінець гілки смолою. З'явилося більш удосконалене джерело світла – смолоскип. Пізніше смолу вміщували в заглиблення, зроблене у верхній частині дерев'яної палки, яка правила за держак смолоскипу. Такими смолоскипами освітлювали ще в середні віки багато міст у Західній Європі. Смолоскип став родоначальником інших, досконаліших світильників: олійних ламп, свічок. Наприкінці XV століття відомий італійський учений і художник Леонардо да Вінчі винайшов пристрій для олійної лампи, прообраз лампового скла, а в кінці XVII ст. з'явилося скло. На зміну олійній лампі прийшли ...»

Пропонується інструктивна картка для організації навчального проекту: Пам'ятайте! Проектна робота – це реальне використання, розвиток та збагачення вашого власного досвіду та уявлення про світ.

- Визначіть мету вашої роботи.
- Висуньте гіпотезу, її розв'язання.
- Обговоріть методи дослідження.
- Оформіть кінцевий результат.
- Підбийте підсумки.
- Сформулюйте висновок.

Зразок відповіді 2. Метою роботи є дослідити історичні етапи розвитку джерела світла, використавши найрізноманітнішу інформацію. Створити власний продукт у вигляді колажу малюнків «Вогонь на службі у людини».

Висновок. Працюючи над темою наші думки розділилися. Я буду представляти думки більшості команди. Олійні лампи світили яскравіше, замінюючи кілька свічок. Але коштувала олія дорого. На зміну олійним світильникам прийшли газові. Вони горіли яскравіше і коштували дешевше. Газ – прекрасний матеріал для освітлення. XIX сторіччя принесло людям ще одне

цінне джерело світла – газовий світильник. Ще алхіміки в пошуках неіснуючого філософського каменю, нагріваючи вугілля без доступу повітря, помітили, що при цьому виділяється горючий газ. Але захоплені ідеєю перетворення неблагородних металів на золото, вони навіть не думали про практичне використання горючого газу. Йому вперше було знайдено застосування лише в 1792 році. Німецький аптекар Пікель освітив газом свою аптеку. Отже, розвиваючи науку і пізнаючи закони фізики і хімії люди знайшли правильне застосування вогню, пояснення явищ, пов'язаних з горінням. Виявляється, що яскраве полум'я завжди містить часточки Карбону. Так, так. Кіптява і сажка, інші розжарені часточки є необхідними супутниками яскравості полум'я.

Дослідницька діяльність (урочна форма роботи):

Завдання 1. Розглянути горіння парафінової свічки, стеаринової свічки.

Охарактеризуйте даний процес. Перерахувати усі явища, які ви спостерігали.

Пропонуємо (правила, вказівки) алгоритм для організації дослідницького практикуму: Пам'ятайте! Схарактеризувати – це означає описати характерні розпізнавальні якості, властивості, риси кого-, чого-небудь.

- Дайте визначення терміну, поняттю, якості (властивості), які необхідно схарактеризувати.

- Розділіть сторінку на дві частини. Ліву частину назвіть ...(основні властивості), праву ...(чим характеризуються) .

- Заповніть таблицю.

- Зробіть висновок.

Наприклад.

Основні властивості	Характеристика
Горіння свічки	Гніт парафінової і стеаринової свічок горить жовтим світним полум'ям .
Плавлення свічки	Парафін і стеарин плавиться, гніт насичується розчином

Висновок. Таким чином, при горінні свічки відбувається фізичний процес плавлення, і хімічний процес горіння. Під час горіння Карбон і Гідроген сполучаючись з киснем утворюють вуглекислий газ і воду. Неповне згорання відбувається, тому що ми бачили жовтий колір полум'я і кіптяву. Дрібненькі тверді часточки сажі потрапляють у полум'я і зумовлюють яскраве світіння. При повному згоранні полум'я може бути блакитним і фіолетовим.

Завдання 2. Розгляньте уважно розчин йоду. Візьміть піпеткою краплину розчину і капніть на свіжий надріз картоплини. Що спостерігаєте? Яке це явище?

Алгоритм виконання: Пам'ятайте! Висновок – остаточна думка про щонебудь, логічний підсумок, зроблений на основі спостережень, міркувань або розгляду певних фактів.

1. Дайте визначення поняттю, процесу, який ви досліджуєте.
2. Наведіть декілька беззаперечних посилань, які допоможуть зробити висновок.
3. Згідно з правилами логіки зробіть стисле узагальнення наведених посилань (фактів).

Наприклад. Хімічні явища – явища в результаті яких утворюється нова речовина. Розчин йоду – це темно коричнева рідина. Від краплі розчину йоду зріз картоплини синіє, пляма синього кольору має великі розміри.

Висновок. Отже, це хімічне явище – утворилася нова речовина синього кольору.

Пропонуємо тематику проектної діяльності.

Проект	Тема проекту
Довготривалий	Мої спостереження: «Фізичні та хімічні явища у живій природі»
Інформаційний	Вчені, що досліджували процеси горіння
Дослідницький	Вплив руху повітря на форму і будову полум'я
Практично-зорієнтований	Фізичні явища в нашому житті
Внутрішньо-предметний	Підібрати відео-фрагменти хімічних явищ

Інструктивна картка для організації навчального проекту: Пам'ятайте! Проект – сукупність певних ідей, документів, текстів для створення реального об'єкта, предмета, створення різного роду теоретичного чи практичного продукту. Тема для всього класу може бути одна, але шляхи її реалізації в кожній групі різні.

Етапи проектування (діяльність учасників):

- Організація проекту (визначення теми й мети проекту; формулювання проблеми; гіпотези щодо її розв'язання).
- Планування діяльності в проекті (визначення джерел інформації; опис бажаних кінцевих результатів; розподіл завдань).
- Дослідження теми проекту (збір необхідної інформації; аналіз зібраної інформації; висновки, пропозиції).
- Результати (оформлення результату; демонстрація (презентація) результату; оцінка й підбиття підсумків).
- Вимоги: результати виконаних проектів повинні бути матеріальними, тобто оформлені у визначений спосіб (відеофільм, комп'ютерна газета, публікація, презентація, і т.д.)

Дослідницька діяльність (позаурочна форма роботи).

Завдання 1. Перерахувати ознаки хімічного процесу при згоранні природного газу.

Завдання 2. Провести спостереження і перерахувати явища, що відбуваються в осінній період.

Алгоритм для організації дослідницького практикуму: Пам'ятайте! Аналіз – метод наукового дослідження шляхом розгляду окремих властивостей, складових частин кого- або чого-небудь. Аргументувати – означає наводити докази, аргументи.

- Висловіть припущення: «Я так думаю, тому що ...», «На мою думку ...».
- Підтвердіть своє припущення доказами: «Я так думаю, тому що : по-перше, ... , по-друге, ...»
- На підставі наведених аргументів зробіть висновок.

Ми зупинилися на одній із ключових компетентностей: уміння вчитися. А це передбачає формування індивідуального досвіду участі школяра в навчальному процесі, вміння, бажання організувати свою працю для

досягнення успішного результату; оволодіння вміннями та навичками саморозвитку, самоаналізу, самоконтролю та самооцінки.

Щоб навчити дітей мислити, а отже і вчитися ми повинні допомогти учням оволодіти найбільш продуктивними методами навчально-пізнавальної діяльності, зокрема дослідницькій та проектній роботах. Але поруч крокує і екологічна компетентність. Це – здатність особистості до ситуативної діяльності в побуті та природному оточенні, за якої набуті екологічні знання, навички, досвід і цінності актуалізуються в умінні приймати рішення, виконувати відповідні дії, нести відповідальність за прийняті рішення, усвідомлюючи їхні наслідки для довкілля [3].

Пропонуємо тематику досліджень екологічного напрямку.

Проект	Тема проекту
Довготривалий	Моніторинг вмісту CO ₂ у повітрі на вулиці з інтенсивним рухом автотранспорту поблизу школи
Практично-зорієнтований	Моніторинг складу повітря при згорянні природного газу в закритому та вентильованому приміщенні (інтенсивність помутніння вапняної води)
Дослідницький	Дослідити процеси спалювання листя місцевими жителями і вплив цього процесу на стан повітря
Інформаційний	Екологічні проблеми повітря та шляхи вирішення

Список використаних джерел:

1. Бондаревская Е.В. Парадигма как методологический регулятив педагогической науки и инновационной практики / Е. В. Бондаревская // Педагогика. – 2007. - №6. – С. 3-10.
2. Липова Л. Екологічна компетентність особистості в умовах фундаменталізації освіти / Липова Л., Лукашенко Т., Малишев В.//
3. Титаренко Л.М. Формування екологічної компетентності студентів біологічних спеціальностей університету : дис. ... канд. пед. наук. – К.: Інститут проблем виховання НАПН України, 2007. – 181 с.
4. Хімія. Словник-довідник / Упоряд. В. Данильченко. – Х.: Країна мрій, 2007. – 96 с.

ЗАВДАННЯ ТА ВИДИ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Завора В.М. (м. Полтава)

Сучасні вимоги підвищення ефективності педагогічної діагностики знань і умінь студентів передбачають застосування новітніх технологій контролю навчання. При цьому, як показує практика, доцільно застосовувати тестову діагностику, конструювання систем оцінювання якості навчальних досягнень із використанням технологій, адекватних процесам, що відбуваються у світі і дають реальну можливість для підтримання об'єктивної інформації про стан підготовки студентів з хімічних дисциплін у вищих навчальних закладах.

Тестування є одним з методів педагогічного оцінювання, яке може здійснюватись з різною метою і відповідно бути формуючим (або поточним) та підсумковим. Для кожного випадку мають бути розроблені спеціальні тести, що відповідають меті та завданням цього тестування.

З початком впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу у Полтавській державній аграрній академії на кафедрі загальної та біологічної хімії під час вивчення фізичної та колоїдної хімії, органічної хімії тестовий контроль використовується на всіх етапах моніторингу навчальної діяльності студентів. Для кожного з традиційних видів контролю (вхідного, поточного, тематичного, періодичного та підсумкового) застосовуються різні за побудовою тести.

Для вхідного тестування, метою якого є визначення рівня знань студентів, їх готовності до сприйняття нової інформації (нової дисципліни), застосовуються так звані попередні тести, які включають переважно теоретичні питання загального характеру. Найчастіше це закриті тести на вибір правильної відповіді. Цей вид тестування здійснюється на першому лабораторно-практичному занятті. Вхідне тестування не є самоціллю чи формальним заходом. Це початок процесу накопичення та систематизації статистичних відомостей про досягнення кожного студента, а також можливість для викладача прогнозувати та планувати навчальну діяльність, визначати її пріоритетні напрямки, здійснювати індивідуальний підхід у навчанні. В умовах кредитно-модульної системи організації навчання у вищій школі значення

вхідного тестування зростає. У відповідності з результатами тестування здійснюється цілеспрямована корекція процесу навчання з урахуванням можливостей кожного студента при складанні завдань для самостійної та індивідуальної роботи.

Поточне тестування проводиться на аудиторних заняттях, з метою коригування навчальної діяльності студентів, стимулювання інтересу до навчання, формування почуття відповідальності. Воно може мати форму тестів тематичного контролю, які передбачають перевірку, оцінку і корекцію засвоєння знань. Вони проводяться після вивчення тієї чи іншої теми, або змістового модуля. Під час тематичного і періодичного контролю використовують формуюче та діагностичне тестування. Формуюче тестування спрямоване на виявлення прогалин у знаннях студентів та їх усунення. Діагностичне тестування спрямоване на встановлення причин цих прогалин. Періодичний тестовий контроль проводиться для перевірки засвоєння навчального матеріалу за семестр и носить форму тематичних тестів з найбільш вагомим тем.

Підсумковий тестовий контроль передбачає застосування так званих тестів навчальних досягнень студентів. Він проводиться наприкінці семестру або атестаційного періоду з метою об'єктивної оцінки успішності студентів за цей період.

Важливою складовою частиною тестового контролю є дотримання організаційного моменту (пояснення мети, порядку виконання та оформлення тесту, визначення часу та його виконання, забезпечення кожного студента бланком відповідей стандартного зразка, що великою мірою заощаджує час і студента, і викладача). Тестові завдання значно скорочують час очікування студентами оцінки, що є суттєвим фактором – к психологічним, так і виховним.

Після тестування, а воно може охоплювати матеріал окремої теми, розділу або курсу в цілому, обов'язково аналізують його результати. Аналіз необхідний для того, щоб студент зміг перевірити, наскільки адекватно він оцінює свої знання, повірити у власні сили і скорегувати свою підготовку. Викладач не лише фіксує факт помилок і називає правильні відповіді, а й докладно пояснює студентам причини помилкових дій. Студентам, які

допустили помилки, пропонується письмово або усно відповісти на запитання: Чому вибрана відповідь неправильна? Наведіть докази на користь правильного варіанта. Робота над помилковими відповідями, усвідомлення помилки, її причини, знайдення помилкової ланки в ланцюгу розумових дій значно зменшують ймовірність запам'ятовування помилкових знань, "витіснення" правильних відповідей і, саме так, викорінюється практика "вгадування" студентом правильного рішення поставленої в тесті задачі.

Таким чином, слід зробити тестування звичною і зручною формою регулярного контролю знань студентів. Необхідно пам'ятати, що тестування – це не самоціль, а ефективна форма повторення – узагальнення і впорядкування вивченого. Контрольно-оцінювальна функція навчання – це лише елемент добре організованого і технологічно продуманого навчально-виховного процесу. Якщо студенти матимуть міцні знання, то їх оцінювання не становитиме особливих труднощів, в якій би формі воно не проводилось

Доведено, що впроваджений у практику вищої школи тестовий контроль знань, умінь і навичок забезпечує об'єктивність оцінювання, валідність і надійність вимірювання рівнів навченості студентів, індивідуалізацію та демократизацію навчання, сприяє підвищенню ефективності самостійної роботи студентів, підвищує їх дисципліну та особисту відповідальність за якість навчання, самооцінювання власних досягнень. Використання тестового контролю дає змогу вирішувати важливі завдання щодо управління навчально-виховним процесом у вищих навчальних закладах: корегування змісту освітніх стандартів і навчальних програм, вдосконалення методів викладання предметів, підвищення ефективності самостійної роботи студентів, діагностування ступеня підготовки студентів з фундаментальних та прикладних дисциплін.

Список використаних джерел:

1. Вахрушева Т.Ю. *Теоретичні основи інтерактивної технології навчання* / Т.Ю. Вахрушева // *Нові технології навчання*. – 2006. – № 44. – с. 19 – 22.
2. *Пометун О.І. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід* / О.І. Пометун, Л.В. Пироженко. – Київ: А.С.К, 2002. – 192 с.

ІНДИВІДУАЛЬНА РОБОТА СТУДЕНТА ЯК ОДИН ІЗ АСПЕКТІВ НАВЧАЛЬНИХ ЗАХОДІВ

Бережна Г.В. (м. Полтава)

Система фахової підготовки спеціалістів у вищих навчальних закладах періодично зазнає змін відповідно до соціально-економічних перетворень. Метою вищої освіти сьогодні є підготовка фахівців, здатних забезпечити перехід від індустріального до інформаційно-технологічного суспільства через новаторство в навчанні, вихованні і науково-методичній роботі [1]. Це потребує суттєвої зміни ролі викладача у навчальному процесі. Із людини, яка дає знання та перевіряє їх засвоєння студентами, викладач перетворюється на організатора їх роботи з самостійного пошуку, творчого створення та опрацювання цих знань. Його головна функція – давати студентам напрямки та орієнтири, а також необхідну допомогу в творчому самонавчанні. Така функція передбачає те, що залучення викладачем студентів до виконання аналітично-пошукової роботи стає прямим службовим обов'язком, без виконання якого викладач не може вважатися таким, який повністю відповідає професійним вимогам до нього. Робота викладача як організатора самостійного набуття знань можлива, якщо враховується особистість кожного студента, його психічні пізнавальні особливості та особливості сприйняття, інтереси, потреби, цілі тощо. Викладачі кафедри загальної та біологічної хімії ПДАА ретельно вивчають особистості своїх студентів і пристосовують до них своє викладання. Тільки за такої умови можна розкрити та використати з навчальною метою дидактичний потенціал студентів, перетворити їх із пасивних об'єктів педагогічних зусиль в активних суб'єктів - учасників навчального процесу.

Індивідуальна самостійна робота студента має деякі аспекти наукового пошуку і містить такі варіанти завдань:

- підготовка реферату з обраної теми і презентація результатів;
- критичний огляд статей у фахових журналах і презентація результатів;
- пошук, підбір та огляд джерел за заданою тематикою та підготовка письмового звіту;
- підготовка виступу на студентській науковій конференції.

Студенти самостійно обирають один із п'яти запропонованих варіантів. Звітуючи про результати індивідуального завдання як викладачеві, так і всій своїй академічній групі, студенти починають вчитися один у одного, так що потенціал всіх присвоюється кожним, у результаті чого загальний прогрес у навчанні значно прискорюється. Кооперативне навчання, а також необхідність розвивати творчі підходи та творчий потенціал студентів вимагає такої постанови індивідуальних завдань для студентів, щоб їх виконання обумовлювало не просте репродукування отриманих знань, а творче їх використання для вирішення нових нестандартних задач. Найбільш ефективні, на нашу думку, напрямки індивідуальних завдань, які тим чи іншим чином співпадають з напрямом наукової діяльності викладача. Викладач, в свою чергу, не тільки оцінює результати роботи студентів, а і доповнює їх своїми науковими здобутками, посиланнями на свої статті. В такому разі викладач постає перед студентами не тільки як викладач, але і як науковець, а студенти відкривають та створюють нові знання, набувають нові навички наукового пошуку, що дуже важливе для ефективної майбутньої професійної діяльності.

Отже, індивідуальна самостійна робота студента відіграє важливу роль у начальному процесі. Детальне вивчення дидактичних і методичних особливостей цієї роботи, цього головного резерву підвищення ефективності підготовки фахівців, дасть можливість викладачам більш успішно її організувати в умовах начального процесу ВНЗ [2].

Список використаних джерел:

1. Курлянд З.Н., Хмелюк Р.І., Семенова А.В. та ін. Педагогіка вищої школи: Навч. посіб. / За ред. З.Н. Курлянд. - К.: Вища школа, 2005. – 241 с.
2. Грицюк Л.К., Сірук М.В. Організація самостійної роботи студентів у навчальному процесі вищого навчального закладу/ Л.К. Грицюк // Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. Розділ І. Теорія навчання. - 2011. – 17. - С. 9-14.

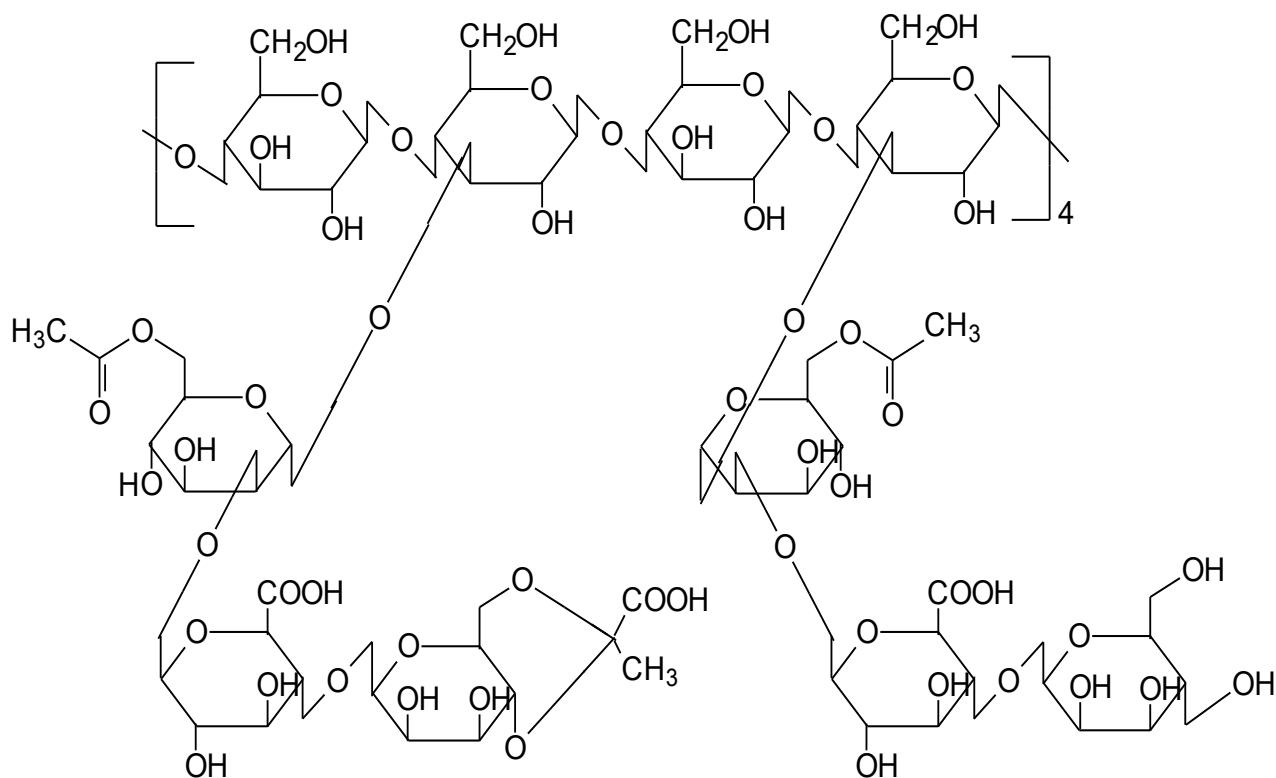
РОЗДІЛ IV

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

КСАНТАН ТА КАРАМЕЛІЗОВАНА САХАРОЗА – ОСНОВА БІОПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙ

Струмінська О.О., Байляк М.М., Курта С.А., Куцела О.Я., Козак Т.І.
(м. Івано-Франківськ)
Лобко Є.В., Бортницький В.І.
(м. Київ)

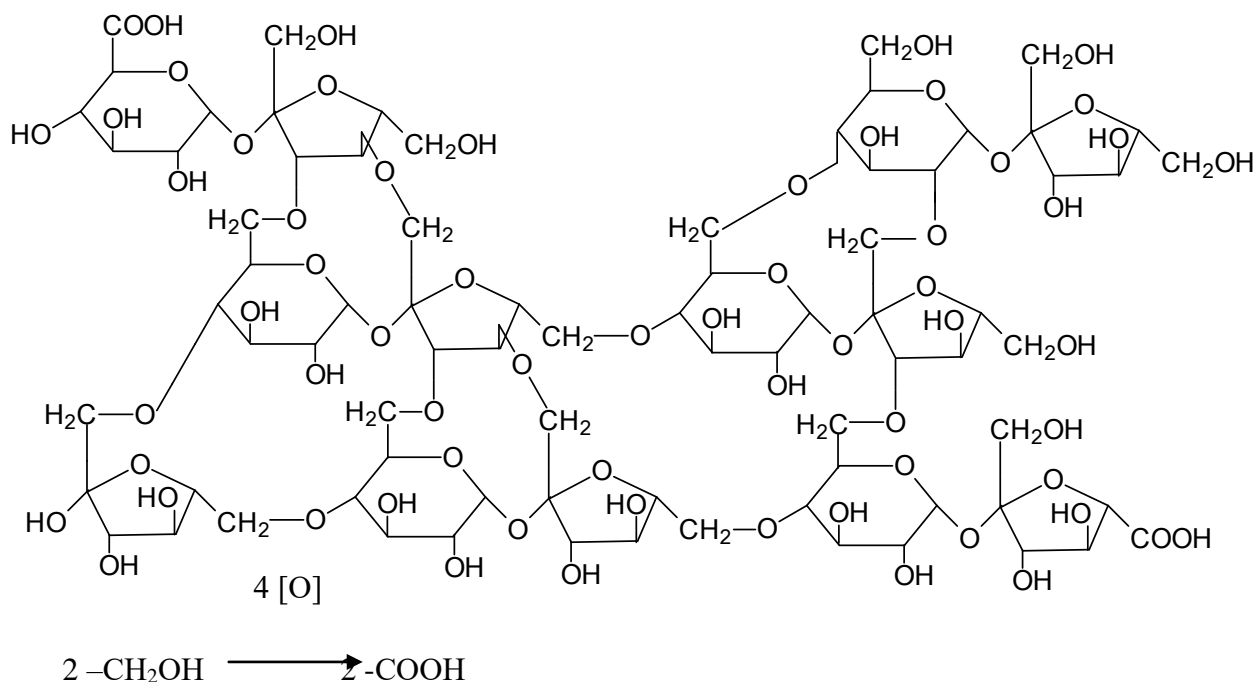
Використання матеріалів, які виготовлені з біологічних ресурсів, що поновлюються, за оцінками фахівців є екологічно безпечним і економічно вигідним, тому біополімери мають важливе значення у різних галузях. Перспективним є створення біополімерних плівкоутворюючих композицій для передпосівної обробки насіння, що містять необхідні речовини для живлення рослин. Їх використання дозволяє збільшити врожайність, зменшити кількість внесення мінеральних сполук й вирішити деякі супутні екологічні проблеми [1, 2]. Основою таких композицій є біополімери-плівкоутворювачі, серед яких було використано ксантан та карамелізовану сахарозу у кількостях 0,125-0,25% та 72-83% відповідно. Елементарна (мономерна) ланка ксантану поєднує в собі структури молекул глюкози (монози), а відгалуження утворюють залишки піруватних та ацетильних груп [3]. Методом піролітичної мас-спектрометрії визначено ступінь полімеризації головного ланцюга молекули, що складається із залишків α -глюкози, і є рівний 4, а кількість бічних ланцюгів, що утворені залишками піруватних та ацетильних груп, рівна 2.



