

## SUMMARY

A. Khrypunova. The lecture course «Power and ecological problems and renewable energy source» such us professional ecological competence of the technical institute students.

*The contents of a lecture course «Power and ecological problems and renewable energy source» is revealed in the article. The course is orientated on the formation of professional ecological competence of the technical institute students. The course is realized by using of problem lectures, lectures of visualization and dialogue and debatable seminars.*

*Key words: ecological problems, ecological competence, technical institute, problem lectures.*

УДК 378.147:54

**О. Г. Швець, Р. С. Галинська**

Сумський національний  
аграрний університет

## ФОРМУВАННЯ ХІМІКО-ЕКОЛОГІЧНИХ ПОНЯТЬ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ХІМІЇ СТУДЕНТАМИ АГРАРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

*У статті визначено зв'язок хіміко-екологічних понять із програмним матеріалом курсу загальної хімії, наведено приклади використання індуктивного, дедуктивного, традуктивного та редуктивного підходів до їх формування. Простежено генезис хіміко-екологічних понять під час вивчення окремих тем фахових дисциплін студентами спеціальностей: «Агрономія», «Ветеринарна медицина», «Харчові технології та інженерія».*

*Ключові слова: екологічна освіта, навчання хімії, загальна хімія, хіміко-екологічні поняття, аграрні спеціальності, фахові дисципліни.*

**Постановка проблеми.** За сучасних умов хімічна та екологічна освіта тісно пов'язані між собою. Для з'ясування впливу багатьох антропогенних факторів на навколишнє середовище необхідно розуміти характер і суть хімічних процесів. Саме тому в підготовці фахівців будь-якої галузі значна увага приділяється екологізації хімічних знань. Оскільки курс хімії для більшості нехімічних спеціальностей є фундаментальною дисципліною, що найбільш близька до проблем хімії навколишнього середовища, вважаємо за потрібне вводити до його змісту основні екологічні та хіміко-екологічні поняття. У такому контексті завдання вивчення загальної хімії вбачаємо у: формуванні сучасних уявлень про будову і властивості хімічних речовин, закономірностях протікання хімічних процесів, що забезпечують засвоєння певних екологічних знань і понять, розвиток хімічного та екологічного мислення.

**Аналіз актуальних досліджень.** У дослідженнях вітчизняних і зарубіжних учених обґрунтовано необхідність формування уявлень про хімічні параметри навколишнього середовища, норми та зміни у результаті

антропогенної діяльності, контроль за якістю середовища та хімічні шляхи його захисту. Так, Н. М. Буринська [2] визначила екологічні поняття, які доцільно включити до змісту шкільного курсу хімії. Питання формування екологічних понять і методичних навичок щодо їх адаптації до шкільної програми у процесі підготовки майбутніх педагогів розглянуто В. М. Назаренко [7]. Особливостям організації екологічного виховання у процесі вивчення курсу хімії під час безперервної освіти в системі «профільні класи – молодші курси технічного ВНЗ» присвячене дослідження І. М. Манакової [5]. Екологізований курс загальної та неорганічної хімії для студентів біотехнологів створено О. П. Перепелицею [8].

Щодо сільськогосподарських ВНЗ, це питання розроблено менше. Навіть у програмах хімічних дисциплін для студентів вищих аграрних закладів освіти III – IV рівнів акредитації [1, 3] хіміко-екологічні питання висвітлені не в повному обсязі. Зазначимо, що в чинних програмах порівняно з попередніми посилено міжпредметні, інтеграційні зв'язки; виділено окремі питання екології й визначено їх місце у змісті дисциплін. Наприклад, у темі «Сучасні уявлення про будову атома і Періодичний закон Д. І. Менделєєва» виділяється питання про вплив радіації на живий організм, а в темі «Розчини» увага приділяється екологічному значенню води та способам її очищення [1, 4]. Проте, незважаючи на позитивну динаміку в розробці навчальних програм, хіміко-екологічні поняття в них відображені фрагментарно, що не відповідає таким концептуальним принципам екологічної освіти, як системність і цілісність.

**Мета статті** – виділити корелятивні хіміко-екологічні поняття у процесі вивчення курсу загальної хімії, встановити їх зв'язки з темами фахових дисциплін аграрного ВНЗ.

**Виклад основного матеріалу.** У процесі відбору екологічного матеріалу, що пов'язаний з курсом хімії, враховано понятійний апарат таких галузей науки, як: «Хімія навколишнього середовища», «Хімічна екологія», «Екологічна хімія».

Об'єднавши основні ідеї названих розділів науки, встановлюємо логічні взаємозв'язки між хімічними, екологічними та природоохоронними поняттями, а також їх зв'язок з курсом загальної хімії у ВНЗ. Під час створення системи понять ми використовували досвід Е. В. Куратової і В. В. Сорокіна [4], О. П. Мітрасової [6], А. Ю. Хрупало [9].