Структура молекули досліджуваного біополімеру ксантану (1)

Під час карамелізації за температури 105-107⁰С молекули сахарози між собою об'єднуються за рахунок сполучення гідроксигруп, що знаходяться коло метиленової групи та тих, що входять до складу циклів, з утворенням полімерної структури. Процеси окиснення та руйнування сахарозної структури відбуваються за вищих температур. Для мас-спектроскопічного аналізу використовували сухий карамелізований зразок з вмістом сахарози 92,19% та води 7,83%, який було отримано шляхом вакуум-сушки при 50⁰С.

За результатами мас-спектроскопічного аналізу ступінь полімеризації молекули карамелізованої сахарози, що відповідає розрахованій молекулярній масі, складає 6-6,5, оскільки теоретична кінцева структура карамелізованої сахарози може бути як розгалужена, так і лінійна, а також містити поодинокі окиснені (карбоксільні) групи, окремі піранозні чи фуранозні цикли.



Варіант структури молекули карамелізованої сахарози (92,19 % C₁₂H₂₂O₁₁) (2)

Дослідження усіх полімерних зразків методом піролітичної мас-спектрометрії здійснювали за допомогою установки, яка складалася з мас-спектрометра MX-1321 (Росія), здатного фіксувати компоненти газових сумішей в діапазоні масових чисел 1-4000, і комірки для лінійно запрограмованого піролізу в області температур 25-400°C.

За результатами дериватографічного аналізу структурні перетворення у молекулі ксантану відбуваються ближче до 200⁰С, деструктивні процеси починаються за 290-293⁰С. Поведінка карамелізованої сахарози (92,2-93,9 %) відрізняється від звичайної кристалічної при впливах високих температур: знижується температура плавлення (на 11-13⁰С) та дегідратації (на 11-22⁰С). Композиції на основі карамелізованої сахарози характеризуються меншою температурою плавлення (на 31-66⁰С), значно нижчою (майже у 2 рази) температурою дегідроксилування та деструкції (на 130⁰С), температурою обуглення (на 50-75⁰С) [1]. Волога у ксантановому зразку складає до 8-10 % від усієї його маси.

Композиції проявляють суттєву інгібуючу дію на ріст мікроорганізмів, проявляють бактерицидні та частково фунгіцидні властивості, інгібуючи ріст мікроорганізмів, наявних у сухих досліджуваних зразках біополімерів [4].

Обробка насіння плівкоутворюючими композиціями, що не є механічними сумішами, дає полімерне покриття (плівку), зафіксовану на поверхні зерна за допомогою міжмолекулярних сил Ван-дер-Ваальса та водневих зв'язків. Сформована плівка має оптимальну товщину – від 15 мкм до 40 мкм, за якої не спостерігається закупорювання поверхні посівного матеріалу.

Використання розчинів досліджуваних композицій біополімерів дозволяє зменшити сумарні витрати мінеральних добрив і мікроелементів приблизно до 100 раз, порівняно з контрольними ділянками, де добрива безпосередньо вносили в ґрунт, зокрема для кукурудзи, ріпаку, пшениці, сої, рису, льону, соняшнику.

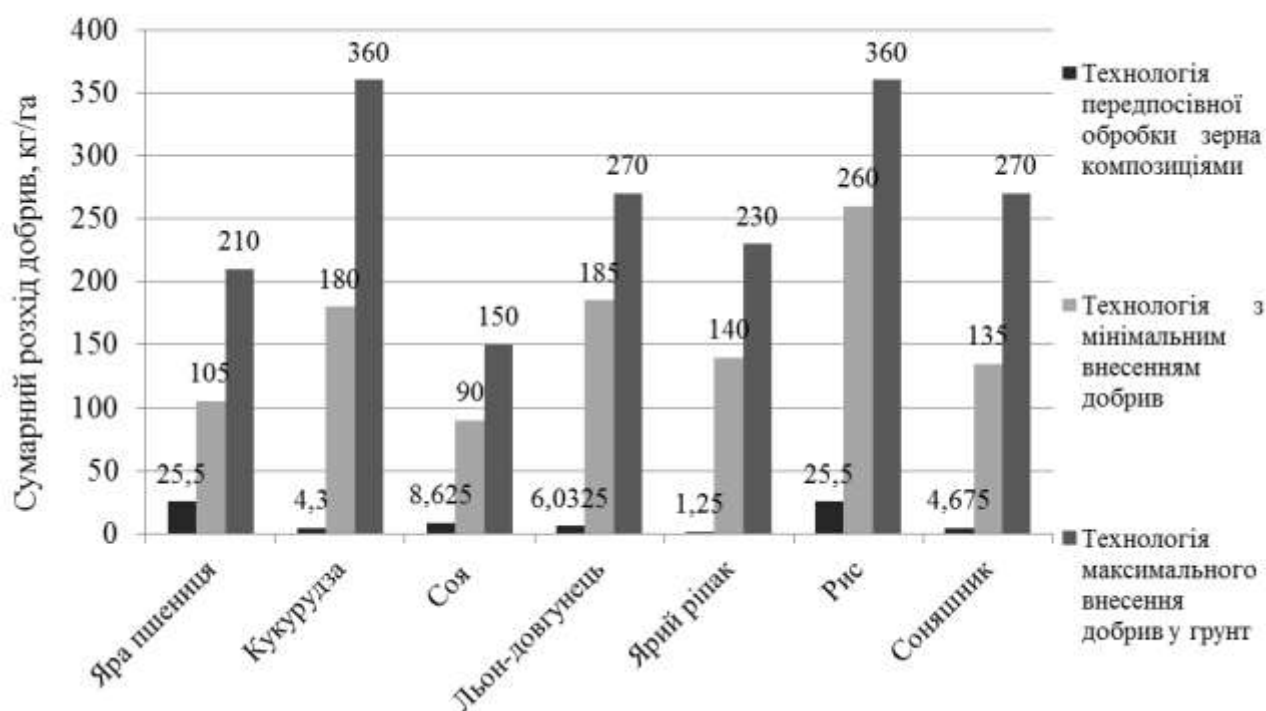


Рис. 1. Сумарна витрата мінеральних сполук та добрив при різних технологіях підживлення

Список використаних джерел:

1. Струмінська О.О. Біополімери – основа композицій для передпосівної обробки насіння / О.О. Струмінська, С.А. Курта, М.М. Байляк, Лобко Є.В., Бортницький В.І. // *Матеріали II Міжнародної наукової конференції «Актуальні проблеми хімії та технології органічних речовин (АРСТОС-2)» (5-7. 06.2015).* – Львів: - 2015. - p.63
2. *Struminska O. Biopolymer compositions - one of the ways to improve crop yields / O. Struminska, S. Kurta, E. Lobko, V. Bortnitsky, O. Kutsela, T. Kozak, M. Bayliak // V Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (23-26.09.2015).* – Вінниця: - 2015.–118с.
3. *Jaffrey G. Self-Association of xanthan in aqueous solvent-systems / G. Jaffrey, L. Hoosung, M.Alexander, Jameson and John Blackwell // Carbohydrate Research.* – 1980. – Vol. 84. – p. 287–295.
4. *Struminska O. Microbiological Properties of Biopolymer Compositions / O. Struminska, S.Kurta, M. Bailyak, O. Kutsela // Abstracts of VIII Polish-Ukrainian Conference “Polymers of Special Applications” (October 1-4, 2014).* – Ivano-Frankivsk region-Bukovel, Ukraine: 2014. – p.121

**РОЛЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПРОБЛЕМАТИКИ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ
ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО СТАТУСУ АГРАРНОЇ НАУКИ**

Сонько С.П. (м. Умань)

Сучасна інтеграція української науки у світовий науковий простір поступово підводить до пошуку відповідей на одвічні запитання про актуальність, предметну область і запитаність досліджень вітчизняних науковців. Застосовуючи сьогодні звичні у цивілізованих країнах об'єктивні системи оцінок (на зразок індексу Гірша¹, імпаکت-фактора та ін.) вітчизняні вчені збагнули, що багаторічна ізольованість на теренах пострадянського простору відкинула їх на багато років назад. У аграрних науках найвищий індекс Гірша у діючих аграріїв не перевищує 13. Найвищі ж значення цього індексу в українській науці припадають на технічні науки (близько 60), фізику і математику (близько 50), хімію та біологію (близько 40), інформатику (близько 30) – тобто, науки фундаментальні.

Враховуючи, що аграрні ВНЗ передано до Міністерства освіти і науки, вважаємо, що настав час адаптації наукової методології аграрних наук до наук класичних. Не зробивши це вчасно, аграрна наука (а, отже, і аграрна освіта)

наразиться на небезпеку поступового пониження свого статусу у системі вищої освіти України, що в умовах її реформування обов'язково призведе до пониження рівня акредитації з IV-го до III-го і навіть до II-го. Тобто, підготовки молодших бакалаврів та бакалаврів. На наше глибоке переконання, аграрна наука мала і має власні потужні методологічні традиції, які дозволяють їй конкурувати з іншими науками саме у розвитку світоглядних основ сучасного природознавства і претендувати на статус фундаментальної. Відомими аграріями-дослідниками, зокрема, були І.Овсинський, О.Енгельгардт, М.Вавилов, М.Шикула, які заклали у підмурок сучасної науки філософсько-допитливе ставлення до природи.

В останні роки сталася одна знакова подія - Всесвітній форум «Ріо+20» (2012 р.) з проблем сталого розвитку яка (вже втретє – після Ріо-1992 та Йоганнесбургу-2002) наголосила на непересічному значенні екологічного імперативу у розвитку наукової методології, зокрема, у аграрних науках. Методології, у яку вдало «лягають» як одвічні намагання українського селянина знайти гармонію у постійному діалозі з природою (в процесі сільськогосподарського природокористування), так і необхідність важкою працею нагодувати себе і свою державу. Напевне, Полтавщина як батьківщина видатного вітчизняного агроеколога-практика Семена Антонця та перших успішних експериментів з безплужного землеробства (Ф.Моргун, М.Шикула) дуже добре мене зрозуміє.

На жаль, починаючи з 30-х років ХХ століття і до відомої сесії ВАСГНІЛ (серпень 1948 р.) відбулася поступова втрата власне природознавчих (фундаментальних) орієнтирів у розвитку аграрної науки. Стрижневе місце у її науковій методології зайняв лисенківський експеримент, «який все виправдовує» і завдяки якому вітчизняна аграрна наука поступово перетворилась на ремесло. Ринкова ж економіка це ремесло сьогодні рішуче перетворила на бізнес, успішне ведення якого навіть і не передбачає допитливого та морального ставлення до природи. Але, як вже доведено, емісія

головного парникового газу – CO₂ у атмосферу від світового землеробства з 2000 року вже на 10% перевищує його викиди від спалювання усього викопного палива планети (вугілля, нафти, газу) [3].

Взагалі ж, наукова методологія завжди підживлювалась досягненнями природничих наук, у розвитку якої непересічну роль зіграли видатні природознавці (Р.Декарт, І.Ньютон, Г.В.Лейбніц, А.Ейнштейн, Н.Бор, Е.Шредингер, Н.Вінер, К.Поппер, В.І. Вернадський та ін.). На жаль, цей Пантеон у вітчизняній аграрній науці після В.В.Докучаєва, В.Р.Вільямса, П.А.Костичева, М.Вавілова, завдяки доробку яких ця наука вважалась колись фундаментальною, продовжити ніким.

Наголошуючи на нагальній необхідності повернення вітчизняною аграрною наукою свого фундаментального статусу автор спробує позначити її головні методологічні орієнтири. Найпершим методологічним принципом наукових досліджень у сучасній аграрній науці в річищі екологічного імперативу повинен стати принцип: «родючість ґрунту – це не лише умова розвитку сільського господарства, а й головний його результат». І більш конкретно: наскільки на даному полі знизилась показники вмісту гумусу за останні 30–50 років? Саме така постановка пропонується на противагу помилковому уявленню більшості сучасних ґрунтознавців, які вважають, що якщо жорстко дотримуватись «науково обґрунтованих» схем удобрення, то вміст гумусу можна зберегти на належному рівні. Насправді ж ця проблема принципово не може бути осягнена з рівня одного поля (хай би ми його усе окропили власним потом), а має цивілізаційний рівень усвідомлення, оскільки темпи зниження вмісту гумусу за останні 100 років однаково небезпечні у різних регіонах світу [1,2,3,6].

Прямо похідними від позначеного вище методологічного принципу мають бути і інші аспекти сільськогосподарського природокористування. Зокрема, у землеробстві - це перехід на нульові технології, основні положення якої розробив ще в середині XIX століття наш співвітчизник вчений-агроном

Іван Овсинський, і яка вирішувала цілий комплекс завдань: зберігала родючість чорноземів, допомагала впоратися із посухами, позбавитися від шкідників і бур'янів. У нульовій технології додержується головний методологічний підхід стратегії сталого розвитку: природа – це не об'єкт перетворення людиною, а суб'єкт з власною поведінкою, який розвивається за власними законами. Сьогодні нульова технологія – це відсутність обробітку ґрунту (за винятком дії сівалки), втілена у добре відпрацьованій системі No-till.

Ще один екологічно-толерантний підхід пов'язаний з теорією біотичної саморегуляції [1] і звучить як «Геть від монокультури!». Зокрема, «запихування» культурних рослин у правильну просторову структуру полів сівозмін (пастки для простору) різко дисонує з гомеостатичною строкато-мозаїчною структурою природного ландшафту. Крім того, «розтягування»/«розірвання» у часі геобіоценотичних відносин, які підтримують біорізноманіття в сучасних сівозмінах, суперечить подібним відносинам у природних екосистемах, де життєвий цикл спільноти не розірваний у часі (пастки для часу) [4,7,8].

Як продовження уявлень про біорізноманіття в агробіоценозах, корисними можуть бути принципово нові підходи до захисту рослин. Сьогодні внаслідок застосування спочатку малих (а потім усе більших і більших) доз отрути розвивається явище під назвою «бігова доріжка пестицидів» [2]. Суть цього явища полягає в тому, що завдяки малому життєвому циклу «об'єктів» (комахи, гриби, «бур'яни») вони шляхом мутацій дуже швидко пристосовуються до діючої речовини, видаючи в наступних поколіннях вже оновлені генерації, резистентні до дії пестицидів. На зміну сучасним «вишуканим» засобам вбивства (комахи, личинок, яєць, «бур'янів»), повинні прийти уявлення про саморегульованість біосфери. На цьому тлі «методологічним проривом» можуть стати дослідження, по-перше, життєвих циклів як комах-шкідників, так і ентомофагів різних видів, і, по-друге, поглиблене дослідження полікультури та змішаного посіву. Власне, пошук

системної єдності агробіоценозів шляхом узгодження життєвих циклів цих видів організмів і їхніх співтовариств завдяки алелопатії, симбіозу та аменсалізму дозволить максимально зменшити застосування надпотужних отрут.

До головних висновків нашого дослідження слід віднести:

1. Починаючи з останньої чверті ХХ століття вплив людства на довкілля набуває ознак «геологічної сили» (В.Вернадський). На початку III-го тисячоліття головною складовою цієї геологічної сили стало світове сільське господарство, яке за емісією головного парникового газу – CO₂ випередило галузі, які спалюють вуглеводневі накопичення колишніх геологічних епох. Прямим наслідком цього є глобальне потепління клімату, яке вже сьогодні негативно впливає на розвиток самого ж сільського господарства.

2. Усвідомлення небезпеки подальшого згубного впливу сільського господарства на глобальні біосферні процеси вимагає застосування більш зважених методологічних підходів у аграрних науках, підходів, наближених до екологічного імперативу, висунутого у стратегії сталого розвитку. Зокрема, традиційні завдання аграрних наук, спрямовані на постійне збільшення продукції, вимагають критичного перегляду у контексті головних екологічних законів. Це сприятиме підвищенню фундаментального статусу аграрної науки і дозволить більш детально конкретизувати національну стратегію сталого розвитку України як аграрної держави.

3. Відповідно до викладеного, головним методологічним орієнтиром аграрних наук повинне сьогодні стати максимальне наближення структури і функцій агроєкосистем до біосферних механізмів. У еколого-економічному аспекті наближеність структури і функцій агроєкосистем до біосферних механізмів означає максимальну відповідність спеціалізації сільського господарства екологічним параметрам доместифікованих рослин і тварин.

Для втілення цієї вимоги у життя на кафедрі екології та безпеки життєдіяльності Уманського НУС започаткований цикл робіт з виробничої

типології сільського господарства, на виході якого мають бути науково обґрунтовані обмеження щодо спеціалізації господарств у різних агрокліматичних зонах і районах [5,9].

Список використаних джерел:

1. Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни / Отв.ред.К.С.Лосев / В.Г. Горшков. - М.: ВИНТИ, 1997. - 470 с.
2. Екологічні основи збалансованого природокористування у агросфері: навчальний посібник / За ред. С.П.Сонька та Н.В.Максименко. - Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2015. – 568 с. (Навчально-наукова серія «Бібліотека еколога». Затверджено до друку рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна (протокол №5 від 27.04.2015)/Режим доступу: [<http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/375>].
3. Лосев К.С. Бюджет антропогенного углерода и роль экосистем в его эмиссии и стоке в глобальном и континентальном масштабах / К.С. Лосев // Страны и регионы на пути к сбалансированному развитию. Сборник научных трудов. - К.: Академперіодика, 2003. - С.36-41.
4. Созінов О.О. Агроекосистема. / Екологічна енциклопедія України: У 3 т. / Редколегія: А.В.Толстоухов (головний редактор) та ін. / Созінов О.О., Сонько С.П. - К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2006. - Т.1. - С.14 / Режим доступу: [<http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/437>].
5. Сонько С.П. Виробнича типологія сільського господарства Харківської області: тридцять років потому / С.П. Сонько // Часопис соціально-економічної географії: міжрегіон. зб. наук. праць. – Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2015. – Вип. 19 (2). – С. 30-39 / Режим доступу: [<http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/898>].
6. Сонько С.П. Еволюція механічного обробітку ґрунту, як головний чинник планування агроландшафту (екологічні надії і розчарування) / С.П. Сонько, Н.В. Максименко / Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. № 1004. Серія «Екологія». – Х., 2012. – С. 7-22 / Режим доступу: [<http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/352>].
7. Сонько С.П. Просторові і часові механізми екологічної експансії агроландшафту / С.П. Сонько, Н.В. Максименко // Людина та довкілля. - Вип. 2 (15). – Х.: Видавництво ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013. – С. 5-21 / Режим доступу: [<http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/351>].
8. Сонько С.П. Просторовий розвиток соціо-природних систем: шлях до нової парадигми: Монографія / С.П. Сонько. – К.: Ніка Центр, 2003. – 287 с. / Режим доступу: [<http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/367>].
9. Сонько С.П. Сільськогосподарське районування – перший крок до збалансованого природокористування в агросфері / С.П. Сонько // Вісник Уманського національного університету садівництва. – Вип. 3. - 2015. - №1. – Умань: Ред-вид. відділ УНУС. - С.106-112 / Режим доступу: [<http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/450>].

ВПЛИВ ПРЕПАРАТІВ ГУМІНОВОЇ ПРИРОДИ SOILBIOTICS НА ВМІСТ ОСНОВНИХ ПІГМЕНТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Маренич М. М., Тараненко С. В., Нагорна С. В. (м. Полтава)

В умовах зростаючої екологічної загрози внаслідок інтенсивного ведення землеробства, розробка сучасних моделей землеробства, які краще відповідали б життєвим інтересам суспільства є пріоритетним завданням науки [1]. Стихійний перехід виробників на біологічне землеробство з недотриманням основних його принципів, таких як досягнення бездефіцитного балансу органічної речовини і біогенних елементів, інтенсифікації використання біологічного азоту призводить до виснаження ґрунтів і погіршення їх фізико-хімічних властивостей, зменшення продуктивності агроecosystem і погіршується якість продукції [2]. Доведеним є той факт, що біологізація землеробства має здійснюватись тільки при бездефіцитному, а краще позитивному балансі органічної речовини та біогенних елементів, що можливо досягти лише при застосуванні оптимальних доз органічних, мінеральних добрив і хімічних меліорантів. У разі недотримання цих умов, як правило, за короткий період часу створюється різко від'ємний баланс гумусу, фосфору та калію з наступним стрімким зменшенням родючості ґрунту і, як наслідок, урожаю [6]. Світовий ринок препаратів захисту та добрив для сільського господарства переповнений засобами хімічного походження. Незважаючи на популярність препаратів хімічного синтезу з кожним роком зростає попит у населення і сільськогосподарських виробників на екологічно безпечні засоби, що пов'язано з підвищенням популярності органічного землеробства в Україні. Закон України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» передбачає виключення хімічно синтезованих речовин при виробництві органічної продукції та сировини. Тому застосування біологічних препаратів, природного походження які б не порушували

функціонування природного середовища і створювали умови для підвищення продуктивності сільськогосподарських рослин стає вкрай актуальним [1, 8].

Сучасний комплекс продуктів компанії SoilBiotics – це система біологічних добавок, що містить органічні кислоти та збалансовану кількість мікроелементів. Такі як, гумінові, фульвові, ульмінові фракції і 60 мікроелементів. Гумати та гумінові кислоти виділені з Лігніту (буре вугілля) або мінералу Леонардиту. Відмінність Леонардиту від інших джерел гумінових кислот полягає в тому, що він проявляє надзвичайно високу біологічну активність завдяки структурі своїх молекул. Біологічна активність Леонардиту приблизно в п'ять разів вища, ніж у інших джерел гумінових речовин. Продукти SoilBiotics не містять важких металів або забруднюючих речовин. Розроблені компанією SoilBiotics продукти сертифіковані Американським інститутом по вивченню органічних біопрепаратів OMRI, та Вашингтонським департаментом сільського господарства WSDA для ведення органічного землеробства [9]. Даний продукт використовують не тільки у біологічні лінії виробництва, але й для зменшення пестицидного навантаження на навколишнє середовище у агроценозах за інтенсивних технологій вирощування.

До комплексу SoilBiotics входять 6 продуктів: 1. Seed Treatment – для підготовки насіння, 2. Growth boost – структуратор ґрунту, 3. Growth Boost – стимулятор росту, 4. Urea Boost – активатор сечовини, 5. MicroNutrient Boost - стимулятор мікроелементів, 6. Growth Supplement – підсилювач мікроелементів. Данні добавки сприяють суттєвому збільшенню врожайності та якості продукції за рахунок повного визволення поживних речовин з ґрунту, що знаходяться у зв'язаному стані. Основною перевагою продукції SoilBiotics є те, що вона сприяє активному розвитку ґрунтових мікроорганізмів та збільшенню їх кількості, покращують структуру ґрунту, утримують вологу, стимулюють розвиток кореневої системи рослин у результаті чого збільшується поглинання поживних речовин [9].

Перевагою даного комплексу продуктів SoilBiotics є те, що їх використовують поряд з пестицидами, що на перших етапах переходу на екологічне землеробство забезпечить несуттєву зміну у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Наприклад, перший продукт можна використовувати у баковій суміші з протруювачами насіння; другий – з одночасним посівом, засипаючи гранули у відсіки сівалок для мінеральних добрив; третій та четвертий – разом з рідкими азотними добривами та гербіцидами; п'ятий і шостий – з фунгіцидами, інсектицидами, або разом з позакореневим підживленням.

Дослідженнями вітчизняних та зарубіжних вчених доведено, що фотосинтетична продуктивність рослин залежить від асиміляційної поверхні, інтенсивності фотосинтезу, добового приросту вегетативної маси, коефіцієнта використання сонячної енергії тощо. Тож чим більша площа листової поверхні, тим швидше проходить накопичення органічної речовини рослинами сільськогосподарських культур, що обумовлює збільшення урожайності з одиниці площі посіву культури [3,4]. До числа основних фотосинтезуючих пігментів зелених рослин відносяться хлорофіл і каротиноїди, вміст, стан і активність яких визначає увесь комплекс метаболізму рослинних організмів [5].

Вміст хлорофілу в рослинах є важливим фізіологічним параметром, який характеризує потенційну потужність фотосинтетичного апарату, реакцію рослин на дію стресових факторів і має тісний зв'язок із продуктивністю [3,4]. З фотосинтезом пов'язані найважливіші процеси життєдіяльності рослин, насамперед – мінеральне живлення [5].

Метою наших досліджень було вивчити вміст суми хлорофілів а і b та суми каротиноїдів в листках пшениці озимої як головних фотосинтезуючих органах рослин, встановити залежність вмісту пігментів під впливом препаратів X-Cell Seed Treatment та X-Cell Growth boost. Польове дослідження впливу препаратів X-Cell Seed Treatment та X-Cell Growth boost на організацію пігментного апарату хлоропластів виконані на пшениці озимій сорту Солоха.

Препарат X-Cell Seed Treatment використовується для підготовки та пророщування насіння. X-Cell Growth boost використовується для поліпшення структури ґрунту. Обробка насіння пшениці озимої проводилась за 3 дні перед посівом, за допомогою протруювача насіння ПС-10 у концентрації рекомендованій виробником. Препарат X-Cell Growth boost має гранульовану форму, внесення якого рекомендовано локально під час посіву, з розрахунку 225 кг/га. Дослідження проводили у трьох варіантах. Перший варіант досліду – пшениця озима насіння якої перед висівом було оброблене препаратом X-Cell Seed Treatment, та другий варіант досліду – оброблене насіння препаратом X-Cell Seed Treatment з внесенням у ґрунт препарату X-Cell Growth boost. Контролем слугувала ділянка пшениці озимої цього ж сорту без застосування препаратів. Визначення проводили у весняний період на фазі куцнення, після відновлення вегетації. Визначення кількості хлорофілу «а» та «b» та суми каротиноїдів в листках проводили за допомогою спектрофотометра «Specol-210» із спиртових витяжок [7].

В результаті проведеного дослідження було встановлено, що препарати підвищували вміст хлорофілів у листках пшениці озимої. При обробці насіння пшениці X-Cell Seed Treatment перед висівом рівень хлорофілу «а» та хлорофілу «b» значно перевищував контрольні показники (у рослин, насіння яких не було оброблене препаратом). Так вміст хлорофілу «а» у першому дослідному варіанті становив 1,539 мг/г, що на 7,7 % вище за контроль. У варіанті 2 перевищення вмісту хлорофілу «а» становило 9 % (1,559 мг/г). Слід відмітити подібну закономірність у варіантах досліду і по вмісту суми каротиноїдів. Було встановлено достовірне перевищення їх вмісту по відношенню до контролю у варіанті 1 та варіанті 2 на 7,4 % та 0,3 % відповідно. Що стосується вмісту хлорофілу «b», то їх концентрація майже дорівнювала контрольним показникам. Так у варіанті 1 спостерігалось незначне пониження їх вмісту (на 4 %) відносно контролю, у варіанті 2 вищі за контроль на 2 %. Таким чином, використання препаратів X-Cell Seed Treatment та X-Cell Growth

boost переважно підвищують рівень хлорофілів та суму каротиноїдів у пшениці озимої, що є одними з основних показників активності препаратів.

Список використаних джерел:

1. Впровадження принципів сталого розвитку України на основі розробки еколого-економічної моделі розвитку сировинної галузі та збереження біоресурсів України в сучасних умовах / Звіт Проекту ПРООН „Програма сприяння сталому розвитку в Україні” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.undpsust.kiev.ua/Docs1u.htm>.
2. Милованов Є. Тенденції розвитку ринку української органічної продукції // Матеріали науково-практичного семінару „Сучасні тенденції виробництва та маркетингу органічної продукції”. – Л. – 2004 р. – С. 37–42.
3. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности // Теоретические основы фотосинтетической продуктивности. – М.: Наука, 1972. – С. 511.
4. Ничипорович А.О. Фотосинтез и рост в эволюции растений и в их продуктивности / А.О. Ничипорович // Физиология растений. – 1980. – Т.27, вып. 5. – С. 917–941.
5. Сторожик Л.І. Вміст хлоропластів у листках рослин сорго цукрового та їх роль в процесі фотосинтезу / Л.І. Сторожик // Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків, Вип. 19. – С. 114–118.
6. Шувар І.А. Біологічне землеробство на шляху удосконалення енергетичної системи „грунт-добрива-рослина” // Сільський господар. – 2005. – №7–8. – С. 23–25.
7. Cheminat A., R. Brouillard, P. Guerne, et al., *Phytochemistry*, 28(11), 3246–3247 (1989).
8. M. Yussefi and H.Willer *The World of Organic Agriculture 2003: Statistics and Future Prospects* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.ifoam.org.
9. *SoilBiotics Organic Growth System* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.soil-biotics.com/Organic%20Products/>

**МІКРОТРЕЙСЕРИ ЯК ІНДИКАТОРИ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ
КОРМІВ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН**

Писаренко П.В., Крикунова В.Ю., Сахно Т.В. (м. Полтава)

Україна стоїть на порозі вступу до ЄС, а це означає, що різко загострюється конкуренція серед виробників різної продукції. Якість у поєднанні з ціною виходить на перше місце. Для сільськогосподарських підприємств питання якості виробництва комбікормів стає особливо актуальним. 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. По-перше, корми - це найбільші фінансові потоки у структурі

собівартості продукції тваринництва та птахівництва і управляти ними треба найбільш ефективно. З вартістю кормів при сучасному їх виробництві не можливо порівняти ніякі інші витрати - ні електроенергію, ні витрати на воду, тепла і так далі. По-друге, корми - це питання не тільки якості та безпеки для самих тварин і птиці, а й безпеки для людей, які споживають тваринницьку продукцію, а тому в останній час посилюється постійний контроль і сировини, що входить до складу комбикормів. По-третє, у виробників повинна бути міцна доказова база якості продукції, а для цього необхідні швидкі та недорогі методи контролю сировини, особливо преміксів, вітамінів, амінокислот, ензимів, лікарських препаратів, антиоксидантів, адсорбентів і ін.

Один із шляхів вирішення проблеми забезпечення сільськогосподарських тварин високоякісними кормами є використання мікротрейсерів (МТ) - маркерів, що й забезпечать отримання повноцінного змішування компонентів комбикормів та їх достовірність [2]. При цьому необхідно брати до уваги принаймні п'ять факторів для підтвердження надійності процесу змішування, а саме: вибір одного або кількох індикаторів, додавання їх до кормової маси, що досліджується, відбір проб суміші, аналіз проб, інтерпретація результатів.

Прикладом таких маркерів можуть бути: сіль - хлористий натрій, забарвлений графіт, мінеральні добавки (фосфор, кальцій, марганець, кобальт), вітаміни, амінокислоти (метіонін, лізин, і ін.), лікарські препарати (Roxarsone, Sempduramicin), білки, феромагнітні мікротрейсери, сфери із полістиролу (за ефектом світлорозсіювання), двоокись кремнію з добавкою карбонатів Со і Ni, частинки заліза (нержавіючої сталі), покриті шаром харчових барвників, однакового розміру і з гарантованою кількістю частинок у грамі різного кольору - синього, червоного, помаранчевого, зеленого, фіолетового або кольору різних комбінацій. На рис.1 та рис.2 приведені ілюстрації з використанням МТ (двоокись кремнію з добавкою карбонатів Со і Ni), а саме допування двоокису кремнію карбонатом кобальту (рис.1) та допування двоокису кремнію карбонатом нікелю (рис.2).



Рис.1



Рис.2

Переваги у першому випадку (рис.1): відсутність забарвлення суміші, стійкість до дії вологи та органічних ефірів. Ідентифікацію преміксів у кормах визначається утворенням синього комплексу при додаванні тіоціанату амонію і диетиламіну в диметилглюксим. І в другому випадку (рис.2) – присутні аналогічні характеристики, проте при ідентифікації біологічно активних речовин у кормових сумішах – утворення червоного комплексу при додаванні диметилглюксиму [5].

Перевагою використання мікротрейсерів, перш всього є те, що:

- вони надходять тільки з одного джерела,
- є мікрокомпонентами (додаються в кількості від 5 до 50 г на тонну),
- для їх визначення застосовується економічна та швидка у визначенні аналітична процедура з похибкою до 2-3%,
- не змінюють колір різних біологічно активних речовин, і результати дослідження їх є відтвореними.

Зазвичай, МТ використовуються як добавки до комбікормів і преміксів для оцінки їх якості змішування у кількостях 10-50 г на 1т корму. У разі 1г (якщо використовується наприклад, мікротрейсер F з числом мікрочастинок 25 тис на 1 г) на 1т корму припадає 25×10^9 забарвлених частинок або 25×10^6 частинок / кг, або $5 \times 10^6 / 200г$. Мікротрейсери, рекламовані як індикатори для визначення однорідності комбікормів, знаходять все більше застосування.

Особливо поширені продукти американської фірми «Мікро Tracers, Inc., San Francisco, CA 94124», яка виробляє маркери, відомі під назвою «мікротрейсери» (Eisenberg, Eisenberg, 1992), що представляють собою забарвлені частинки заліза певного розміру ("Microtraser Red # 40") та прилади для їх виділення із сумішей [3].

Застосування маркерів вирішує ряд важливих завдань, які включають:

1. Порівняння змішувачів між собою на підставі вивчення ефективності розподілу в них маркерів у кормовій суміші.
2. Виявлення змін технічної характеристики змішувача при експлуатації на протязі певного часу.
3. Виявлення зміни складу або фізичних властивостей суміші при розподілі у ній маркерів.

Результати досліджень, опубліковані Кларком та співавторами (2007) показали, що змішування компонентів для виробництва комбікорму для курчат-бройлерів мали різний вплив на однорідність їх розподілу у суміші (табл.1)[4].

Таблиця 1. Коефіцієнти варіації складових компонентів комбікорму

№ п/п	Речовини, що є маркерами	Час змішування	
		2,5 хв	5 хв
		Коефіцієнт варіації,%	
1.	DL- метіонін	14,56	9,47
2.	L – лізин	16,00	8,70
3.	Сирий протеїн	7,29	6,86
4.	Сіль (по хлору)	12,75	15,08
5.	Фосфор	6,46	6,27
6.	Марганець	20,80	17,59
7.	Мікротрейсер Red ≠ 40 (по частинках)	11,72	10,43
8.	Мікротрейсер Red ≠ 40 (по поглинанню)	20,09	18,64
9.	Мікротрейсери RF – Blue Lake	25,15	25,54
10.	Семдураміцин (Aviax)	16,11	11,23

Збільшення часу змішування з 2,5 до 5 хвилин істотно підвищило рівномірність розподілу у кормовій суміші доданих амінокислот і семдураміцину та час не мав суттєвого впливу на розподіл марганцю і мікротрейсерів, призначених для тестування змішувачів. Після 5 хвилин змішування коефіцієнт варіації складу суміші з досліджуваних речовин, відрізнявся у 3 рази і був в межах від 6,27 до 18,64%. Кращим розподілом характеризувалися амінокислоти і фосфор, тоді як комерційний мікротрейсер RF— Blue Lake, показав найбільшу величину варіації і комбікорм, тестований з його застосуванням, слід було б визнати як низькоякісний. Так само високу неоднорідність кормової суміші показав мікротрейсер Red # 40 (з поглинання). Збільшення часу змішування до 5 хвилин знизило однорідність розподілу солі [1].

Потенційним використанням МТ для перевірки якості змішування рідких кормів та для кодування рідких добавок, таких як ферменти, а також оцінки їх розподілення у преміксах і кінцевих кормах є виготовлення стабільної суспензії наночастинок оксиду марганцю/оксиду заліза (феромагнітного заліза). Наночастинки, що містять оксид заліза (вище 95%) і оксид марганцю (нижче 5%), в якості компонентів рідини маркеру (індикатору) були випробувані у лабораторних та виробничих умовах з додаванням феромагнітного МТ, де змішували його з рідким ферментом при концентрації 110 частин на мільон до рідкого корму та 100 частинок на мільон до сухого корму. За результатом аналізу при проведенні магнітним вилученням феромагнітних наночастинок вміст оксиду марганцю у них складав близько 78 % відновленого трейсеру.[5]

Таким чином, дані індикатори ще можуть служити маркерами вітамінних, мінеральних або лікарських преміксів у готових кормах. Для виробників такої продукції досить важливим є те, що у будь-яких ситуаціях можна чітко і швидко провести її ідентифікацію. Іноді виникають питання, що стосуються зниженню продуктивності тварин та птиці через невідповідність кормів рецептурі або відсутності необхідного лікарського препарату. У цьому випадку визначити наявність маркованого продукту дуже просто, так як існує один із якісних методів аналізу продукції з використанням банки Мейсона [4].

Тестування комбікормів із застосуванням індикаторів дає можливість порівнювати їх між собою, за умови, що кормова суміш, використана при цьому, володіє одними і тими ж фізико-хімічними характеристиками. При використанні змішувачів сучасних конструкцій, однорідність сумішей у більшій мірі залежить від властивостей сировини, ніж від особливостей будови змішувача.

Метод визначення контамінації за допомогою мікротрейсерів дуже простий, доступний, дає можливість встановити не тільки відсоток забруднення комбікормів лікарськими препаратами, але і виявити якість роботи обладнання для кормовиробництва.

Контроль за якістю змішування комбікормів з використанням МТ є однією зі складових частин загальної системи контролю за виробництвом здорових харчових продуктів для людей.

Список використаних джерел:

1. Панин И.Г., Колпаков Ю.М. 2004. Методика оценки однородности комбикормовой продукции // *Аграрная наука*. - №8 – с. 21-22.
2. Панин И.Г., Колпаков Ю.М., Шенцова Е.С., Гречишников В.В. Оценка вариации питательных веществ в суточных рационах кормления животных // *Комбикорма*, 2009. - №5, С. 76-77.
3. Bolton Y and Clayton G. Cross Contra? // *Feed International*, 2006. - N 4. – P. 28-29.
4. Clark P.M. Behnke K.C. Poole D.R. Effects of Marker selection and Mix Time on the Coefficient of Variation (Mix Uniformity) of Broiler Feed// *J Appl. Poultry. Res.*, 2007. - V. 16. – P. 464-470.
5. Herman, T., Behnke, Keith. *Testing Mixer Performance*, Publication MF-1172 of Kansas State University, USA, 1994.

**ВПЛИВ НАФТОВИДОБУВНОГО КОМПЛЕКСУ НА СТАН
ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ**

Сененко Н.Б., Романович І.С., Санжаревська О.І.
(м. Полтава)

Постановка проблеми.

Сучасний стан промислового сектору України характеризується інтенсифікацією нафто- та газовидобувної галузі. В той же час агропромисловість теж займає передове місце в економіці нашої країни. Оскільки українські чорноземи складають майже 50% від світового запасу, але

зазнають значного техногенного навантаження, то їх охорона і збереження є питанням міжнаціональним. Саме нафтогазова промисловість на сьогодні є найпоширенішою причиною порушення ґрунтових екосистем. За даними статистики в Україні в нафтогазовій промисловості кількість аварійних ситуацій сягає 1,5 тисячі на рік [1].

Для забезпечення процесу видобування вуглеводневої сировини створюється комплекс виробничих будівель. До основних споруд такого комплексу відносяться свердловини (буріння, експлуатації, нагнітання і наглядові), компресорно-насосні станції, пункти збору, нафтосховища, пункти первинної підготовки нафти, трубопроводи, відстійники, площадки для спалювання газу і конденсату, електричні підстанції та ін.. Причиною виникнення аварійних ситуацій, виливів та взагалі забруднення навколишнього середовища може стати будь-яка із цих споруд [2].

Варто відмітити, що нафтове забруднення за наслідками впливу на навколишнє середовище в результаті аварій та виливів є рівнозначним звичайній виробничій діяльності видобувного комплексу. Більше того, на противагу загальноприйнятій думці про те, що екосистема зазнає основного негативного впливу в результаті аварій, на підставі даних наукових досліджень можна стверджувати протилежне. Наприклад, більш ніж 85% нафтових забруднень потрапляє в гідросферу за «нормальних» безаварійних ситуацій. Згідно державного обліку нафтових і газових свердловин в Україні зареєстровано 9720 свердловин [3]. В результаті забруднення та механічного порушення структури та текстури ґрунтів при будівництві та видобуванні втрачаються значні площі родючих земель, що завдає значних збитків економіці країни та екологічному стану навколишнього середовища.

Головними причинами, внаслідок яких погіршується стан довкілля у процесі розробки нафтогазових родовищ, вважають:

1) часті випадки відкритих викидів нафти, газу і пластової води під час розкриття продуктивних пластів свердловинами;

2) постійне забруднення поверхневих вод і глибинних водоносних горизонтів рідкими вуглеводнями, високо мінералізованими водами та шкідливими солями;

3) велика загазованість атмосфери під час експлуатації газових родовищ і газосховищ [4].

Нафта є не тільки продовольчою сировиною, але й являється комплексною забруднюючою речовиною, що ставить вирішення питання вуглеводневого забруднення на передове місце.

Полтавська область є другою в нашій країні за видобуванням нафти та газу. На її території розташована густа мережа трубопроводів. В районах інтенсивного видобування нафти впродовж останніх десятиліть відбулося значне погіршення навколишнього природного середовища, що обумовлено в тому числі і деградацією ґрунтового покриву. З карти деградації ґрунтів України [5] є очевидним незадовільний стан ґрунтів Полтавщини. Увагу привертає значна засоленість ґрунтів. Це пов'язано із забрудненням ґрунтів, яке відбувається практично на всіх стадіях технологічного процесу нафтовидобування в результаті розливів нафти і нафтовмісних продуктів, сильно мінералізованих пластових вод, хімреагентів, викидів продуктів згорання. Для проведення найбільш ефективних заходів з відновлення забруднених ґрунтів необхідним є визначення характеру поведження нафтового забруднення в цих типах ґрунтів.

Процеси природної регенерації біогеоценозів на забруднених територіях відбуваються повільно. До того ж сапрофітний комплекс тварин формується значно повільніше, ніж мікрофлора та рослинний покрив.

Саме тому, метою роботи було охарактеризувати вплив нафтового забруднення на ґрунти Полтавської області, дати якісну та кількісну характеристику ґрунту, що оточує нафтовидобувну свердловину, виявити вплив нафтового забруднення на стан ґрунту.

Для спостереження за впливом на фізико-хімічні показники ґрунту були експериментально досліджені проби, відібрані навколо території

нафтовидобувної свердловини, яка розташована поблизу с. Базелевщина Машівського району Полтавської області. Відбір проб проводився в липні місяці. Територія, що оточує свердловину і з якої відбиралися проби ґрунту, постійно використовується із сільськогосподарською метою, а саме в той період на цих землях вирощувалася кукурудза.

Основним об'єктом досліджень був деградований чорнозем опідзолений.

Для проведення даного дослідження було відібрано 28 проб ґрунту в різні напрями: сходу, заходу, півдня, півночі. Одна (контрольна) проба ґрунту була відібрана на значній віддалі від свердловини. Проби відбиралися на відстані 10, 25, 50, 100, 150, 200, 250 м.

Згідно методик по виконанню фізико-хімічного аналізу за Бірюковим Н.С. нами були визначені основні фізико-хімічні показники ґрунту: вологоємність, вміст органічних речовин, вміст гумусу, значення обмінної кислотності, рН водної витяжки ґрунту, вміст водорозчинних солей, вміст нітрат-іонів, вміст іонів заліза, вміст нафтопродуктів.

Згідно одержаних експериментальних результатів на виконаного аналізу можна зробити висновок, що навіть при безаварійній роботі при видобутку вуглеводневої сировини відбувається негативний вплив на прилеглі території. В усіх досліджених пробах було виявлено нафтопродукти. Вуглеводневе забруднення спричиняє різке зниження вмісту органічних речовин. Зменшення вмісту органічної складової можна пояснити оточенням та блокуванням ґрунтових частинок маслянистою плівкою нафти, що також впливає і на вміст водорозчинних солей.

В пробах ґрунту спостерігається високий загальний вміст нітрат-іонів, що можна пояснити впливом нафтового забруднення та застосуванням на сільськогосподарських угіддях нітратно-фосфатних добрив.

Таким чином ґрунти, які знаходяться в промисловому підпорядкуванні при видобуванні вуглеводневої сировини, знаходяться у незадовільному стані та потребують рекультиваційних заходів. Дані заходи повинні бути спрямовані на захист та відновлення властивостей ґрунту, для запобігання процесу ще більш значної деградації.

Список використаних джерел:

1. Васильев А.Н., Журавель Н.Е., Клочко П.В. Прогноз техногенного засоления почв на нефтепромыслах северо-востока Украины в рамках ОВОС /Васильев А.Н., Журавель Н.Е., Клочко П.В. // Харьков: Экограф, 1999. –86 с.
2. Гурвич Л.М. Нефтяное загрязнение гидросферы: источники поступления, формы нахождения, методы и технические средства предотвращения : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук : спец. 11.00.08 "Океанология" / Гурвич Л. М. – Москва, 1997. – 38 с.
3. Державний облік нафтових і газових свердловин [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <http://geoinf.kiev.ua/derzhavnyy-oblik-rodovyshch-ta-zapasiv-korysnykh-kopalyn/derzhavnyy-oblik-naftovykh-i-gazovykh-sverdlovyh/>.
4. Исмаилов Н.И. Современное состояние методов рекультивации нефтезагрязненных земель / Н.И.Исмаилов, Ю.И. Пиковский // - М.: Наука, 1988. -530 с.
5. В.А.Барановський, Еколого-географічний атлас України, Київ 2006. – 220 с.

**ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ
(2005–2011 рр.)**

Фесенко О.Г., Кучерявий С. О. (м. Полтава)

З розвитком суспільства проблеми чистої води й охорони водних екосистем стають дедалі все гострішими, поскільки стрімко посилюється вплив на природу, спричинений науково-технічним прогресом і кліматичними змінами [1]. Питанням комплексної оцінки якості води вивчалось багатьма вченими не лише в Україні (В.С. Жукинський, Д.В. Закревський, В. І. Пелешенко, В.Д.Романенко, С.І. Сніжко, В .К. Хільчевський, А.П. Чернявська, А. В. Яцик), а й за кордоном (Дж. Браун, О. Труїтт, Т.Харкінс) [3]. Дослідження в цьому напрямі проводилися в межах питання «Покращання екологічного стану річок України на основі Європейської водної рамкової Директиви» згідно з проектом Tempus [2]. По території області протікає 146 річок, загальною довжиною 5101 км. В області нараховується 124 озера, загальною площею водного дзеркала 676 га і загальним об'ємом 7,6 млн. м³ води. Усього на Полтавщині 68 малих водосховищ і 1272 ставки. На півдні та південному заході область прилягає до двох великих водосховищ Кременчуцького та Дніпродзержинського [6]. Основними водокористувачами-забруднювачами водних об'єктів в області, що здійснюють скидання забруднених стоків, є Полтавський ГЗК, Рижівський гранкар'єр (Гадяцький район), Кременчуцьке кар'єроуправління «Кварц», підприємства Укрзалізниці (станції Гребінка, м.

Полтава), комунальні господарства, підприємства харчової промисловості та ін.[5].

Аналіз сучасного екологічного стану водних об'єктів, проведений на основі літературних даних, свідчить, що негативні процеси викидів забруднених відходів у річки й водосховища басейну Дніпра тривають. Більшість річок і водотоків із часом замулилися, заросли болотною рослинністю та чагарниками, втративши своє первинне природне значення. Екологічний стан водних об'єктів Полтавської області за період 2005–2011 років оцінено на основі комбінаторного індексу забруднення (КІЗ) з урахуванням 10 показників: хлориди; сульфати; азот амонійний, нітритний і нітратний; фосфор фосфатів; розчинений кисень; БСК₅; залізо загальне; нафтопродукти. Дані для розрахунку КІЗ формувалися на основі даних моніторингу Державного управління охорони навколишнього природного середовища в Полтавській області, Полтавського регіонального управління водних ресурсів, обласного центру з гідрометеорології, обласної санітарно-епідеміологічної станції[4]. За результатами оцінювання якості річкових вод Полтавщини, їх рівень забруднення коливається від II класу «забруднена вода» до IV класу– «дуже брудна» (КІЗ = 1,9÷7,5) (рис.1).

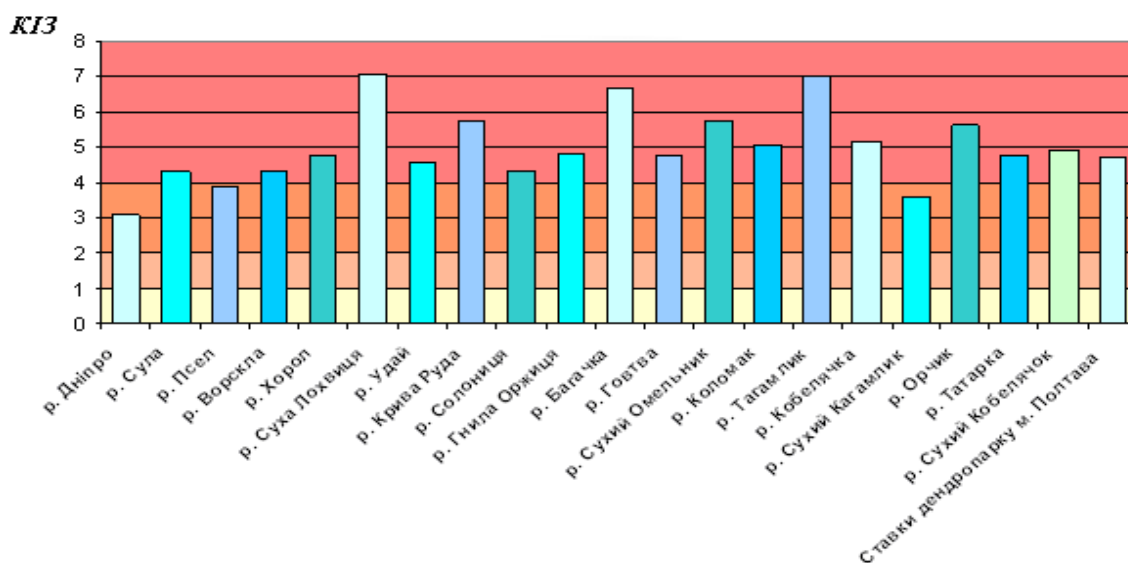


Рис.1. Результати аналізу стану поверхневих вод Полтавської області в басейні ріки Дніпро за період 2005–2011 років.

За результатами Державного управління охорони навколишнього природного середовища в Полтавській області, Полтавського регіонального управління водних ресурсів, обласного центру з гідрометеорології, обласної санітарно-епідеміологічної станції, якість води в створах Дніпра, Сули, Псла, Ворскли, Хоролу, Сухого Кагамлика переважно відноситься до III класу, тобто класифікується як «брудна» (КІЗ = 3,0÷4,0). Особливо негативний стан стосовно забруднень характерний у створах більшості малих річок: Крива Руда, Орчик, Суха Лохвиця, Коломак, Багачка, Говтва, Тагамлик, Удай, Татарка, Кобелячок, Сухий Омельник (КІЗ коливається в межах 5,0÷7,5), відповідно, якість води належить до IV класу, тобто «дуже брудна».

Основними причинами погіршення якості води в створах малих річок Крива Руда, Суха Лохвиця, Коломак та інших є недостатня ефективність роботи наявних очисних споруд, незадовільний стан каналізаційних мереж, насосних станцій та споруд зливової каналізації. Зокрема, незадовільно працюють споруди штучної біологічної очистки, коли значна частина води припадає на промислові стічні води, що надходять на каналізаційні очисні споруди без попереднього очищення на локальних очисних спорудах підприємств. Відсутні або мають незадовільний стан каналізаційні мережі та очисні споруди у містах Гадяч, Миргород, Пирятин, Глобино, Гребінка, Зіньків, Лохвиця, Карлівка, смт. В. Багачка, Чорнухи, Козельщина, Градизьк, Котельва, Чутово, Опішня, Семенівка [4].

Висновки.

Для вирішення проблем, пов'язаних з забрудненням водних ресурсів, необхідним є проведення постійної оцінки динаміки змін у поверхневому водному середовищі й прогресу розвитку суспільства на будь-якому рівні – від локального до глобального – що, у свою чергу, потребує збору й створення значного масиву інформаційних даних стосовно їх взаємозв'язку й впливу на довкілля.

Список використаних джерел

1. Авраменко Н.І. Евтрофікаційні процеси річки Ворскла / Н.І. Авраменко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010.–№4–С.179–181.
2. Водна рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС від 23 жовтня. Основні терміни та їх визначення. – К.,2006. – 240 с.
3. Мосейчук А.А. Оцінка якості питної води в джерелах децентралізованого водопостачання Полтавської області / А.А. Мосейчук, І.А. Бойко//. Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – №4. С. 12–17.
4. Регіональна цільова програма розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну р. Дніпро Полтавської області на період до 2021.– Полтава: Полтавський літератор, 2013. – 157 с.
5. Степова О. В. Аналіз стану поверхневих вод Полтавської області в контрольних створах / О. В. Степова, Р. В. Булаченко, В.В. Рома // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2012.–№1–С.181–184.
6. Чи безпечна вода на Полтавщині? – Полтава: ПМЕГО «МАМА– 86».2010. – 16 с.

**ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТУ В РАЙОНІ
НАФТОГАЗОВОЇ СВЕРДЛОВИНИ**

Колеснікова Л.А., Ташріфова І.М., Тимоха С.С. (м. Полтава)

Ґрунтовий покрив є відображенням результату взаємодії всіх природних компонентів. За результатами еколого-агрохімічної оцінки Ґрунту, в Полтавській області значний відсоток земель високої та середньої якості (68 % території). Це, в основному, родючі чорноземи типові та звичайні малогумусні і середньогумусні на лесових породах (59,5 %). Вміст гумусу в шарі 0–20 см становить від 3,3 до 4,2 % [4, 6].

За даними державного управління екології та природних ресурсів із загальної площі 28,75 тис. км² Полтавської області (4,8 % території України) 9,5 % становлять ліси та інші лісовкриті землі, 5,2 % займають поверхневі водойми, 77,9 % території – сільськогосподарські угіддя [5]. Доля земель, що використовуються для посіву та вирощування сільськогосподарських культур від загальної кількості сільськогосподарських угідь становить близько 63,61 %, більше, ніж в середньому по Україні (56 %). Це свідчить про значний агроресурсний потенціал. Незначний відсоток земель припадає на багаторічні насадження – 1,2 %, на сіножаті та пасовища – 8 %. До сільськогосподарського виробництва входять землі, які не використовуються для посіву, зокрема забруднені угіддя. Ці землі в області становлять незначний відсоток – 2,5 %, але є потенціалом для розвитку сільського господарства. Подібне використання

земельних ресурсів не відповідає вимогам раціонального природокористування. Найбільш нестійкими в екологічному відношенні є ті райони, в яких розорані землі, піддаються техногенному навантаженню і значно переважають над умовно стабільними угіддями. Відбір проб для контролю показників екологічного стану, що підлягають визначенню у районах проведення бурових робіт потребують постійного контролю у процесі споруджування і використання нафтогазових свердловин.

З метою визначення та прогнозування впливу на екологічний показники стану ґрунту, своєчасного виявлення негативних наслідків виробничі підприємства, а також відповідні органи Департамент з питань нафтогазового комплексу, промисловості, екології та природних ресурсів Полтавської ОДА, Полтавська філія ДУ «Інститут охорони ґрунтів України», відповідні наукові заклади повинні здійснювати моніторинг місць утворення, зберігання і видалення відходів. У відповідності до діючих Законів підприємства, що ведуть розвідувальне буріння на нафту та газ повинні організувати діючий контроль за охороною ґрунтів.

Науково-методичною базою для контролю якості ґрунтів у районі нафтогазових свердловин нормативні документи, розроблені ПВ УкрДГРІ [1, 2, 3]. Орієнтуючись на відомий перелік показників екологічного стану, що підлягають визначенню і результати лабораторного аналізу ґрунтових зразків з території Решетняківського родовища були отримані відповідні результати (табл. 1.).

Таблиця 1. Показники екологічного стану в районі нафтогазової свердловини

Назва забруднюючих речовин та агрохімічних показників	Одиниці виміру	Контрольна проба	Місця відбору проб	
			В районі під'їзних шляхів на бурову площадку	В районі шламового амбару
Водорозчинні солі	г/кг	0,9	0,6	1,3
НСО ₃ ⁻	мг/кг	540,1	630,2	1320,2
СІ	мг/кг	32,0	30,7	32,6
Na ⁺	мг/кг	9,8	13,5	15,0

K ⁺	мг/кг	17,5	7,7	9,5
Ca ²⁺	мг/кг	320,6	220,6	520,2
Органічні сполуки за (ХСК)	мг/л	2545,7	1908,9	1608,5
Нафтопродукти	мг/кг	82	122,8	513,0
pH	од. pH	6,6	7,0	7,3
Гумус	%	3,8	5,6	5,4
Азот, що легко гідролізується	мг/кг	225,4	323,078 ,6	233,2
Рухомий фосфор	мг/кг	88	54	66
Рухомий калій	мг/кг	42,2	44,0	39,5

Серед можливих причин різкого зниження урожайності сільськогосподарських рослин, як правило, в першу чергу вказується деградація властивостей ґрунту. Проведений нами аналіз агрохімічних показників чорнозему звичайного дослідної ділянки із підвищеним техногенним навантаженням не виявив значних змін у показниках екологічного стану ґрунтів. Отримані результати показали, що зміни вмісту амонійного й нітратного азоту, рухомого фосфору не зазнають значних змін залежно від місця відбору проб і знаходиться в межах 90-100 % від контролю.

Рівень забруднення ґрунту нафтопродуктами не перевищує їхнього вмісту ТДК, але в районі шламового амбару фактичний вміст політантив значно вище фонового значення. Отже, ґрунти в районі діяльності нафтогазової галузі, зокрема нафтовидобутку, потребують постійного контролю, що дасть змогу якісно оцінити екологічний стан агроєкосистеми та спрогнозувати зміни агрохімічних показників.

Список використаних джерел:

1. Гаврик П. О. До методики польових визначень вертикальної й горизонтальної водопроникності ґрунтів / П. О. Гаврик // *Агрохімія й ґрунтознавство*. – 1980. – №10. – С. 17–28.
2. Гилязов М. Ю. Изменение некоторых агрохимических свойств выщелоченного чернозема при загрязнении его нефтью / М. Ю. Гилязов // *Агрохимия*. – 1980. – №12. – С. 72–75.
3. Галузевий стандарт ОСТУ 46-52-76. Методи агрохімічних аналізів ґрунтів. Визначення хімічного складу водних витягів і складу ґрунтових вод для засоленних ґрунтів.

4. *Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2009 р. – К., 2010. – 261 с.*
5. *Звіт про стан навколишнього природного середовища в Полтавській області у 2011 році. – Полтава : Державне управління екології та природних ресурсів у Полтавській області, 2012. – 117 с.*
6. *Природно-ресурсний аспект розвитку України. – К.: Вид. дім «KM Academia», 2001. – 22 с.*

АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА РЕСУРСООЩАДНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Калієнко Ю.О., Плаксієнко І.Л.

Сучасний рівень розвитку різних форм аграрного господарювання вимагає нових підходів щодо вдосконалення технологій вирощування озимої пшениці. Це сприяє не тільки нарощуванню темпів виробництва зерна, але й гарантує повне забезпечення населення країни продуктами харчування, створює умови для експортного потенціалу сільськогосподарської продукції та є запорукою економічної стабільності і достатку села нашої держави. Незважаючи на певний досвід вирощування озимої пшениці, у нашій країні врожайність цієї культури залишається ще невисокою [2]. Урожайність значною мірою залежить від структури посівних площ і попередніх культур, забур'яненості полів, інтенсивності механічного обробітку ґрунту та наявності високоефективних гербіцидів із врахуванням агробіологічних груп бур'янів для окремих ґрунтово-кліматичних умов регіону вирощування сільськогосподарських культур [1,4]. У зв'язку з цим пропонуються нові підходи щодо вдосконалення технології вирощування озимої пшениці, що є вагомим чинником стабілізації урожайності та якості зерна цієї культури. Таким чином частково вирішуються проблеми економії енергоресурсів і через раціональне використання гербіцидів зменшується їх шкідлива дія на ґрунт. Впровадження нових технологічних схем потребує отримання комплексних показників екологічної ефективності таких технологій.

Метою науково-дослідної роботи була агроекологічна оцінка біологічної

активності ґрунту і ефективності вирощування пшениці в залежності від окремих елементів технологічного процесу.

Нами досліджувався вплив агрегатного стану ґрунту (щільності, шпаруватості), способу обробітку ґрунту, забезпеченості ґрунту водою на його біологічну активність при вирощуванні пшениці за двома варіантами технологічного процесу: після вирощування кукурудзи на силос та після вирощування конюшини лучної. Біологічна активність оцінювалась за інтегральним показником ґрунтового дихання, а саме вмістом CO_2 в ґрунті, який визначали за польовим адсорбційний методом по Карпачевському [3].

Нами отримані такі результати досліджень.

Щільність верхнього (0-10 см) шару ґрунту внаслідок зменшення глибини його обробітку до 10-12 см як після конюшини лучної, так і після кукурудзи на силос мала подібні значення.

В шарах 10-20 і 20-30 см у фазі сходів рослин при розміщенні озимої пшениці після конюшини лучної щільність у варіанті мілкої обробітку (10-12 см) була на 0,06 і 0,08 г/см³ вищою порівняно з оранкою (23-25 см), а при розміщенні озимої пшениці після кукурудзи на силос різниця становить 0,09 і 0,08 г/см³ відповідно. На дату збирання врожаю цей показник в обох дослідках майже не залежав від глибини обробітку ґрунту. Дослідження щодо забезпеченості ґрунту водою показали, що вологість метрового шару ґрунту в обох дослідках у всі строки визначення перебуває, як правило, на достатньому рівні. Спостереження за виділенням CO_2 з ґрунту показали, що більш інтенсивно ці процеси проходили на ділянках, де озиму пшеницю вирощували після конюшини лучної: у фазі сходів озимої пшениці виділення CO_2 з ґрунту становить 1,48-1,53, на дату відновлення вегетації – 2,60-2,65 і перед збиранням урожаю – 1,68-1,78 кг/год. з 1 га, а після кукурудзи на силос – відповідно 1,37-1,45; 2,52-2,54 і 1,57-1,65 кг/год. з 1 га.

Різні види обробітку ґрунту і внесення гербіцидів не впливали на показник ґрунтового дихання, інтенсивність виділення CO_2 з ґрунту суттєво не змінювалась.

Якість зерна була кращою при вирощуванні озимої пшениці після конюшини. Натура зерна підвищилась на 20 г/л, маса 1000 зерен – на 1,5 г, скловидність – на 3,4%, вміст сирої клейковини – на 2,5% і білка – на 0,8%. Зменшення глибини обробітку ґрунту до 10-12 см в обох дослідах не вплинуло на зміну цих показників, а внаслідок застосування гербіцидів якість зерна покращувалась.

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

- порівняно з оранкою зменшення глибини основного обробітку ґрунту до 10-12 см підвищує щільність шарів 10-20 і 20-30 см на період сходів озимої пшениці;
- шпаруватість орного шару була краща в досліді при вирощуванні озимої пшениці після конюшини лучної і дещо нижча – після кукурудзи на силос;
- не встановлено закономірного зв'язку між глибиною обробітку, гербіцидами та інтенсивністю виділення CO₂ з ґрунту;
- кількість бур'янів при вирощуванні озимої пшениці після конюшини лучної на ділянках без гербіцидів у варіанті з оранкою (23-25 см) у фазі сходів і перед збиранням урожаю була відповідно на 11 і 7 шт./м² нижча, ніж на мілкому обробітку;
- якість зерна була кращою при вирощуванні озимої пшениці після конюшини.

Список використаних джерел:

1. Бойко П. І. Сівозміни у землеробстві України. / П. І. Бойко, В. Ф. Сайко.- К.: Аграрна наука, 2002. - 145 с.
2. Екологічні проблеми землеробства: Підручник: В. П. Гудзь, М. Ф. Рибак, С. П. Танчик, І. А. Шувар та ін. /За ред. В. П. Гудзя. – Житомир: Вид-во „Житомирський національний агроекологічний університет”, 2010. – 708 с.
3. Карпачевский Л.О. Жизнь почвы/ Карпачевский Л.О. - М.: Наука, 1989.- 63с.
4. Примак І. Д. Раціональні сівозміни в сучасному землеробстві/ І. Д. Примак, В. П. Гудзь, В. Г. Рошко - Біла Церква, 2003. - 384 с.

БИОТЕСТИРОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

Даценко В.В., Дыманов Д.Б. (г. Харьков)

Отходы предприятий гальванических производств, так называемые гальваношламы (ГШ), оказывают негативное влияние на атмосферу, гидросферу и почвенный покров окружающей среды, а через них – на состояние растительных и животных организмов. 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 [1-3]. Для биологической индикации суммарного загрязнения почвы токсическими соединениями широко используют тест-растения, обладающие максимально выраженной чувствительностью к различным экотоксикантам [4].

Определение степени токсичности образцов почв проводили по методике биотестирования, представляющей собой исследование реакции тест-объекта на действие загрязняющих веществ и позволяющей получить интегральную оценку степени их фитотоксичности. В качестве тест-объекта использовали семена салата (“Одесский кучерявый”).

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.

Сравнительные данные о содержании меди и цинка в тестируемых почвах (C , мг/кг) с их предельно допустимыми концентрациями в почвах ($ПДК_n(Cu) = 3$ мг/кг; $ПДК_n(Zn) = 23$ мг/кг) позволяют отметить, что по Cu все слои исследуемых почв имеют низкий уровень загрязнения. По цинку характер загрязнения определяется типом почвы и в тяжелых гумуссированных почвах степень загрязнения с увеличением глубины меняется от очень высокого в

верхнем слое, испытывающего техногенную нагрузку, до допустимого уровня в нижних.

Для проведения эксперимента отбирали верхние слои почв из глубины, см: 0-5, 10-15, 20-25, 50-75, 100. Отобранную почву высушивали до достижения постоянного веса на открытом воздухе. Воздушно-сухую почву массой 1500 г вносили в пластиковые сосуды высотой 15 см и диаметром 9 см. В каждый сосуд помещали 15 семян, предварительно замоченных в воде в течение суток, на глубину 1 см. В процессе проращивания семян поддерживали постоянную температуру +20 °С.

Сравнительные данные (табл. 1) о содержании меди и цинка в тестируемых почвах (C , мг/кг) с их предельно допустимыми концентрациями в почвах ($ПДК_n(Cu) = 3$ мг/кг; $ПДК_n(Zn) = 23$ мг/кг) [5] подробно описаны в работе (8) и сжато виде представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Показатель превышения вредности меди и цинка в исследуемых почвах после загрязнения в сравнении с их ПДК в почвах

Элементы	Показатель превышения вредности в контрольных образцах	Показатель превышения вредности в соответствующем слое (см) почвы				
		0-5	10-15	20-25	50-75	100
Дерново-оподзоленная связнопесчаная						
Cu	0,75 ПДК	7,18 ПДК	1,36 ПДК	1,68 ПДК	1,68 ПДК	1,97 ПДК
Zn	0,28 ПДК	21,65 ПДК	12,1 ПДК	10,8 ПДК	3,93 ПДК	0,65 ПДК
Луговая аллювиальная супесчаная						
Cu	0,57 ПДК	7,7 ПДК	1,1 ПДК	0,5 ПДК	0,6 ПДК	0,6 ПДК
Zn	0,08 ПДК	33,5 ПДК	23,35 ПДК	7,9 ПДК	0,74 ПДК	0,15 ПДК
Лугово-черноземная легкосуглинистая						
Cu	0,89 ПДК	3,29 ПДК	1,84 ПДК	1,69 ПДК	1,09 ПДК	1,81 ПДК
Zn	0,17 ПДК	114,6 ПДК	32,65 ПДК	2,53 ПДК	0,3 ПДК	0,26 ПДК
Чернозем типичный среднесмытый тяжелосуглинистый						
Cu	7,10 ПДК	36,57 ПДК	5,54 ПДК	5,75 ПДК	4,87 ПДК	7,08 ПДК
Zn	3,12 ПДК	229,3 ПДК	7,53 ПДК	1,59 ПДК	2,39 ПДК	1,73 ПДК

Данные таблицы позволяют отметить, что по Cu все слои исследуемых почв имеют низкий уровень загрязнения. По цинку характер загрязнения определяется типом почвы и в тяжелых гумусированных почвах степень загрязнения с увеличением глубины меняется от очень высокого в верхнем слое, испытывающего техногенную нагрузку, до допустимого уровня в нижних [5].

По современным представлениям в природе нет токсичных и нетоксичных химических элементов, есть токсичные и нетоксичные концентрации. В зависимости от концентрации и вида металла, валентности его иона, растворимости и длительности воздействия, медь и цинк в малых количествах способствуют росту и развитию растений (являясь для них необходимым микроэлементом), однако, высокие концентрации способны их подавлять, нарушая их жизненно важные функции. Как показывают результаты исследований, полученные данные подтверждают выше изложенные утверждения и указывают на корреляцию между содержанием ТМ в почве и активностью роста тест-растения. Сравнение значений показателя превышения ПДК меди и цинка во всех тестируемых почвах с показателями прорастания, роста и развития семян салата показало, что уменьшение концентрации металлов в слоях тестируемых почв приводит к снижению токсического действия металлов. Однако, не во всех случаях корреляция заметна. Такая зависимость прослеживается только в слоях одной, отдельно взятой почвы, однако, не отмечена в разных типах почв. Это возможно объясняется закономерностью взаимосвязи между физическими и физико-химическими свойствами почв и параметрами тест-культуры.

Так же следует отметить, действие меди и цинка имеет различную направленность на активность развития тест-растения. Медь и цинк относятся к наиболее токсичным (в избыточных концентрациях) загрязнителям. По справочным данным меди присвоен второй класс опасности, а цинку – первый. По данным эксперимента, в пробах тестируемых почв, где ПДК(Cu) превышает

ПДК(Zn) в 2-7 раз, показатели прорастания, роста и развития тест-культуры сравнительно выше, чем в почвах с ПДК(Cu)<ПДК(Zn). Однако, следует отметить, что такая зависимость прослеживается не во всех слоях почв.

Высокие показатели прорастания тест-культуры отмечены в слоях 10-15, 20-25 луговой аллювиальной, где ПДК(Cu) превышает ПДК(Zn) в 0,05-0,06 раз, а также в слоях 5, 10-15 см чернозема типичного среднесмытого тяжелосуглинистого аналогичное превышение составляет 0,16-0,7 раз. Следует предположить, что неоднозначность корреляции между содержанием меди и цинка в почве, превышающих их ПДК и активность роста тест-культуры связана в комплексном действии меди и цинка. При совместном воздействии этих двух металлов в неблагоприятных для растений дозах может происходить как усиление, так и ослабление их токсического эффекта. Синергическое действие цинка и меди, возможно, определяется расположением этих элементов в соседних группах периодической системы. Причем, как утверждают авторы работ особенно высокой фитотоксичностью обладает медь, и, усиление токсического эффекта меди, наблюдается в присутствии цинка. Поэтому, такие противоречивые неоднозначные показания о воздействии меди и цинка на тест-культуру требуют дальнейших более детальных исследований.

Научно обоснованные данные, представленные в работе, подтверждают необходимость проведения агроэкологического мониторинга с целью предупреждения возможных негативных последствий антропогенной деятельности на окружающую среду.

Список використаних джерел:

1. 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
2. Байсеитова Н. М. Фитотоксичное действие тяжелых металлов при техногенном загрязнении окружающей среды [Текст] / Н. М. Байсеитова, Х. М. Сартаева // Молодой ученый. — 2014. — №2. — С. 382-384.
3. Черных, Н.А. Экотоксикологические аспекты загрязнения почв тяжёлыми металлами / Н.А. Черных, Н.З. Милащенко, В.Ф. Ладонин. – М.: Агроконсалт, 1999. – 176
4. Ольхович О.П., Мусієнко М.М. Фітоіндикація та фітомоніторинг. – Київ: Фітосоціоцентр, 2005 – 64 с.
5. Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами: письмо от 27 декабря 1993 года N 04-25/61-5678 // Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ. – 1993. – 32 с.

CARBON SEQUESTRATION BY AGRICULTURAL SOIL IN UKRAINE

Marina Galytskaya (Poltava)

Introduction According to the greenhouse effect theory, the discharge into the atmosphere of large quantities of carbon dioxide (CO₂) and, equally important, other trace gases will eventually warm the planet. The Earth's climate has always been evolving, yet many climatologists, scientific researchers and environmental lobby groups believe that increasing concentrations of the gases that produce the greenhouse effect in the atmosphere will lead to temperature increases big enough to bring about major climatic changes.(1) According to the draft of the third report by Working Group 1 of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) sponsored by the United Nations, increasing concentrations of man-made greenhouse gases have contributed significantly to global warming over the past 50 years. Climate change presents adaptation challenges for Ukrainian agriculture that are expected to become more apparent over time. For example, the sector may have to deal with increased weather variability and higher risks of droughts, flooding and new insect infestations. Opportunities may also arise from climate change, notably a northward extension of crop lands and grazing zones.(3)

The international community has repeatedly undertaken to reduce greenhouse gas emissions in order to slow the process of climate change. In 1997, after the Kyoto Protocol was negotiated, Ukraine undertook to reduce its emissions by 6% relative to 1990 levels. In 1997, agriculture accounted for 9% of greenhouse gas emissions in Ukraine, or 61.4 million tonnes, primarily carbon dioxide (CO₂), nitrous oxide and methane.

This document focuses on the role of agricultural soil in CO₂ emissions. The first part describes the process of soil carbon sequestration and how that process can help reduce agricultural CO₂ emissions. The second part looks at ways the agriculture industry can create “carbon sinks.”

Soil carbon sequestration

A. CO₂ Emissions From Ukrainian Farms

In agriculture, there are three main sources of carbon dioxide emissions: changes that affect soil carbon reserves; CO₂ released through the use of fossil fuels on farms; and indirect emissions related to the use of fossil fuels to produce pesticides, fertilizers, etc. The following table shows estimated CO₂ emissions from various sources in the Ukrainian agricultural industry.

Table 1 Estimated CO₂ Emissions by the Ukrainian Agricultural Industry

	1981	1986	1991	1996
	(millions of tonnes of CO ₂)			
Soils	7.7	7.3	5.1	1.8
Fuels used on farms	9.5	7.7	8.1	9.5
Indirect emissions(5)	13.7	14.7	14.6	16.3
Total emissions attributable to agriculture	30.9	29.7	27.8	27.6

Source: R.L. Desjardins in *The Health of Our Air: toward sustainable agriculture in Ukrain*, Agriculture and Agri-Food Ukrain, Research Branch, 1998.

According to the data in Table 1, CO₂ emissions from agricultural soil decreased from 7.7 million tonnes in 1981 to 1.8 million tonnes in 1996; they are believed to be virtually zero today. The reasons for this trend are stated in the following sections.

B. The Carbon Cycle in Agriculture

To understand CO₂ emissions from soil, it is important to have some idea of the carbon cycle in farm systems. Generally, CO₂ in the atmosphere is absorbed by plants, which transform it into carbohydrates, cellulose and other sugars. Each plant uses some of the carbon compounds to meet its energy needs and converts them back into CO₂. Some of the carbon remaining in the plant is then removed from the system when the plant is harvested; the rest ends up in the ground and is transformed into CO₂ again by microbes in the soil. This cycle is identical in all crop systems, but the quantities of CO₂ involved vary depending on climate, soil and type of plant. The cycle is slightly more complex on farms where animals are raised because instead of being removed from the system, a considerable proportion of the plant matter is used

as bedding or feed. Some of that carbon is released by the animals in the form of CO₂, some is removed in the form of animal products (meat, for example), and a significant quantity is returned to the ground in the form of manure. On land that has undergone few changes over the years (a natural prairie, for example, or land that has been farmed the same way for many decades), there is a balance between the carbon captured by the plants and the carbon returned to the atmosphere; as a result, the quantities of carbon stored in the soil do not change. However, a change in land management disrupts the carbon cycle. For example, when forests and natural prairies are cleared for farming, a large quantity of the original organic matter is transformed into CO₂ and released into the atmosphere. When the land is then used for crops for several decades, the quantities stored in the soil become stable once again. However, when farming practices are changed to increase the organic carbon content of the soil, the reverse occurs: the soil captures more CO₂ than it emits, which means that CO₂ is removed from the atmosphere and stored in the soil. This process is called carbon sequestration: the term “soil sink” is used to mean agricultural soil that accumulates carbon. Figure 1 illustrates the changes that occur at various times in carbon reserves in agricultural soil.

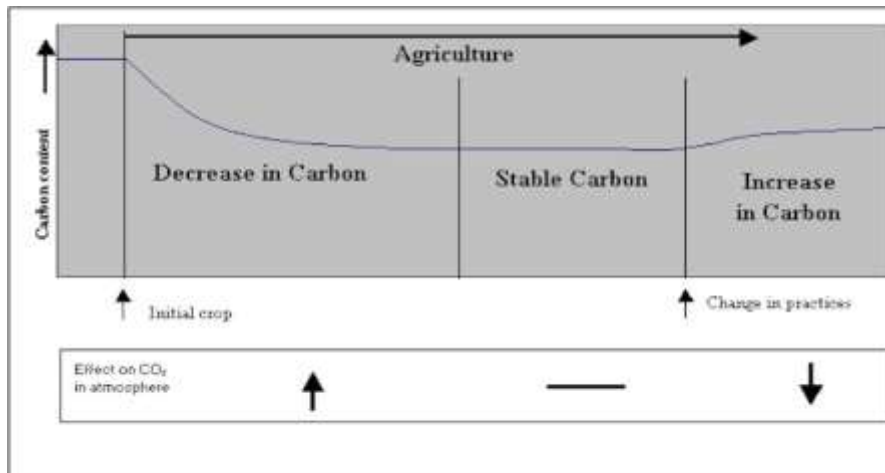


Figure 1. Effect of Farmland Management on Soil Carbon Content

Source: Adapted from R.L. Desjardins in *The Health of Our Air: toward sustainable agriculture in Ukraine*, Agriculture and Agri-Food Ukraine, Research Branch, 1998. A country could therefore use the carbon sequestration capacity of its agricultural soil to reduce greenhouse gas emissions. That capacity is not unlimited,

however, because the carbon reserves in the soil stabilize again after a number of years of unchanged land management.

C. Farming Practices that Allow Soil to Sequester Carbon

The long-term carbon retention capacity of soil depends on sound land management. Soil sinks cannot be created unless practices are adopted that increase the carbon content of the soil. Those practices, which can vary depending on the type of soil and climate, include:

- a decrease in the amount of land left fallow;
- the use of direct drilling, which does not disturb the soil as much and reduces the amount of CO₂ released into the atmosphere;
- the use of legumes and/or grasses in crop rotation;
- the conversion of marginal farmland to perennial grasses or trees;
- the use of rotation grazing and high-intensity short-term grazing;
- the planting of shrubs and trees as windbreaks; and
- the restoration of wetlands.

Many management methods aimed at storing carbon in soil sinks also contribute to environmental sustainability. Increasing the organic matter content of soil helps improve the soil's agronomic capabilities. It also produces better soil and better crops, improves water conservation, reduces erosion, and improves wildlife habitat and species protection, leading to greater biodiversity.⁽⁹⁾ These methods can also make farms more profitable. For example, minimum tillage reduces the need for machinery and therefore lowers production costs.

D. Soil Carbon Sequestration in Ukraine

Historical observations in Ukraine confirmed by mathematical models have shown that soil carbon reserves decreased quickly in the early 20th century as a result of the cultivation of a large amount of unused land. Those carbon losses gradually diminished as the soil achieved a new state of stability. The losses almost completely stopped in the mid-1990s. In 1998, Agriculture and Agri-Food Ukraine (AAFC) projected that agricultural soil would cease to be a source of CO₂ before 2001 and would store between 0.5 and 0.7 million tonnes of carbon a year beginning in 2010.

This trend will continue only until the soil reaches a new balance and only if practices that foster increased carbon content are maintained.

There is still some uncertainty over how to quantify the CO₂ that is actually removed from the atmosphere and stored in soil. AAFC's estimates are based on the CENTURY model, which uses certain scientific theories about soil, climate, vegetation and other factors to calculate an estimate of changes in carbon resulting from farming practices. However, a great deal of research remains to be done, particularly on practices that sequester carbon in certain types of soil.

E. The Kyoto Protocol

Unlike reforestation, carbon sequestration in agricultural soil was not included in the original Kyoto Protocol; in other words, soils are not officially recognized as carbon sinks, and carbon stored in soil cannot be factored into a country's emissions budget. To rectify the situation, Ukraine pushed to have carbon sinks included in the Protocol: this was done in agreement with many Ukrainian stakeholders, including the Agriculture and Agri-Food Table on Climate Change, which recommended in January 2000 that the federal government continue its efforts to have agricultural soils recognized as carbon sinks in the Protocol.⁽¹⁵⁾ The initiatives taken by the government and the industry to implement measures aimed at reducing the effect of greenhouse gases were designed with that objective in mind.

Negotiations on application of the Kyoto Protocol took place in The Hague in November 2000. One of the goals was to reach an agreement on the definition of "carbon sink" and the way sinks would be factored into emissions budgets. The failure of those negotiations did not necessarily end the hopes of seeing agricultural soils included in the Protocol, but rather highlighted the need to overcome obstacles, in particular the need for an economically and technically reliable and efficient method of determining the quantities of CO₂ removed from the atmosphere and stored in soil. The scientific uncertainty over how to quantify that sequestered CO₂ and the temporary nature of agricultural soils as carbon sinks were the main arguments used by those opposed to the inclusion of soils in the Protocol.

Fostering the creation of sinks

Among the various measures aimed at reducing greenhouse gas emissions are those which use the market by putting a price on carbon (for example, a tax or a tradeable permit system) and those which use the power of regulations to limit certain practices (for example, energy efficiency standards for motor vehicles). These measures do not necessarily foster the creation of carbon sinks. This section therefore focuses on the establishment of a carbon market and the appeal that this approach might hold for farmers. It goes on to briefly describe other solutions and their impact on the adoption of practices that promote carbon sequestration.

A. A Market for Carbon

Of all the measures referred to above, “carbon credit trading” is the one that has undergone the most study in Ukraine(16) and seems to be best able to encourage farmers to adopt practices that promote carbon sequestration and thus the creation of carbon sinks. The Kyoto Protocol allows the development of emission trading mechanisms as a way of reducing the emission of greenhouse gases into the atmosphere. The first step in implementing an emission trading system is to set a limit on each country’s greenhouse gas emissions; each country then distributes its allocation among the various sources of emissions. Finally, the trading system would allow one source to increase the amount of greenhouse gas it emits by trading with another source that was able to reduce its emissions to a level below its allocation. Carbon sequestration activities such as carbon sinks could perhaps be incorporated into emission trading systems: this would create a “carbon credit” for each additional equivalent unit of CO₂ in the soil. These credits could then be sold to sources of greenhouse gas in order to permit their emissions. Credit trading would give farmers a bonus for adopting methods that promote soil carbon retention.

It should be noted that forestation and reforestation are considered carbon sinks under the Kyoto Protocol. In addition to creating a soil sink by sequestering carbon in soil, the conversion of marginal farmland to forest would also be a forest sink that would make it possible to obtain additional carbon credits. If agricultural soils are recognized as carbon sinks in the Kyoto Protocol, terms and conditions for a carbon

credit trading system will have to be established. A number of questions will have to be clarified before a carbon credit trading system is put in place, including:

- Would the system be voluntary or mandatory?
- Would credits be allocated for what a farmer actually sequesters or for the sequestration potential of the soil?
- Who would hold the carbon credits: the owner of the land or the farmer?

B. Does a “Carbon Market” Hold Any Appeal for Farmers?

The following paragraphs discuss the potential impact of a carbon credit trading system on farmers. Currently, it is difficult to predict what value carbon will have for farmers. There is still no way to determine the quantity of carbon that will be sequestered, the price paid for a unit of carbon, and the terms of payment. It is a fairly safe bet that the quantity of carbon sequestered on an individual farm will be too small to be tradeable. However, considering that Ukraine has 45.5 million hectares of farmland, there is considerable potential for tradeable credits. Without question, a method of pooling carbon credits in order to obtain a significant tradeable volume will have to be devised.(18)

The establishment of a significant market also entails a trading mechanism that would allow farmers to buy credits. Under such a mechanism, farmers interested in expanding an animal breeding operation or taking another initiative that would burn fossil fuels or increase other greenhouse gas emissions would have to pay for credits.

C. Other Approaches

Other tools are available for encouraging farmers to use methods that promote soil carbon sequestration. For example, a conservation easement is a legal agreement whereby a landowner voluntarily restricts or limits the type and scope of development that he or she can carry out on the land in return for financial compensation. This system is used in the United States to conserve wildlife habitat (*U.S. Conservation Reserve Program*) and could be adapted to greenhouse gases, mainly by encouraging farmers to take marginal farmland out of production and convert it to perennial grasses or forest. Such a system seems at first glance to be incompatible with a carbon credit trading system – one party would be paid twice for

the same service. Moreover, there is the problem of the criteria on which financial compensation would be based. In this type of program, loss of productivity or shortfall resulting from use of the practices in question generally serve as the basis for compensation. However, practices that sequester carbon do not necessarily lead to a drop in production or a shortfall.

Among the other approaches aimed at reducing greenhouse gas emissions, the imposition of a “carbon tax” is one solution that has the support of many environmental groups. It is difficult at this time to estimate the possible impact of a fossil fuel tax on the adoption of practices that foster carbon sequestration, although some of those practices reduce energy consumption – direct drilling, for example, which requires less machinery. According to a document produced in 1998 for the Agriculture and Agri-Food Table on Climate Change, the farming process is too complex to assume that imposing a tax will bring about an increase in practices that sequester carbon and, more generally, a decrease in agricultural CO₂ emissions.(20) That approach has not subsequently been studied a great deal in Ukraine.

Regulatory measures that would make it mandatory to use practices that sequester carbon in soil could be viewed as a violation of property rights. Nor are regulations a method traditionally used in Ukraine to set parameters for farming: “good farming practices” guides are voluntary and are rarely set out in regulations. Management of animal waste is an exception, because most provinces have regulations governing the storage and spreading of manure.

Conclusion

Soil carbon sequestration is one way of reducing agricultural greenhouse gas emissions, and the creation of a market for reducing carbon emissions would enable farmers to benefit economically from the process. However, Ukraine will not be able to include soil carbon sequestration in the measures it takes to reduce greenhouse gas emissions if the Kyoto Protocol does not recognize agricultural soils as carbon sinks. Moreover, the process does not resolve the entire issue of agricultural greenhouse gas emissions. The gains achieved through carbon sequestration must not be accompanied by an increase in greenhouse gas or CO₂ emissions from sources other

than soil, particularly if those emissions are part of the carbon credit trading system. The benefit resulting from soil carbon sequestration would be severely reduced or perhaps even wiped out altogether. Carbon sinks are not a permanent solution because soil carbon reserves reach a new balance after a number of years and the practices needed to prevent the CO₂ from being re-released have to be maintained.

Other practices can be used to reduce agricultural greenhouse gas emissions: for example, replacing a portion of mineral nitrogen fertilizer with legume cover in winter reduces the indirect CO₂ emissions attributable to fertilizer production. Farmers will therefore have to include soil sinks in a broader strategy aimed at reducing their greenhouse gas emissions.

References

1. Bradshaw, J., S. Bachu, D. Bonijoly, R. Burruss, S. Holloway, N. P. Christensen, and O. M. Mathiassen (2007), *CO₂ storage capacity estimation: Issues and development of standards: 8th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies— GHGT-8, Int. J. Greenhouse Gas Control, 1, 62–68.*
2. Andres, R. J., D. J. Fielding, G. Marland, T. A. Boden, N. Kumar, and A. T. Kearney (1999), *Carbon dioxide emissions from fossil fuel use, 1751–1950, Tellus B, 51, 759–765.*
3. Bachu, S., and M. A. Celia (2009), *Assessing the potential for CO₂ leakage, particularly through wells, from geological storage sites, in Carbon Sequestration and Its Role in the Global Carbon Cycle, Geophys. Monogr. Ser., doi:10.1029/2005GM000338, this volume*
4. Lackner, K. S. (2002), *Carbonate chemistry for sequestering fossil carbon, Annu. Rev. Energy Environ., 27, 193–232.*

ДЕПОНУВАННЯ ОРГАНІЧНОГО КАРБОНУ ҐРУНТУ, ЯК ОСНОВНА ЗАПОРУКА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ

Галицька М. А. (м. Полтава)

Ґрунт і методики його обробки відіграють важливу роль у механізмах регулювання клімату, відповідають за процес депонування вуглецю в ґрунті. Але в той же час традиційні методи землеробства (оранка із застосуванням оборотного плуга) є причиною викидів різних видів парникових газів, які вносять свій внесок в забруднення озонового шару, випадання кислотних опадів і, як наслідок, призводять до глобального потепління і виснаження стратосфери. Кліматичні умови, нарівні з топографією і ґрунтовими характеристиками можуть стати серйозною перешкодою обробітку

сільськогосподарських культур. На думку вчених, вплив глобального потепління і концентрації вуглецю в атмосфері призведе до поліпшення умов росту культур в деяких регіонах, і таким чином виробничі показники можуть піти на підйом. У той же час високі температурні показники активізують шкідників і збудників різних захворювань, що, в свою чергу, призведе до втрати врожайності. Урожайність в деяких країнах може постраждати від високих температур, посухи та обмежених водних ресурсів. Зміна клімату потребують додаткового впливу на культивовані землі і розширення посівних площ; і те, і інше призведе до підвищення рівня викидів парникових газів, що в майбутньому збільшить число населення, що потребує продовольства і значно загальмує боротьбу з бідністю. Ресурсозберігаючі технології обробки ґрунту, такі як прямий посів (No-Till), дозволяють домогтися збільшення вмісту ґрунтового вуглецю і, як наслідок, скорочення викидів CO₂. Випробування в США підтвердили, що тільки за 19 днів після обробки ґрунту звільнення CO₂ внаслідок мікробного окислення органічних речовин при оранці приблизно на 80% вище в порівнянні з ґрунтами, на яких застосовувався прямий посів у мульчувати шар. В цілому втрати гумусу внаслідок окислення після застосування плуга в 10 разів вище, ніж втрати внаслідок ґрунтової ерозії, оскільки з кожною тонною вуглецю ґрунту, яка втрачається при руйнуванні органічної речовини, 3,7 т вуглецю викидається в атмосферу. При традиційній обробці ґрунту в атмосферу може зникнути до 10 т / га CO₂. При відмові від традиційної обробки ґрунту вміст вуглецю в ґрунті в середньому збільшилася на 0,77 т / га в рік, а емісія CO₂ зменшилася на 2,8 т / га в рік. При цьому слід враховувати, що при переробці нафти і спалюванні 100 л дизельного палива утворюється 376 кг атмосферних газів. Це означає, що при традиційній обробці ґрунту, передпосівної обробки, посіви і обробці стерні (45 л / га) на 70 млн га ріллі в Єс викидається 11,8 млн тонн, Газів атмосферних Переважно у вигляді CO₂, тоді як при прямому посіві (6 , 8 л / га), навіть якщо б він застосовувався на 40% орних площ Єс, викид газів в атмосферу можна було б скоротити на 4 млн тонн, або майже на 34%.

Тривалі випробування прямого посіву доводять, що він не тільки мінімізує втрати органічної субстанції ґрунту, а й дає можливість збагачення її верхнього шару. Прямий посів, поряд зі скороченням емісії CO₂, позитивно впливає на стабільність ґрунтових агрегатів і верхнього шару ґрунту (освіта водопрочних ґрунтових агрегатів під дією біогенних факторів), які, в свою чергу, значною мірою перешкоджають запливанню самого верхнього шару, що є суттєвою причиною ґрунтової ерозії.

За статистикою, 75% викидів парникових газів припадає на економічно розвинені країни, і тільки 25% - на країни, що розвиваються.

Екологічна заклопотаність, пов'язана з розширенням посівних площ і інтенсифікацією землеробства, вимагає раціонального і відповідального підходу до використання потенційних сільськогосподарських ресурсів ґрунту, а також до технологій землеробства для забезпечення продовольчої потреби прийдешніх поколінь.

Вчені впевнені, що, на відміну від сьогоднішнього дня, землеробство в майбутньому має ґрунтуватися на найважливіших принципах біологічної активності: утриманні в ґрунті поживних речовин, захисту ґрунтового покриву від ерозії, підтримці вуглецевого балансу, охорону та раціональне використання водних ресурсів, збереження видового різноманіття. Вже сьогодні для вирішення цих проблем буде потрібно широке впровадження безорної методик обробки ґрунту, а саме - технологій зберігаючої землеробства. Не результат досліджень підтверджують, що застосування таких технологій, що не-до (прямий посів), заснованих на мінімізації впливу на ґрунт, дозволить виробляти досить продовольства при одночасному дотриманні принципів раціонального землеробства, збереження родючості та ефективного використання водних ресурсів.

Тридцять років тому світ зіткнувся з глобальною нестачею продовольства, яка, як припускали експерти призведе до надзвичайно високих показників голоду. Цю небезпеку вдалося запобігти завдяки тому, що стараннями вчених вдалося розробити, а стараннями фермерів впровадити

високоврожайні сорти основних сільськогосподарських культур. «Зелена революція» принесла свої плоди, і загроза світового голоду минула. Однак уроки, винесені з цього досвіду, показують, що подібна стратегія може виявитися біологічно, екологічно і соціально неприйнятною в майбутньому. Ці складні і взаємопов'язані складові проблеми продовольчої безпеки в ХХІ столітті говорять про те, що рішення проблеми лише в одній сфері - наприклад, вирощування сільськогосподарських культур, використання ґрунту, збереження водних ресурсів або захисту лісових насаджень - буде недостатньо. Ці сфери взаємопов'язані, і підхід повинен бути системним для забезпечення раціонального використання природних ресурсів. Кожна країна першочерговим завданням повинна ставити оцінку земельних, водних та кліматичних ресурсів, створення умов для збалансованого розвитку сільського господарства з використанням інноваційних технологій, спрямованих на збереження родючості ґрунтів і охорону навколишнього середовища.

Список використаних джерел:

1. Golubyatnikov L.L., Svirezhev Yu.M. (2008) *Life-cycle model of terrestrial carbon exchange. Ecological Modelling. Vol.213(2). P.202-208.*
2. Ito A. (2003) *A global-scale simulation of the CO₂ exchange between the atmosphere and the terrestrial biosphere with a mechanistic model including stable carbon isotope, 1953-1999. Tellus B. Vol. 55. P. 596-612.*
3. Kudayarov V.N. (2005) *The role of soils in the carbon cycle. Eurasian Soil Science. Vol.38(8). P.808–815.*
4. Kudayarov V.N., Kurganova I.N. (1998) *Carbon dioxide emission and net primary production of Russian terrestrial ecosystems. Biology and Fertility of Soils. Vol.27(3). P.246-250.*
5. Kurganova I. (2003) *Carbon dioxide emission from soils of Russian terrestrial ecosystems. Interim Report IR-02-070, IIASA. 63 p.*
6. Schlesinger W.H., Andrews J.A. (2000) *Soil respiration and global carbon cycle. Biogeochemistry. Vol.48. P.7-20.*

МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕКОЛОГІЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ ПРОДУКЦІЇ СВИНАРСТВА

Кравченко О. І., Бейдик Н. М. (м. Полтава)

Для України в останні роки екологічні питання набувають все більш важливого значення при виході на світові ринки продукції. Це спонукає до розробки заходів управління екологічними впливами в кожному виробничому секторі, де аграрно-харчовий сектор займає провідне місце. Україна обіймає в цьому аспекті провідне місце серед країн СНД, завдяки введенню в дію Технічного регламенту з екологічного маркування (2011), на підтримку якого здійснюються глибокі розробки за напрямом доказової бази (гармонізації міжнародних стандартів та правил), з урахуванням вимог усього комплексу стандартів ДСТУ ISO 9001 та 14 001, які представляють основу для заходів з екологічного оцінювання в межах усього циклу виробництва, транспортування, зберігання продукції та утилізації відходів [1]. Такими є загальноприйняті «Оцінка життєвого циклу» (LCA), «Індикатори моніторингу екологічного впливу виробництв», «Результати аналізів довкілля» (DEA), а також соціоекономічна оцінка екологічних впливів [2].

Такі методології повинні бути застосовані для різних виробництв з урахуванням специфіки кожного з них, з використанням наукових досліджень за реальними складовими в різних природно-кліматичних, економічних та технологічних умовах. Метою застосування зазначених методологій є зменшення технологічних впливів на довкілля та населення шляхом запровадження економічно доцільного, інноваційного підходу до виробництва продукції – з маловитратним використанням паливно-мастильних засобів, електроенергії та інших виробничих ресурсів. Кінцевим результатом ефективного застосування екологічно прогресивних методологій в межах країни й з урахуванням європейських параметрів, повинно бути надання виробництву права наносити відповідне екомаркування на продукцію.

Наші дослідження стосуються вивчення екологічного забезпечення галузі свинарства. Майбутнє методології оцінки життєвого циклу аграрного виробництва, і в тому числі виробництва свинини, повинно гарантувати, що:

- виробництво системно охарактеризовано відповідно до мети та методології;
- чітко прописано межі системи та розподілу процедур, як це передбачено стандартами серії ISO 9001 та 14 001;
- проведено належний аналіз функціонування процесів, наприклад використання енергії для отримання 1 ц приросту на відгодівлі;
- розроблено заходи управління специфічними факторами виробництва, такими як гній, корма, добрива, інші відходи;
- вивчено вплив зміни клімату, використання землі для оцінки ступеня забруднення довкілля відповідно до чинних екокритеіїв;
- здійснена оцінка чутливості обраних методів та їх вірогідність.

Нами було проведено моделювання параметрів оцінювання продукції свинарства на фермах щодо його екологічних впливів з використанням нового методологічного підходу – оцінка життєвого циклу та визначення екологічних критеріїв.

Кожне підприємство, що займається виробництвом продукції свинарства, і яке прагне бути в ланцюгу постачань для виробництва свинини на експорт, або реалізовувати продукцію в Україні, як екологічну, повинно розробляти власну систему забезпечення менеджменту довкілля, з використанням стандартів ДСТУ ISO 14001, та відповідні екологічні критерії. Крім того, екологічний менеджмент повинен відображати повний технологічний цикл виробництва і весь життєвий цикл продукції. Щоб охопити весь життєвий цикл виробництва свинини при вирішенні екологічних питань в ідеалі, слід починати попередження негативного впливу цього виробництва ще на початку розроблення генплану тваринницької ферми. Генплан ферми повинен враховувати об'єм виробництва продукції, інфраструктуру, рельєфні

особливості місцевості, розу вітрів. Все це повинно бути узгоджено з вимогами попередження негативного впливу результатів виробництва на довкілля.

Наступним, не менш важливим заходом в системі охорони довкілля ферми з виробництва свинини повинно бути використання таких стандартів міжнародної практики, як: належна виробнича практика (GMP); належна ветеринарна практика (GVP); належна сільськогосподарська практика (GFP); - належна практика охорони довкілля (GEP); належна гігієнічна практика (GHP) та ін.

Ці практики повинні бути розроблені індивідуально для кожної ферми безпосередньо виробником продукції свинарства та зафіксовані на паперових носіях і ретельно виконуватись. Крім належних практик, на фермі необхідно дотримуватись основних вимог нормативів та національного законодавства, щоб управляти виробництвом безпечної свинини з урахуванням вимог до охорони довкілля.

На фермі повинна бути наступна детальна інформація про землі, що знаходиться у її використанні: топографічні дані, водовідведення, тип ґрунтів, глибина ґрунтової води, вид рослинності, санітарні розриви до житлових масивів та інших виробництв. Крім того, в системі заходів повинні бути дані про вплив результатів діяльності ферми на якість повітря, включно запахи, хімічні викиди, пил, шум, вплив на якість ґрунтових вод на ґрунт, на ерозію ґрунтів.

Годівля тварин характеризується такими суттєвими екологічними впливами, як виділення фосфору та азоту. Дуже важливим є також вплив стічних вод з ферми на хімічне та біологічне забруднення довкілля. Цьому також слід приділяти особливу увагу.

Кожен негативний чинник необхідно детально вивчати щодо ступеню його негативного впливу на довкілля та визначати на науковій основі ступінь ризику від цих чинників. За наслідками таких досліджень створюються екологічні критерії.

Все вищезазначене складає стратегію постійного керування небезпечними екологічними чинниками при виробництві свинини. Зазначені процедури управління екологією ферми з виробництва продукції свинарства повинні бути включені в систему управління безпечністю свинини – НАССР, оскільки ці дві системи являються взаємопов'язаними та взаємодоповнюючими. За наслідками комплексного оцінювання виробництва свинини протягом її життєвого циклу розробляються екологічні індикатори, і за наступним економіко-математичним моделюванням – екологічні критерії для перевірки наглядовими органами права виробника отримувати знак екологічного маркування своєї продукції. Основні екологічні критерії для потреб виробників свинини наступні: генетика тварин; кормові компоненти та приготування кормів; концентрація поголів'я на 100 га орних земель, з метою контролю за концентрацією хімічних сполук у ґрунті при внесенні органічних добрив; зношеність технологічного обладнання ферми; стан мікроклімату в приміщеннях для утримання свиней: вміст аміаку, вуглекислого газу та ін.; ветеринарно-епізотологічний стан підприємства; продуктивність в кг чи тоннах свинини на кг /т використаних матеріалів; вода, кг /т спожита на кг /т виробленої свинини; змивна вода, кг /т на кг /т виробленого свинини; вода повторного використання в % до загальної кількості використаної води; електроенергія в ват/ к ват, що спожита на кг /т виробленої свинини; стічні води, кг /т на кг /т виробленої свинини; тверді відходи кг /т на кг /т виробленої свинини.

Таким чином, кожне сучасне підприємство повинно прагнути підвищити свою еко-ефективність, яка визначається рівнем використання власних ресурсів, власних коштів та зменшенням впливу екологічних впливів на довкілля. Екоефективність виробництва свинини включає зменшення експлуатаційних витрат та збільшення доходної частини за рахунок зменшення витрат енергії, води та викидів твердих відходів; зменшення витрат на очищення води. Вищезазначене повинно здійснюватись за використання новітніх економічно доцільних технологій.

Список використаних джерел:

1. Гуменний В.Д. *Методологія формування національної системи виробничого та ринкового контролю якості продукції тваринництва й збереження біологічного різноманіття в умовах СОТ*/ В.Д. Гуменний, М.В. Козловська, О.І. Кравченко//*Науково-технічний бюлетень №102/Інститут тваринництва УААН. – X., 2010. – С.262-268.*

2. Кравченко О.І. *Заснування інноваційної платформи біоекономіки в аграрному секторі за умов євроінтеграції*/ О.І.Кравченко, О.І. Павлов, М.В. Козловська// *Таврійський науковий вісник. - Херсон, 2011. - Вип.73. ч.2. - С.319-325.*

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ХІТОЗАНА У ВЕТЕРИНАРІЇ

Самусенко Ю.В. (м. Полтава)

Хітозан – аміноглюкопіранан, елементарним компонентом якого є ангідриди N-ацетилглюкозаміну і глюкозаміну. Цей полімер відноситься до ресурсів, які постійно відтворюються у природі. За підрахунками вчених хітину (з якого одержують хітозан) у природі не менш ніж целюлози, до якої він дуже близький за молекулярною будовою. Так само як і целюлоза, хітин і хітозан абсолютно не токсичні для людини і тварин, характеризуються високим рівнем біодеградації. У багатьох країнах світу, насамперед – у Японії, Китаї, Кореї, Росії, США проводяться систематичні дослідження цього полімеру на предмет використання його у медицині, ветеринарії та інших галузях діяльності людини.

У медицині хітозан використовується успішно вже багато років [1]. Результати досліджень стосовно використання хітозана в медицині показали, що він має антивірусні [2], антибактеріальні, ад'ювантні, антиметастатичні [3], антидотні [4], антикоагулянтні [5], антиоксидантні [6], адгезійні [7], імунокорегуючі [8] властивості, унікальні здатності до комплексоутворення, що дозволяє використовувати його як ентеросорбент для детоксикації організму при екзо- та ендотоксемії.

У ветеринарії використання хітозана ще тільки починається. Позитивні результати були одержані при використанні хітозана для лікування гнійних ран у тварин. Стандартна хірургічна практика звичайно передбачає радикальну хірургічну обробку рани, використання дренажу та промивання рани для видалення гною і некротичних мас, поряд з антибактеріальною терапією.

Однак, у зв'язку з стійкістю багатьох штамів мікроорганізмів до антибіотиків, і відповідно їх недостатньою ефективністю ці методи не завжди дають позитивний результат.

Одним з перспективних методів є вольнеросорбція – сорбція з поверхні гнійних ран. Як показали дослідження [9], у тварин, яких лікували із застосуванням хітозану, строки загоєння ран скоротилися на 23-25% у порівнянні з контрольною групою. і склала $18,6 \pm 1,4$ суток. Уведення *per os* 3%-ного гелієвого розчину хітозана і місцеве застосування порошку хітозана в якості сорбенту стимулюють регенеративно-відновні процеси, прискорюють очищення ран від мертвих тканин, що сприяє прискоренню загоєння ран. Дуже важливо, що хітозан не треба вилучати після вилікування рани, оскільки ферменти шкіри природним чином руйнують цю речовину. У наслідок цього ніжні тканини на рані, що загоюється, не ушкоджуються. Одною з важливих причин ефективного впливу хітозана на загоєння ран є стимулювальна дія на імунну систему, так як його можна розглядати як аналог ліпополісахаридів стінок клітин мікроорганізмів, що виконують роль активаторів макрофагів. Використання хітозана дозволяє значно знизити гіперрозростання грануляційної тканини. Глюкозамін, що утворюється внаслідок гідролізу хітозана як і глюкозамін шкіри може служити підкладкою для росту кератиноцитів і фібробластів. Враховуючи регенеруючу дію хітозана, його можна застосовувати при багатьох захворюваннях шкіри (від легкого подразнення до глибокого абсцесу) як всередині організму так і зовні. І кішки і собаки чудово переносять місцеві аплікації препарату.

Хітозан добре зарекомендував себе при лікуванні хронічних захворюваннях вух у собак. У цьому випадку вушну раковину зрошують двічі на день розчином хітозана (після попереднього видалення з неї кірки).

Хітозан добре адсорбує і виводить з організму солі важких металів і токсичні продукти обміну речовин. Тому він корисний для тварин, що живуть у екологічно небезпечних районах, а також при отруєннях.

Низькомолекулярний хітозан проявляє яскраво виражену антимікробну дію. Особливо сильно антимікробна дія проявляється на *E.coli*, *Enterococcus*, *S.aureus*, *K.pneumoniae* та *Ps.aeruginosa*. При цьому на корисні мікроорганізми,

які знаходяться у кишечнику та шлунку (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*) хітозан практично не діє. Антимікробну дію хітозана пов'язують з наявністю в молекулі цього полімеру вільних первинних аміногруп, що проявляють основні властивості. Одержані дослідниками результати свідчать про те, що хітозан має бактеріостатичну дію щодо збудника туберкульозу видів *M.bovis* і *M.avium*. Це вказує на перспективність подальших досліджень з метою застосування його для лікування і профілактики туберкульозу сільськогосподарських тварин і птахів.

Враховуючи високу адсорбційну активність хітозана, досліджувались його ад'ювантні властивості. Хітозан показав кращі результати у порівнянні з такими поширеними препаратами, як неповний ад'ювант Фрейндна, масляний ад'ювант ПЕС і 6%-вий гідроокис алюмінію.

Вивчення впливу хітозана на імунобіологічний статус молодняка ВРХ під час вакцинації проти пастерельозу показало, що застосування даного біополімеру як імуномодулятора обумовило індукцію розвитку довготривалого імунітету, підвищену продуктивність специфічних антитіл і утворення імунної відповіді на місці уведення вакцини. При вакцинації проти пастерельозу телят через 14 діб у 50% тварин дослідної групи титри специфічних антитіл досягали 1:1600, у той час, як у 70% тварин контрольної групи величина цього показника не перевищувала 1:200-1:400. Через 21 добу після вакцинації вміст антитіл у телят дослідної групи був більший, ніж у тварин контрольної групи на 52,63%. Таким чином, виявлена наявність імуномодулюючих і ад'ювантних властивостей препарату хітозана, що застосовувався, при одночасним його уведенні великій рогатій худобі з пастерельозною вакциною.

Для перевірки ад'ювантних властивостей хітозана по відношенню до ротавірусу і ешерихій ВРХ дослідження проводили на білих крисах. Накопичення ротавірусів проводили на культурі клітин СПЕВ у середовищі Ігла до титру $7,0 \lg$ ТЦД 50/мл, ешерихії культивували на м'ясопентонному агарі до титру мікробних тіл 5 млрд/мл. Після інактивації теотропіном в культуральні рідини з антигенами вносили хітозан різних препаративних форм до кінцевої концентрації 0,25%, ретельно їх перемішували і вводили внутрішньом'язово білим крисам у дозі 0,5 мл. Через 7 діб тварин тотально знекровлювали і в

сиворотці крові визначали наявність антитіл до ротавірусу в РНГА, до ешерихіїв – ВРА. Як контроль використовувались алюмокалієві галуни у загальноприйнятій концентрації. Одержані результати свідчать про те, що найбільша ад'ювантна активність по відношенню до ротавірусу характерна для хітозана низькомолекулярного.

У дослідах на мишах, що були заражені пухлинними клітинами, дози циклофосфану (30 мг/кг) і цисплатини (1,2 мг/кг) були неефективними. Антиметастатичний ефект при їх застосуванні склав 40 і 2% відповідно, а у варіанті з сумішшю цих препаратів у тих же кількостях – 57%. Застосування олигомерів хітозана (глюкозамін-димер, 200 мг/кг) дало такий же ефект. Найкращі результати були одержані у варіанті з використанням комплексу усіх перерахованих засобів – 98%.

Застосування хітозана у ветеринарії ще тільки починається, але й ті результати, які вже одержані підтверджують імуномодельючі, антимікробні, абсорбційні, ад'ювантні і антиметастатичні властивості хітозана, що свідчить про доцільність проведення подальших досліджень у напрямку застосування біологічно активних речовин у ветеринарії.

Список використаних джерел:

1. Самусенко Ю.В., Хоценко О.А. Хітозан і його застосування в медицині / Полтава : ТОВ "Видавництво "ІнтерГрафіка", 2010. - 32 с.
2. Зеленков В.Н. Концентрирование культурной суспензии вируса Марбург методами высаливания, преципитации и флокуляции // Материалы науч. конф., посвящ. 85-летию Томского НИИВиС / ТНИИВиС, Т.1. – 1991. – С. 12-14.
3. Крыжановская Е.В. Биологически активные вещества в ветеринарии // Достижения науки и техники АПК.– 2008. – №8. –С 30-31.
4. Тарасенко Г.А. Радиопротекторные и антитоксические свойства хитозана из панциря камчатского краба по отношению к ^{137}Cs и ^{203}Hg // Материалы 5-й конф. (25-27.05.1999 г.) / ВНИРО. – 1999: Новые перспективы в исследовании хитина и хитозана. – С. 197-198.
5. Hirano S., Tanaka J., Hasegawa M. et all. Effect of sulfated derivatives of chitosan on som blood coagulant factors // Carbohydr.Res. 1985 /– V.I 37. – P. 205-215.
6. Эмануэль Н.Ш. Химическая физика старения и стабилизации полимеров. / М. : "Химия". – 1982. – С. 282-287.
7. Gorovoj Z., Kosjakov V. Advances in Chitin Science // Proc. 7th Int. Conf. on Chitin / Chitosan. Lion, France. – 1997., V.2. – P. 858-863.
8. Симонова Л.В., Пащук Л.К. Хитин и хитозан // Косметика. Медицина. – 1998. – №1. – С. 15.
9. Жанзаков А.Е. Лечение ран у животных с использованием хитозана // Фундаментальные исследования. Биологические науки. – 2007.– №6.– С. 11-14.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАТИОННОЙ ЕМКОСТИ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО ПО ОТНОШЕНИЮ Ni^{2+} И Cu^{2+}

Жабина О.Н., Смитюк Н.М. (г. Днепропетровск)

Интенсификация сельского хозяйства, переход к индустриальным методам производства, создание крупных агропромышленных и животноводческих комплексов, широкий размах строительства и химизации сельскохозяйственных угодий требуют особенно внимательного и бережного отношения к почве, как к средству производства и условий существования.

Металлургические предприятия ежегодно выбрасывают на поверхность земли более 150 тыс. тонн меди, 120 тыс. тонн цинка, 12 тыс. тонн никеля, 1,5 тыс. тонн молибдена, около 800 тонн кобальта и около 30 тонн ртути [1].

Тяжелые металлы (ТМ) стали опасными загрязнителями почв, понижающими их биологическую активность, снижающими продуктивность и ухудшающими качество сельскохозяйственной продукции. Многие тяжелые металлы являются необходимыми для нормального роста организмов микроэлементами и в малых количествах нужны для работы многих ферментов. Но высокие концентрации тяжелых металлов приводит к негативным последствиям [2]. Избыток меди в организме может вести к развитию определенных заболеваний, например, диабета, атеросклероза, болезни Альцгеймера, других нейродегенеративных нарушений [3]. Избыток никеля может привести к разрушительному воздействию на хромосомы и другие элементы клеток, замедлению деятельности ферментов и гормонов, снижению иммунной активности [4].

Состав и количество удерживаемых в почве ТМ зависят от содержания и состава гумуса, кислотности-основности и окислительно-восстановительных условий, сорбционной способности, интенсивности биологического поглощения. Часть тяжелых металлов удерживается этими компонентами прочно и не только не участвует в миграции по почвенному профилю, но и не представляет опасности для живых организмов. Отрицательные экологические

последствия загрязнения почв связаны с подвижными соединениями металлов [5].

Также на подвижность многих металлов оказывает влияние среда почвы. В кислых и нейтральных средах подвижность наивысшая, и металлы подвергаются интенсивной миграции и по профилю почвы, и являются минеральным питанием растений. Поэтому важно знать условия, которые влияют на величину сорбции ионов меди и никеля почвами.

Изучены и подобраны оптимальные условия сорбции Ni^{2+} и Cu^{2+} : времени контакта фаз, масса навески и концентрации солей этих металлов. Для этого в колбу с навеской почвы вносили определенные количества растворов Ni^{2+} и Cu^{2+} , создавали среду с помощью растворов с различным рН, встряхивали на ротаторе на протяжении определенного времени, отфильтровывали и определяли равновесные концентрации ионов меди и никеля методом атомной абсорбции на спектрофотометре С-115 ПКС в пламени ацетилен-воздух.

При построении зависимостей сорбции ионов меди от времени контакта фаз было установлено, что максимальная сорбция для ацетатного раствора наблюдается при 60 минутах, для водного и аммиачного растворов достаточно 45 минут (рис. 1). При изучении зависимостей сорбции ионов никеля от времени контакта фаз определено, что для установления равновесия достаточно 60 мин контакта фаз во всех растворах.

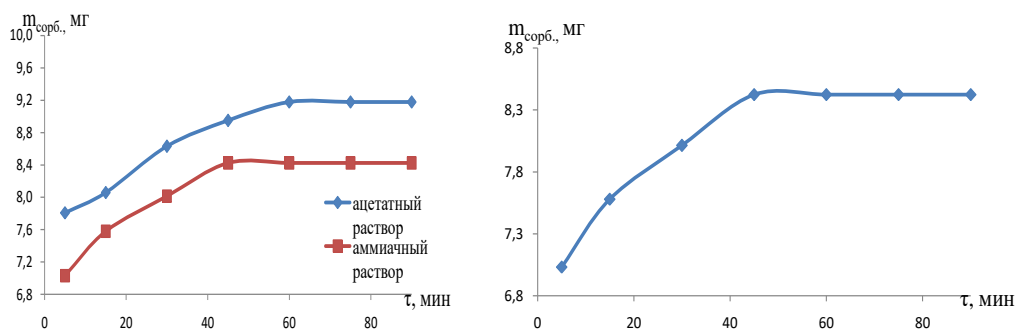


Рисунок 1 – Зависимость сорбции ионов меди от времени контакта фаз в ацетатном и аммиачном растворах (а) и водном растворе ($C_{Cu^{2+}} = 300$ мг/л; $m_{нав.} = 3$ г)

При изучении изотерм сорбции Ni^{2+} и Cu^{2+} черноземом навески почвы массой по 3 г заливали растворами солей меди или никеля с концентрациями от 20,0 до 500,0 мг/л и встряхивали 60 мин на ротаторе. В фильтрате методом атомной абсорбции определяли равновесную концентрацию введенных ионов в различных средах. Установлено, что наибольшая величина сорбции ионов меди наблюдается в водной вытяжке, где медь наиболее подвижна. Активность к адсорбции подвижных форм меди в кислой и нейтральной почве высокая. В слабощелочной среде ионы меди преимущественно связываются за счет комплексообразования с гуминовыми веществами, которые содержатся в почвах. Полученные изотермы (рис 2.) хорошо описываются уравнением Френдлиха. Линеаризация этих зависимостей дала возможность рассчитать константы сорбции и сродство почвенных коллоидов к вводимым ионам (табл.1)

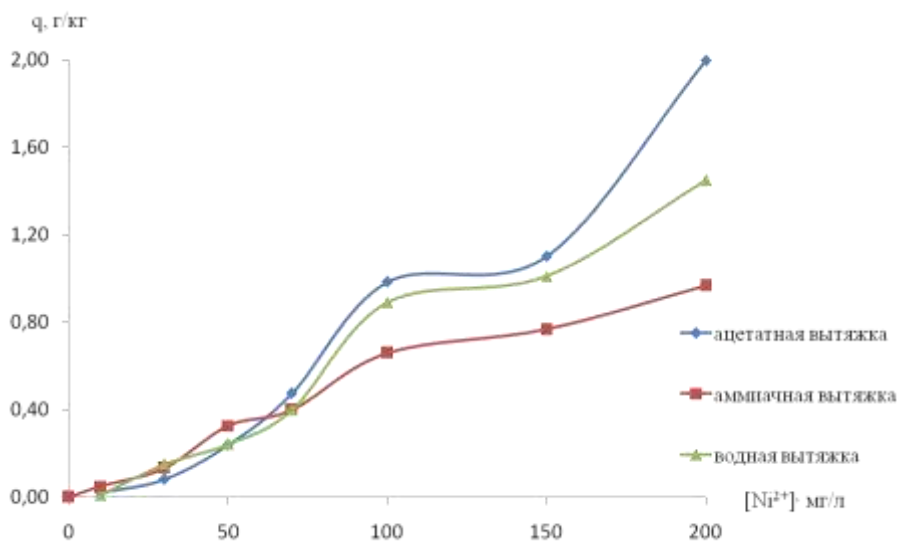


Рисунок 2 – Изотермы сорбции Ni^{2+} в аммиачной (рН 8), водной и ацетатной (рН 4,5) средах ($\tau = 60$ мин, $m_{нав.} = 3$ г)

Таблица 1 - Показатели сорбции ионов меди в различных средах

	Cu ²⁺		Ni ²⁺	
	KF	n	KF	n
Ацетатная среда	0,28	1,68	$4,8 \cdot 10^{-3}$	0,98
Водная среда	1,35	0,99	$17,9 \cdot 10^{-5}$	0,27
Аммиачная среда	0,054	1,18	$5,6 \cdot 10^{-5}$	0,48

Изучение процессов сорбции ионов меди при различных концентрациях соли в экстрагентах различной природы свидетельствует о том, что максимальные величины наблюдаются в нейтральной и слабокислой средах. В случае сорбции ионов никеля из растворов различной природы максимальная сорбция наблюдается в слабокислой среде, где никель наиболее подвижен.

Известно, что при рН меньше 7 наиболее существенные формы меди - это продукты гидролиза CuOH^+ и $\text{Cu}_2(\text{OH})_2^{2+}$, тогда как при рН более 8 становится важным анионные оксикомплексы Cu . Показано, что Cu^{2+} сорбируются лучше, чем Ni^{2+} , это вероятнее всего связано с их большей подвижностью.

Список использованной литературы:

1. Влияние почв на загрязнение тяжелыми металлами <http://www.bestreferat.ru/referat-61799.html>
2. Загрязнение почв тяжелыми металлами <http://www.ecolognatural.ru/enats-32-1.html>
3. Избыток меди в организме <http://zdorovi.net/bolezni/izbytok-medi.html>
4. Никель в организме человека http://properdiet.ru/mineralnye_veshhestva/64-nikel-v-organizme-cheloveka
5. Х.А. Джувеликян, Д.И. Щеглов, Н.С. Горбунова Загрязнение почв тяжелыми металлами. Способы контроля и нормирования загрязненных почв. – Воронежского государственного университета. - 2009. – С. 22

**АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ
ПШЕНИЦІ
ОЗИМОЇ У ЗВ'ЯЗКУ ЗІ ЗМІНАМИ КЛІМАТУ**

Іванова Л.О. (м. Полтава)

У зв'язку з впровадженням нових принципів господарювання в сільському господарстві, зменшенням рівня родючості ґрунтів та поступовою зміною кліматичних умов актуальності набуває питання перегляду загального комплексу агротехнологічних заходів з вирощування багатьох сільськогосподарських культур, зокрема озимої пшениці. Агрометеорологічні умови, які склалися в Полтавській області на початку січня 2016 року негативно вплинули на стан посіви озимини. Протягом 1-5 січня утримувалася дуже морозна погода без істотних опадів із середньодобовою температурою - 7...-15, що на 5 і 13нижче за кліматичну норму. Мінімальна температура повітря знижувалась до -19...-23. За таких погодних умов мінімальна

температура ґрунту на глибині залягання вузла куштиння 4-5 січня знижувалася до -9...-10. За розрахунками критична температура вимерзання пшениці озимої -14...-6. Тому досягнення критичної температури (-11...-13) на глибині вузла куштиння може призвести до пошкодження не лише надземної маси або окремих пагонів, а й цілих рослин, особливо на тих посівах, де недостатній рівень фазового розвитку рослин і відсутній сніговий покрив [2]. Дослідження свідчать, що рання весна, а значить і раннє відновлення вегетації озимих як відомо сприятливі для пшениці. За пізньої весни, яка супроводжується пізнім відновленням вегетації, умови для пшениці зазвичай несприятливі. Відбувається стрімке наростання температури повітря, внаслідок чого слабо розвинені рослини весною майже не кушаться, не створюють вузлові корені, низькорослі, посіви поступово зріджуються і формують низький урожай зерна. Отже, рання весна значно зменшує негативні наслідки слабо розвинених посівів, а пізня їх погіршує. За ранньої весни вегетація пшениці відновлюється у кінці лютого – на початку березня, а пізня в кінці березня – на початку квітня. У зв'язку зі зміною клімату збільшилася кількість років із ранньою, сприятливою для озимих, весною. Для слабких посівів цього року рання весна є дуже бажаною.

При відновленні весняної вегетації слід провести обстеження посівів та визначити їх стан, які з них забезпечать запланований урожай, а які потрібно підсіяти або пересіяти. Одним із найбільш ефективних заходів, який дозволяє значно підвищити врожайність і якість зерна озимої пшениці, є підживлення посівів азотними добривами. При підживленні пшениці слід урахувувати також стан посівів і строк настання весни.

Для одержання добрих і задовільних урожаїв зерна, крім підживлення слід обов'язково проводити боротьбу зі шкідливими організмами. Найповніший та ефективний захист пшениці досягається в разі обробки посівів до виходу рослин у трубку гербіцидом разом з фунгіцидом, а другий раз – на початку колосіння - препаратами проти хвороб і шкідників. Таку систему захисту рослин слід застосовувати на пшениці озимій в умовах зрошення та на

забур'ячених посівах по парах. На добре розвинених посівах пшениці озимої по парах із систем захисту можна вилучити застосування гербіциду, оскільки культурні рослини затінюють і пригнічують бур'яни. Водночас обов'язковим на таких посівах є дворазове обприскування фунгіцидами та одно – або дворазове - інсектицидами. За наявності в урожаї 3-5% пошкодженого зерна, суттєво знижується пружність клейковини та погіршуються хлібопекарські якості. З вищих рівнів пошкоджень зерна (до 10-15% і більше) можлива повна їх втрата.

На нашу думку, багато комах із підвищенням температури будуть раніше розселятись у посівах і пошкоджувати рослини, які на цей час ще не встигли зміцніти. важливим напрямом оптимізації інтегрованого захисту на сьогодні і тим більш на перспективу є вирощування сортів сільськогосподарських культур, стійких проти хвороб і шкідників.

При обґрунтуванні заходів по догляду за посівами слід ураховувати, що умови, у яких проходить вегетація озимої пшениці в останні роки, суттєво змінилися під впливом змін клімату. Для весни стало характерне повільне наростання тепла у першій її половині і стрімке наростання в другій половині. Зміни гідротермічного режиму значно впливають на формування врожаю озимої пшениці [1].

Отже, урахування змін клімату дасть можливість більш аргументовано приймати технологічні рішення з питань догляду за посівами та підвищити рівень урожайності культури.

Список використаних джерел:

1. Грицюк, Н. В. Стійкість сортів пшениці озимої проти фузаріозної інфекції за різних строків ураження / Н. В. Грицюк // Карантин і захист рослин. – 2013. – № 10. – С. 1–3.
2. Нетіс Іван. Вплив агроекологічних факторів на врожайність озимої пшениці//Агробізнес сьогодні. – 2016.- №5.- с. 24.

ЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕВАГИ ВИРОЩУВАННЯ ОРГАНІЧНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Чайка Т. О. (м. Полтава)

Сьогодні активним попитом серед органічної сільськогосподарської продукції користується органічна соя на фураж у зв'язку з розвитком органічного тваринництва, що пропонується Дослідницьким інститутом органічного сільського господарства (FiBL, Швейцарія). Відповідний проект з 2014 р. до кінця 2017 р., що дає можливість вітчизняним виробникам органічної сої реалізувати її безпосередньо до Швейцарії за ціною у **550-600 євро/т**.

Для отримання органічної сої виробнику, який займався традиційним виробництвом, необхідно як мінімум три роки здійснювати виробництво з дотриманням всіх вимог органічного землеробства: вирощування відповідно до стандартів, дотримуватися сівозміни, проходити сертифікацію виробництва та продукції. Тому, перш за все, виробнику доцільно встановити контакт з сертифікаційним органом, який буде здійснювати супровід процесу виробництва відповідно до обраного стандарту та надасть відповідний сертифікат. Потім визначаються технологічні особливості вирощування сільськогосподарської культури з дотриманням вимог органічного виробництва та природно-кліматичних умов, що відображається у технологічній карті культури. Наприклад, для вирощування **сої на фураж за органічними стандартами** в умовах Запоріжжя у перший перехідний рік необхідно здійснити певні операції (за умови, що у попередні періоди проводилось інтенсивне вирощування культур за традиційними технологіями):

1. дискування стерні (трактор класу 3 або 4 кН, диска тор шириною 4 або 6 м);
2. обробка пожнивних залишків (трактор МТЗ-80/82, обприскувач ОП-2000);

3. заробка біопрепаратів (трактор класу 3 або 4 кН, диска тор шириною 4 або 6 м);
4. чизелювання ґрунту (трактор класу 3 або 4 кН, глибокорозрихлювач ПЧН-4-50);
5. весняне боронування (трактор класу 1,4 кН, борона пружна БПН-15);
6. перша культивація (трактор класу 3 або 4 кН, аналог культиватора 8-10 м);
7. передпосівна культивація (трактор класу 3 або 4 кН, аналог культиватора 8-10 м);
8. обробка насіння біопротруювачем (протруювач);
9. підвезення насіння до сіялки;
10. посів сої на ширину 70 см (трактор класу 1,4 кН, сіялка СУПН-8 або аналог);
11. досходове боронування (трактор класу 1,4 кН, борона пружна БПН-15);
12. удобрення посівів у фазі 2-4 листа (трактор класу 1,4 кН, обприскувач ОП-2000);
13. боронування сходів (трактор класу 1,4 кН, борона пружна БПН-15);
14. міжрядний обробіток (трактор класу 1,4 кН, культиватор для міжряддя КРН 5,6);
15. удобрення сходів біопрепаратом (трактор класу 1,4 кН, обприскувач ОП-2000);
16. обробку сходів біоінсектицидом за необхідності (трактор класу 1,4 кН, обприскувач ОП-2000);
17. збирання врожаю (комбайн GLAAS або аналог, приставка для сої);
18. транспортування, калібрування тощо (очищувальна техніка).

За нашими розрахунками, у **перший рік** прибутковість сої на фураж буде складати **4579,5 грн/га** за умови, що її ціна відповідає традиційній і у витрати не включені орендні платежі та податки, які є індивідуальними у кожного виробника (рентабельність 227,5%).

На **другий рік** доцільно вирощувати озиму пшеницю на фураж за органічними стандартами, врожай якої буде мати статус перехідної продукції, а вартість складатиме 180-190 євро/т. При цьому прибутковість виробництва становитиме **2779,1 грн/га** (рентабельність 399,4%).

На **третій рік** буде отримано врожай сої на фураж, яка матиме статус органічної за мінімальною ціною 575 євро/т, що дозволить виробнику отримати прибуток від виробництва у розмірі **3468,7 грн/га** (рентабельність 936,4%).

Якщо ж на **четвертий рік** вирощувати озиму пшеницю на фураж, вона буде мати статус органічної, а її вартість становитиме 270 євро/т. В результаті виробник може отримати прибуток у розмірі **2779,1 грн/га** (рентабельність 750,4%)

Необхідно зауважити, що у витрати виробництва не було включено орендну плату, податки та вартість щорічних сертифікаційних послуг, які є дуже диференційованими. Так, наприклад, орендна плата за паї коливається в межах 800 грн/га, а сума податків залежить від обраної системи оподаткування. Їх загальна сума не буде перевищувати **2000 грн/га**. Щодо вартості сертифікації та контролю за органічним виробництвом, то в українського сертифікаційного органу ТОВ «Органік стандарт» сертифікація площі в 100 га коштує в межах **10 тис. грн**, а площа в 1000 га – до **20 тис. грн**.

Найбільшими ризиками, пов'язаними з вирощуванням сільськогосподарських культур із застосуванням органічних стандартів, є природно-кліматичні умови, які можна мінімізувати вже через 3 роки шляхом дотримання основних принципів органічного землеробства, керуючись практикою І. Овсінського та М. Курдюмова. Це сприятиме відновленню біоценозу, родючості ґрунтів, природних процесів, дозволить забезпечити рослини необхідною вологою та сприятливим середовищем проживання корисних мікроорганізмів. І, в кінцевому результаті, призведе до поступового збільшення врожайності вирощуваних сільськогосподарських культур. За цих умов витрати виробників мають тенденцію до зменшення (до **800 грн/га**), а прибутки відповідно – до зростання.

Таким чином, нами доведено на практичному прикладі, що вирощування органічної сої та пшениці на фураж є не лише беззбитковим, а й достатньо прибутковим. Головними умовами ефективного вирощування органічних сільськогосподарських культур є: співпраця з сертифікаційним органом, орієнтація на ринок збуту, чітке дотримання технології та принципів органічного виробництва.

ЕКОЛОГІЧНІ КОЛИВАННЯ ДИНАМІКИ ЧИСЕЛЬНОСТІ СОВКИ-ГАММА

Диченко О. Ю. (м. Полтава)

Для визначення екологічних закономірностей популяційної динаміки шкідливих комах доцільно використовувати ентомологічні хроніки їх масових розмножень, що рекомендовані в якості інформаційного забезпечення прогнозу [1]. Серед шкідників буряків цукрових комахам належить провідне місце: вони постійно або циклічно шкодять бурякам цукровим у різних природно-кліматичних зонах України. Небезпечними з-поміж них є метелик лучний, звичайний буряковий довгоносик, в окремі роки – багатоїдні совки (озима, гамма, капуста). Для згаданих шкідників буряків цукрових відома багаторічна статистика масових розмножень.

В Україні совка-гамма поширена повсюдно. Частіше інших культур її гусениці пошкоджують посіви буряків цукрових. В результаті проведених нами досліджень встановлено, що за період 1829–2007 рр. у Центральному Лісостепу України відбулося 16 масових розмножень цього шкідника, а саме, 1829, 1833, 1839–1840, 1854, 1859–1860, 1865, 1870–1873, 1878, 1899, 1922, 1928–1929, 1946, 1953, 1988, 1995–1996, 2007 роки.

Середній період між черговими масовими розмноженнями совки-гамми складає 11 років. За період масових розмножень різкі зміни сонячної активності зареєстровані в 1829, 1831, 1833, 1836, 1837, 1838, 1841, 1843, 1845, 1847, 1848, 1849, 1850, 1854, 1855, 1856, 1859, 1860, 1861, 1862, 1865, 1867, 1868, 1870,

1871, 1872, 1873, 1874, 1875, 1877, 1878, 1880, 1882, 1883, 1884, 1885, 1886, 1887, 1890, 1892, 1893, 1894, 1896, 1899; 1900, 1901, 1903, 1905, 1906, 1907, 1908, 1910, 1911, 1912, 1913, 1915, 1917, 1918, 1920, 1923, 1924, 1925, 1927, 1928, 1929, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1939, 1940, 1942, 1943, 1944, 1946, 1947, 1948, 1950, 1952, 1953, 1954, 1956, 1961, 1963, 1964, 1966, 1967, 1968, 1969, 1971, 1972, 1973, 1975, 1977, 1981, 1982, 1983, 1984, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1993, 1994, 1995, 1996, 1998, 1999, 2000, 2004, 2006, 2007, 2010, 2011, 2012 роки.

Переважна більшість масових розмножень совки-гамма починалися в роки різких змін сонячної активності й лише одне (1839–1840 рр.) починалося через один рік після. Із 15-ти масових розмножень 9-ть (60 %) починалися при пануванні меридіальної форми (С) атмосферної циркуляції, 4 (27 %) при східній (Е) формі й 2 (13 %) при західній (W) формі атмосферної циркуляції. Тобто, 87 % масових розмножень даного шкідника починалися при відносно посушливій погоді. Цей висновок також узгоджується з літературними джерелами [2].

Таким чином, із 16-ти масових розмножень совки-гамми 15 або ж 93 % починалися точно в роки різких змін сонячної активності й лише 1-не, а саме в 1839–1840 рр. з відсотковою часткою 6,2 % через один рік після року різкої зміни сонячної активності. Розподіл масових розмножень совки-гамми в межах сонячних циклів був таким:

Роки від сонячних реперів		
-1	0	+ 1
Частота масових розмножень		
0	15	1
Ймовірність початку чергових розмножень, %		
0.0	93.8	6.2

Примітка: 0 – роки сонячних реперів; - 1 – за рік до реперів; +1 – через рік після реперу.

Як видно із розподілу масових розмножень совки-гамми виходить, що початок чергового спалаху чисельності можна з 94 % ймовірністю очікувати точно в епоху сонячних реперів й зі 100 % в роки-репери та через один рік після них.

Останнє масове розмноження совки-гамми в Центральному Лісостепу України було в 2007 р., до нього додаємо 11 років (середній період між черговими масовими розмноженнями) і виходить, що наступне масове розмноження даного шкідника, тобто його початок прогнозується в 2018 році.

Отже, стало очевидним, що прогнозування в екології та захисті рослин можливе на історико-статистичному аналізі масових розмножень того чи іншого шкідника з урахуванням динаміки сонячної активності.

Список використаних джерел:

1. Чайка В.М. Еколого-фізіологічні аспекти динаміки популяцій комах-фітофагів/ В.М. Чайка// *Захист і карантин рослин.* – 2002. – Вип. 48. – С.3-10.
2. Mattson W.I. *The role of drought in outbreaks of plauteating insects/ W.I. Mattson, R.A. Haack// Biscieac.* – 1987. – V.37. – №2. – P. 110-118.

**АДАПТАЦІЯ ЛЮДСЬКОГО ОРГАНІЗМУ
ДО ЕКСТРИМАЛЬНИХ УМОВ**

Чабан Т.І., м. Полтава

Організм людини як елементарна частинка живої природи в середовищі свого існування перебуває під впливом екологічних факторів.. Екологічні фактори – всі елементи природного середовища, які впливають на існування і розвиток організмів і на які живі істоти реагують реакціями пристосування (адаптації). За походженням екологічні фактори ділять – абіотичні (неорганічні умови: хімічні і фізичні, такі, як склад повітря, води, ґрунтів, температура, світло, вологість, радіація, тиск, тощо), біотичні (форми взаємодії між організмами) та антропогенні (форми діяльності людини). [1]

Важливим елементом є реакція організму на силу впливу екологічного фактора, негативна дія якого може виникнути в разі зміни інтенсивності його дії, тобто виходу із зони оптимуму в зону песимуму. Ця реакція може привести до зміни гомеостазу – стану внутрішньої системи(організму). Саме збереження гомеостазу, тобто усунення або максимальне обмеження дії різноманітних чинників навколишнього і внутрішнього середовища, які порушують відносну динамічну сталість внутрішнього середовища біологічної системи, є одною з найважливіших властивостей живих організмів. Стрес – це перший етап пристосування організмів до зовнішніх умов існування, тобто адаптації. Періодичні, помірні за силою дії та тривалістю стреси потрібні для тренування нервової, серцево-судинної, ендокринної, видільної, та інших систем організму, що забезпечує стимуляцію їх активності, підтримує життєдіяльність в оптимальному стані.

Під час розвитку стресу відбувається активація процесів пер оксидного окиснення ліпідів, вільно радикального окиснення білків, вуглеводів і ліпідів у перші хвилини стресу. Потім посилення цих процесів змінюється пригніченням та повторною активацією при тяжкому стресі.[2]

Адаптаційні можливості людського організму за різних умов середовища

Жителі Півночі	Жителі Півдня	Жителі високогір'я
<p><i>Підвищується газообмін, високий вміст холестерину в сироватці крові, висока мінералізація кісток. Більші розміри тіла, більша маса, що сприяє кращому збереженню тепла, бо поверхня сприяє віддачі тепла, а об'єм – його збереженню. Таку ж роль відіграє шар підшкірного жиру. В умовах півночі він значно більший, виконує функцію теплоізоляції. Люди потребують більшої кількості їжі, у них інтенсивніший обмін речовин. Збільшується потреба організму в аскорбіновій кислоті (вітамін С), яка підвищує стійкість організму до бактеріальних інфекцій; інтенсивність фагоцитозу, вироблення антитіл. Чим нижча температура, тим більше потрібно аскорбінової кислоти. Добова норма для жителів Півночі – 120-150 мг.</i></p>	<p><i>Середня маса тіла невелика, підшкірний жир розвинений слабо. Організм одержує велику кількість тепла, піді жується тепловіддача для збільшення гомеостазу. Віддача тепла іде більш інтенсивно через шкіру шиї, рук, обличчя – тут особливо багато потових залоз. Жителі Півдня відзначаються довгим довгими худорлявими кінцівками, невеликою масою тіла. Довгі кінцівки і худорляве тіло мають більшу поверхню порівняно з об'ємом, а чим більша поверхня, тим інтенсивніше віддається тепло. Потреба в жирах і білка зменшується, бо ця їжа має високий енергетичний потенціал. Крім того, вони підсилюють спрагу. У раціоні переважають вуглеводи, що збільшує виносливність організму, дає змогу виконувати важку фізичну роботу більш тривалий час, ніж при білкових або жирових раціонах. У результаті інтенсивного потовиділення вміст аскорбінової кислоти та інших водорозчинних вітамінів у плазмі крові зменшується. У зв'язку з цим добова норма вітамінів збільшується.</i></p>	<p><i>Підвищується вміст гемоглобіну, ккількість еритроцитів у крові збільшується, добре розвинена дихальна система, збільшується життєва ємність легень, посилюється легенева вентиляція. Адаптація здійснюється і на молекулярному рівні: підвищується активність окислювальних ферментів, гемоглобін швидко зв'язується з киснем і легше віддає його тканинам.</i></p>

[3]

Індивідуальні реакції організму чітко виявляються при зміні середовища існування, особливо, коли людина потрапляє в екстремальні умови. Пристосування (акліматизація) зумовлене фізіологічними резервами організму. При зміні температури середовища вступають у дію терморегуляторні механізми. Переміщуючись у новий часовий пояс або піднімаючись у гори, для акліматизації може знадобитися кілька днів, при переселенні в інші кліматичні умови – тижні або місяці. Іноді людина так і не може адаптуватися до нових умов. Компенсаторні механізми пристосування до нових факторів середовища не у всіх однакові, вони індивідуальні. Вивчення компенсаторних можливостей людського організму і встановлення фізіологічних причин індивідуальних

коливань цих можливостей важливі в зв'язку з освоєнням арктичних и аридних зон, глибин океану, космосу.

Способи підвищення адаптаційних можливостей організму:

- Рациональне харчування(помірність, збалансованість, рівномірність, різноманітність, біологічна повноцінність);

- Фізичні вправи;

- Режим сну й активності, праці й відпочинку;

- Загартовування;

- Зміна оточення, обстановки;

- Психічне здоров'я;

- Повноцінність родинного життя;

- Активне творче життя, спілкування;

- Активний відпочинок на природі, подорожі, екскурсії;

- Знайомство з культурними цінностями, традиціями свого народу і народів світу

Список використаних джерел:

1. Білявський Г. О., Фурдуй Р. С. *Основи екологічних знань*. – Київ: "Лебідь", 1997. – 51 с.
2. Барабой В. А. *Стресс: природа, механизмы, биологическая роль, исходы*. – Киев, фитосоциоцентр. 2006. – 424 с.
3. Моцна О. *Екологія людини*. – Біологія. – Київ: "Шкільний світ", №12. 2007. – 7с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Байляк Марія Михайлівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біохімії та біотехнології Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ

Базавлук Тетяна Павлівна - вчитель хімії та біології КЗ «Полтавська гімназія № 6», м. Полтава, t_bazavluk@ukr.net

Бородай А.Б. – кандидат ветеринарних наук, доцент ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава

Борщ К. - учениця 10 класу КЗ «Полтавська гімназія № 33, м. Полтава

Бережна Юлія Вадимівна - студентка 4 курсу Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава

Бережна Галина Василівна – магістр з хімії, старший лаборант кафедри загальної та біологічної хімії Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Бейдик Наталія Миколаївна, кандидат економічних наук, старший викладач кафедри розведення та генетики сільськогосподарських тварин Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Бортницький Володимир Іванович - старший науковий співробітник Інституту хімії високомолекулярних сполук НАН України, м. Київ

Бондарець Тетяна - учениця 9-Б класу ЗОШ № 34, м. Полтава

Бунякіна Наталія Володимирівна - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава, k22@pntu.odu.ua

Ведь Марина Віталіївна - доктор технічних наук, професор кафедри загальної та неорганічної хімії Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Волобой А.О. - студентка Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара, Дніпропетровськ

Галицька Марина Анатоліївна - аспірант кафедри землеробства та агрохімії, завідувач лабораторії екоаналітичного аналізу Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Гнітій Надія Володимирівна - викладач кафедри хімії ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава

Голубятников Денис Володимирович - студент 2 курсу 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, chemistry@khadi.kharkov.ua

Диманов Богдан Володимирович – студент Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, м. Харків

Диченко Оксана Юрївна – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Джурка Григорій Федорович - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, м. Полтава, love.inc@mail.ru

Демченко Марина Борисівна - студентка 4 курсу природничого факультету Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г.Короленка, м. Полтава, marina-demchenko-94@mail.ru

Дрючко Олександр Григорович - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава, dog.chemistry@mail.ru

Жабина О.Н. - студентка V курсу хімічного факультету Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара, м. Дніпропетровськ

Завора Вита Миколаївна – магістр з хімії, методист вищої категорії факультету ветеринарної медицини Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

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.

Іванова Лідія Олегівна. - аспірант кафедри екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Єгорова Лілія Михайлівна - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, м. Харків

Коваль Ірина Зиновіївна – кандидат технічних наук, асистент кафедри загальної хімії Національного університету «Львівська політехніка», м. Львів izkoval@mail.ru

Кулешов Сергій Володимирович – аспірант Інституту загальної та неорганічної хімії імені В.І. Вернадського Національної Академії Наук України, м. Київ, sergiykuleshov@gmail.com

Куленко Олена Анатоліївна – старший викладач кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, м. Полтава

Копанцева Лариса Миколаївна - асистент кафедри хімії ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», kopanceva@ukr.net

Калмикова Юлія Сергіївна – кандидат технічних наук, інженер, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків, chemistry@khadi.kharkov.ua

Калашник Олена Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри Товарознавства та експертизи у митній справі ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава

Кір'язов С.В. - студент ОКР «магістр» ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава

Китайгора Катерина Олегівна - студентка 2 курсу Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава

Курта Сергій Андрійович - академік АТН України, доцент, кандидат технічних наук, професор кафедри органічної та аналітичної хімії Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ

Куцела Оксана Ярославівна – провідний фахівець, Дендрологічний парк та Ботанічний сад "Дружба" імені З.Ю.Павлика; ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», м. Івано-Франківськ

Козак Тетяна Іванівна – директор Дендрологічного парку та Ботанічного саду "Дружба" імені З.Ю.Павлика; ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», м. Івано-Франківськ

Колеснікова Лариса Анатоліївна – кандидат с/г наук, старший викладач кафедри загальної та біологічної хімії Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Коваленко Євгеній - студент групи ТЕМС-21 факультету «Товарознавства, торгівлі, маркетингу» ВЗН Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава

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

Кравченко Оксана Іванівна - кандидат сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри технології переробки продукції Полтавської державної аграрної академії, директор Інституту свинарства НАН України, м. Полтава

Крикунова Валентина Юхимівна – кандидат хімічних наук, професор, завідувач кафедри загальної та біологічної хімії Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Кучерявий С. О. - начальник відділу геоінформаційних систем, землевпорядних робіт та охорони родючості ґрунтів Полтавської філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», м. Полтава

Кульчій Олександр Михайлович – завідувач лабораторії кафедри «Електроприводу» Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава

Криворучко Аліна Валеріївна - кандидат педагогічних наук, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава

Ковальчук Юлія Ігорівна – кандидат технічних наук, доцент кафедра хімії ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава juliaduvoniyak@gmail.com

Лобко Євгенія Володимирівна – молодший науковий співробітник Інституту хімії високомолекулярних сполук НАН України, м. Київ

Маренич Микола Миколайович – кандидат сільськогосподарських

наук, доцент, професор кафедри селекції, насінництва і генетики, декан факультету агротехнологій та екології Полтавської державної аграрної академії

Мінаєва Юлія Анатоліївна – студентка Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара

Мірошниченко Тетяна Сергіївна – студентка Харківського автомобільно-дорожнього технікуму, м. Харків

Момот Юлія Вікторівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри хімії ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

Назаренко Ельвіра Анатоліївна - асистент ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава butko_elvira@mail.ru

Нагорна Світлана Вікторівна - кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри землеробства і агрохімії Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Нездойминога Оксана Вікторівна – студентка 4 курсу природничого факультету Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, м. Полтава

Новоселова Інеса Аркадіївна - кандидат хімічних наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник відділу електрохімічного синтезу в розплавах Інституту загальної та неорганічної хімії імені В.І. Вернадського Національної Академії Наук України, м. Київ, iness@ionc.kiev.ua

Ненастіна Тетяна Олександрівна – кандидат технічних наук, доцент Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, м. Харків, nenastina@ukr.net

Нікіфорова Лілія Іванівна - старший викладач кафедри хімії Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава

Ореховська Ніна Дмитрівна - старший викладач кафедри хімії Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава

Папеян Карен - студент групи ТЕМС-21 факультету «Товарознавства, торгівлі, маркетингу» ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

Подпала Вікторія Валеріївна - вчитель II категорії, викладач хімії та біології Полтавського базового медичного коледжу, м. Полтава

Плаксієнко Ірина Леонідівна - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та біологічної хімії Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Порубай Ольга Анатоліївна - учитель хімії I категорії КЗ Полтавська гімназія № 32, м. Полтава

Пльосонак П.П. – студентка Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара, м. Дніпропетровськ

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

Рева Ніна Іванівна - учитель вищої категорії, вчитель-методист, учитель хімії ЗОШ №10 ім. В.Г. Короленка, м. Полтави,

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

Романович Іванна Сергіївна - аспірант кафедри прикладної екології та природокористування Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава

Самусенко Юрій Васильович – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, м. Полтава

Санжаревська Ольга Ігорівна - аспірант кафедри прикладної екології та природокористування Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава

Сахно Юрій Едуардович - Postdoctoral researcher of Universita degli Studi di Torino Dipartimento di Chimica Inorganica, Fisica e dei Materiali, Italy

Сахно Тамара Вікторівна – доктор хімічних наук, професор кафедри товарознавства непродовольчих товарів, старший науковий співробітник ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава

Сахненко Микола Дмитрович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри фізичної хімії Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», г. Харків

Сіняков Віталій Олегович - студент 2 курсу Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава

Семибаламут Руслан Олександрович - студент 2 курсу Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава

Смитюк Наталія Михайлівна – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри аналітичної хімії Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара, м. Дніпропетровськ, nmtsh@ukr.net

Струмінська Олена Остапівна – аспірант Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ

Стороженко Дмитро Олексійович - кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри хімії Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава, k22@pntu.odu.ua

Сененко Наталія Борисівна - кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри хімії Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава, natalinasenenko@gmail.com

Сидорова Лариса Петрівна – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри аналітичної хімії Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара, м. Дніпропетровськ, Sidorova_lp@i.ua

Сонько Сергій Петрович - доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри екології та безпеки життєдіяльності Уманського національного університету садівництва, м. Умань, sp.sonko@gmail.com

Сотнікова Євгенія Василівна – викладач Харківського автомобільно-дорожнього технікуму, м. Харків

Севастьян Любов Олексіївна - «вчитель-методист», заслужений вчитель України, учитель хімії КЗ «Полтавська гімназія № 32, м. Полтава

Тарабун Карина Ігорівна – магістр, вчитель хімії КЗ «Полтавська загальноосвітня школа № 36», м. Полтава, love.inc@mail.ru

Тараненко Сергій Володимирович - кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри землеробства і агрохімії Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Ташріфова Інна Миколаївна - старший викладач Полтавського кооперативного технікуму, м. Полтава

Тимоха Світлана Сергіївна – старший викладач кафедри загальної та біологічної хімії Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Тупиця Неля Володимирівна - «вчитель-методист», відмінник освіти «вчитель-методист», відмінник освіти, учитель хімії Полтавської ЗОШ № 5, м. Полтава

Фесенко О.Г. - здобувач кафедри землеробства та агрохімії Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Фесенко Юлія Володимирівна – студентка 4 курсу природничого факультету Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, yuliafesenko030513@gmail.com

Хоботова Еліна Борисівна – доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри хімії Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, м. Харків, chemistry@khadi.kharkov.ua

Худякова Світлана Миколаївна - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри аналітичної хімії Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпропетровськ, khudyakova@i.ua

Чабан Тамара Іванівна – вчитель хімії/біології ЗОШ №34 1-3 ступенів, м. Полтава

Чайка Тетяна Олександрівна - кандидат економічних наук, доцент кафедри землеробства і агрохімії Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Шиян Надія Іванівна - доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, м. Полтава

Яковенко Вікторія Тарасівна - учениця 10-М класу КЗ «Полтавська гімназія № 6» м. Полтава

Яцеленко Ю.О. - студент групи ТЕМС-21 ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава

ЗМІСТ	
РОЗДІЛ І. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ХІМІЇ, ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ	
SUPPLEMENTED SERIES OF GAS/US-ACTION ON THE SACCHAROMYCES CEREVISIAE DESTRUCTION	17
Koval Iryna	
BIOMATERIALS, ROLE OF THEIR SURFACES AND OF HYDROXYAPATITE IN THE MAKING OF IMPLANTS	18
Korotkova I.V., Yu.E. Sakhno	
КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ІНДИГОКАРМІНУ (E132) В НАПОЯХ	22
Сидорова Л.П., Мінаєва Ю.А.	
ІДЕНТИФІКАЦІЯ РОСЛИННИХ ЖИРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ УТШХ	25
Сидорова Л.П., Мінаєва Ю.А.	
ВИЗНАЧЕННЯ ГМО В ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ	28
Сидорова Л.П.	
УТИЛІЗАЦІЯ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ ПРИ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОМУ СИНТЕЗІ НАНОРОЗМІРНИХ ПОРОШКІВ КАРБІДІВ ВОЛЬФРАМУ	32
Кулешов С. В., Новоселова І. А., Джурка Г. Ф.	
ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОГО ТРАВЛЕНИЯ БЕРИЛЛИЕВОЙ БРОНЗЫ	36
Егорова Л.М.	
КОРРОЗИОННЫЕ СВОЙСТВА ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ТЕРНАРНЫХ СПЛАВОВ	40
Ненастина Т.А., Гапон Ю.К., Сахненко Н.Д., Ведь М.В.	
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ РЗЕ-ВМІСНИХ ОКСИДНИХ ФАЗ ДЛЯ ВУГЛЕКИСЛОТНОЇ КОНВЕРСІЇ ПРИРОДНОЇ СИРОВИНИ У СИНТЕЗ-ГАЗ	44
Стороженко Д.О., Дрючко О.Г., Бунякіна Н.В., Китайгора К.О., Бережна Ю.В., Сіняков В.О.	
ПЕРОВСКІТОПОДІБНІ РЗЕ-ВМІСНІ ОКСИДНІ ФАЗИ ДЛЯ КАТОДНИХ МАТЕРІАЛІВ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ РЕАКТОРІВ КОНВЕРСІЇ ПРИРОДНОГО ГАЗУ	48
Стороженко Д.О., Дрючко О.Г., Бунякіна Н.В., Іваницька І.О., Китайгора К.О., Голубятніков Д.В.	

РЗЕ-ВМІСНІ НІТРАТНІ ПРЕКУРСОРИ ДЛЯ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	51
Дрючко О.Г., Стороженко Д.О., Бунякіна Н.В., Іваницька І.О., Нікіфорова Л.І., Кульчій О.М.	
ВУГЛЕВІДХОДИ ПРИ ПИЛОПОДІБНОМУ СПАЛЮВАННІ ВУГІЛЛЯ	54
Дрючко О.Г., Стороженко Д.О., Бунякіна Н.В., Іваницька І.О., Ореховська Н.Д., Голубятніков Д.В., Семибаламут Р.О.	
ХІМІКО-АНАЛІТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ХАРЧОВОГО БАРВНИКА Е133 (СИНІЙ БЛИСКУЧИЙ)	59
Сидорова Л.П., Пльосонак П.П., Волобой А.О.,	
НОВИЙ СОРБЕНТ НА ОСНОВІ СИЛКАТНОЇ МАТРИЦІ, МОДИФІКОВАНОЇ ФЕНІЛДИМЕРКАПТОТІОПРОНОМ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПАЛАДІЮ ТА СРІБЛА	62
Худякова С.М.	
ПОДВІЙНІ СУЛЬФАТИ, ХЛОРИДИ І НІТРАТИ ЛУЖНИХ І РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ, ЩО КРИСТАЛІЗУЮТЬСЯ У ВОДНИХ СИСТЕМАХ ПРИ 25 – 100°С	66
Стороженко Д.О., Бунякіна Н.В., Дрючко О.Г.	
ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ «СІФУЗОЛ» НА РІВЕНЬ ПОКАЗНИКІВ БІЛКОВОГО ПРОФІЛЮ У ЩУРІВ ЗА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗАПАЛЕННЯ	70
Звенігородська Т.В.	
РОЗДІЛ ІІ. ХІМІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ	
ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ОЛИВОК ЗЕЛЕНИХ БЕЗ КІСТОЧКИ	75
Копанцева Л.М., Коваленко Є.	
ДОСЛІДЖЕННЯ ЙОГУРТІВ ВІТЧИЗНЯНИХ ВИРОБНИКІВ ЗА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ	77
Копанцева Л.М., Папеян К.	

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТ ФТОРИДІВ У ПИТНІЙ ВОДІ ГЛОБИНСЬКОГО РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	79
Шкірко О.С., Плаксієнко І.Л.	
ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ СПРЕДІВ ЗА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ	83
Гнітій Н.В., Бондарець Т.Г.	
ЕКОЛОГІЯ ТА ЗДОРОВ'Я	85
Сотнікова Є.В.	
ШОКОЛАДНІ ТА ВАФЕЛЬНІ БАТОНЧИКИ:ЗАДОВОЛЕННЯ ЧИ ЗАГРОЗА?	88
Мірошніченко Т. С.	
АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СОЇ, ЩО ЕКСПОРТУЄТЬСЯ	89
Калашник О.В., Кір'язов С.В.	
ВИЗНАЧЕННЯ АНТИОКСИДАНТІВ У СОКАХ ЧОРНОЇ СМОРОДИНИ, ГРАНАТУ ТА ВИШНІ	92
Базавлук Т.П., Яковенко В.Т.	
ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ПЛАВЛЕНИХ СИРІВ ЗА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ	96
Ю.І. Ковальчук Ю.І., Яцеленко Ю.О.	
ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ СИРІВ ТВЕРДИХ ЗА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ	99
Назаренко Е.А., Бородай А.Б., Борщ К. (м. Полтава)	
РОЗДІЛ III. ПРОБЛЕМИ ФАХОВОЇ ТА МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ З ХІМІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ У ВНЗ	
НАУКОВІ ІДЕЇ ВОЛОДИМИРА ІВАНОВИЧА ВЕРНАДСЬКОГО – МЕТОДОЛОГІЧНА ОСНОВА СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ АПК УКРАЇНИ	102
Джурка Г.Ф., Тарабун К.І.	
КУРС ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ СКОРОЧЕННЯ ФОНДУ ГОДИН ВИКЛАДАННЯ	106
Ромашко Т.П.	

ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ІКТ ПРИ ВИКЛАДАННІ ХІМІЇ	110
Куленко О.А.	
ПЕРЕВАГИ ПОЗААУДИТОРНОЇ НАУКОВО-ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ З ХІМІЇ	115
Момот Ю.В.	
ЛЕКЦІИ-ВИЗУАЛІЗАЦІИ ПО ДИСЦИПЛІНЕ «ХІМІЯ»	117
Хоботова Э.Б., Калмыкова Ю. С.	
РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ	121
Нездойминога О.В.	
ДИФЕРЕНЦІЙОВАНЕ НАВЧАННЯ ХІМІЇ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ	125
Фесенко Ю.В.	
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОБЛЕМНИХ СИТУАЦІЙ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ХІМІЇ	129
Демченко М. Б.	
ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ХІМІЧНИХ ДОСЛІДІВ У НАВЧАННІ ХІМІЇ	132
Подпала В.В.	
ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СВІТОГЛЯДУ УЧНІВ	134
Рева Н.І.	
ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ ДО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ	139
Шиян Н. І., Криворучко А. В.	
ЩОБ ВИБРАТИ ДОРОГУ, ЯКОЮ ЙТИМЕШ, НЕОБХІДНО СПОЧАТКУ ОБРАТИ МЕТУ, ЯКОЇ ХОЧЕШ ДОСЯГТИ	145
Тупиця Н., Севастьян Л., Порубай О.	
ЗАВДАННЯ ТА ВИДИ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН	151
Завора В.М.	
ІНДИВІДУАЛЬНА РОБОТА СТУДЕНТА ЯК ОДИН ІЗ АСПЕКТІВ НАВЧАЛЬНИХ ЗАХОДІВ	154
Бережна Г.В.	

РОЗДІЛ IV. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ	
КСАНТАН ТА КАРАМЕЛІЗОВАНА САХАРОЗА – ОСНОВА БІОПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙ	156
Струмінська О.О., Байляк М.М., Курта С.А., Куцела О.Я., Козак Т.І., Лобко Є.В., Бортницький В.І.	
РОЛЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПРОБЛЕМАТИКИ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО СТАТУСУ АГРАРНОЇ НАУКИ	160
Сонько С.П.	
ВПЛИВ ПРЕПАРАТІВ ГУМІНОВОЇ ПРИРОДИ SOILBIOTICS НА ВМІСТ ОСНОВНИХ ПІГМЕНТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	166
Маренич М. М., Тараненко С. В., Нагорна С. В. (м. Полтава)	
МІКРОТРЕЙСЕРИ ЯК ІНДИКАТОРИ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ КОРМІВ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН	170
Писаренко П.В., Крикунова В.Ю., Сахно Т.В.,	
ВПЛИВ НАФТОВИДОБУВНОГО КОМПЛЕКСУ НА СТАН ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ	175
Сененко Н.Б., Романович І.С., Санжаревська О.І.	
ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ (2005–2011 рр.)	179
Фесенко О.Г. Кучерявий С. О.	
ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТУ В РАЙОНІ НАФТОГАЗОВОЇ СВЕРДЛОВИНИ	182
Колеснікова Л.А., Ташріфова І.М.	
АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА РЕСУРСООЩАДНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ	185
Калієнко Ю.О., Плаксієнко І.Л.	
БИОТЕСТИРОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ	187
Даценко В.В., Дыманов Д.Б.	
CARBON SEQUESTRATION BY AGRICULTURAL SOIL IN UKRAINE	192
Marina Galytskaya	
ДЕПОНУВАННЯ ОРГАНІЧНОГО КАРБОНУ ҐРУНТУ, ЯК	200

ОСНОВНА ЗАПОРУКА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ	
Галицька М. А.	
МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕКОЛОГІЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ ПРОДУКЦІЇ СВИНАРСТВА	204
Кравченко О. І., Бейдик Н. М.	
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ХІТОЗАНУ У ВЕТЕРИНАРІЇ	208
Самусенко Ю.В.	
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАТИОННОЙ ЕМКОСТИ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО ПО ОТНОШЕНИЮ Ni^{2+} И Cu^{2+}	212
Жабина О.Н., Смитюк Н.М.	
АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ЗВ'ЯЗКУ ЗІ ЗМІНАМИ КЛІМАТУ	215
Іванова Л.О.	
ЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕВАГИ ВИРОЩУВАННЯ ОРГАНІЧНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ	218
Чайка Т. О.	
ЕКОЛОГІЧНІ КОЛИВАННЯ ДИНАМІКИ ЧИСЕЛЬНОСТІ СОВКИ-ГАММА	221
Диченко О. Ю.	
АДАПТАЦІЯ ЛЮДСЬКОГО ОРГАНІЗМУ ДО ЕКСТРИМАЛЬНИХ УМОВ	223
Чабан Т.І.	