Зазначимо, що одним з основних завдань навчально-виховного процесу в аграрному університеті є забезпечення реалізації міждисциплінарних зв'язків під час вивчення як фундаментальних дисциплін, зокрема хімії та екології, так і спеціальних. Їх поєднання дозволяє формувати корелятивні хіміко-екологічні поняття, пов'язані зі спеціалізацією студентів. Такі поняття розглядаються в курсах спеціальних дисциплін, зокрема «Агрохімія», «Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринництва та рослинництва», «Якість і безпека продуктів тваринництва», «Методи контролю харчових виробництв», «Проблеми безпеки харчових продуктів» тощо. Конкретизуємо сказане на прикладах розробленої нами таблиці 1.

Таблиця 1

**Зв'язок деяких хіміко-екологічних понять із темами спеціальних дисциплін аграрного ВНЗ**

Хіміко-екологічні поняття	Теми дисциплін		
	Агрохімія	Ветсанекспертиза продуктів тваринництва та рослинництва	Методи контролю харчових виробництв
Органогени	Хімічний склад і живлення культурних рослин	Основи технології і виробничий контроль первинної переробки сільськогосподарських тварин та птиці	Особливості хімічного складу харчових речовин
Радіоактивні елементи	Агрохімічні властивості та стан ґрунтів України	Вплив радіаційних уражень тварин на якість м'яса, молока, риби та яєць	Проблеми радіаційної безпеки харчових продуктів
Добрива	Добрива та умови їх ефективного використання	Ветсанекспертиза, оцінка якості та безпеки рослинної продукції	Контроль за хімічним забрудненням кормів для худоби
Нітрати	Раціональне використання добрив й охорона довкілля	Фактори, що впливають на якість м'яса та молока	Контроль за виробництвом м'ясної продукції. Визначення вмісту нітратів
Пестициди	Хімічні засоби захисту рослин	Фактори, що впливають на якість м'яса та молока	Джерела надходження пестицидів у харчові продукти

Продовження таблиці 1.

ГДК	Визначення якості врожаю	Методи контролю та державне регулювання якості та безпеки продукції тваринництва	Гігієнічні нормативи хімічних речовин у харчових продуктах та виробничому середовищі
Канцерогени	Визначення якості врожаю	Фактори, що впливають на якість м'яса та молока	Канцерогенні речовини у харчових продуктах
Кислотні опади	Вапнування ґрунтів у зв'язку з їх екологічним станом	Ветсанекспертиза, оцінка якості та безпеки рослинної продукції	Джерела та причини надходження шкідливих речовин у харчові продукти

Ми виділили фундаментальні розділи хімічної науки, що є спільними для робочих програм зазначених напрямів підготовки спеціалістів сільського господарства. Наступний етап полягав у встановленні зв'язків між окремими хімічними питаннями та екологічними відомостями, які розглядаються під час їх вивчення. Оскільки критерієм засвоєння теоретичних знань є оперування поняттями, ми визначили шляхи їх формування.

Початок вивчення дисципліни має вирішальне значення. Саме з нього починається мотивування студентів, формування їх інтересу до предмета, відбувається налаштування на подальшу роботу. Тому з перших занять звертаємо увагу на екологічний аспект хімічної науки та сільськогосподарського виробництва. На даному етапі була проведена актуалізація набутих у старшій школі знань. З цією метою згадуємо головні екологічні та хіміко-екологічні поняття: навколишнє середовище, хімічне оточення людини, хімізація, забруднення та викликані ним екологічні проблеми тощо. Зазначені поняття, оскільки вони є узагальнюючими, формуються від окремих фактів, явищ до загальних, тому говоримо про індуктивний підхід.

Особливість теми «Основні поняття і закони хімії» полягає в необхідності формування вмінь проводити: розрахунки на визначення основних характеристик стану газів; еквівалентів та формул речовин; обчислення за рівняннями реакцій тощо. У свою чергу вони потрібні студентам для подальшого вивчення як хімічного матеріалу, так і того, що буде використовуватися під час вивчення спеціалізованих курсів. Наприклад, вміння обчислювати масу еквівалента речовини в різних

реакціях, перерахунки маса речовини – кількість еквівалента знадобиться під час аналізу стану ґрунтів у курсі «Агрохімія», під час визначення якості харчової продукції та розрахунку технологічних процесів у курсах «Методи контролю харчових виробництв» і «Проблеми безпеки харчових продуктів». Для екологізації цього матеріалу не лише звертаємо увагу на теоретичні питання, а й уводимо екологічний матеріал у зміст розрахункових задач і тренувальних вправ.

Тема про будову атома та періодичний закон є важливою для вивчення біохімії, біонеорганічної хімії та молекулярних принципів біологічних наук. Наявність у цій темі такого питання, як радіоактивність дозволяє розкрити одну з актуальних для України екологічних проблем – забруднення навколишнього середовища радіонуклідами та наслідки його впливу на здоров'я людей. Отримані знання набувають розвитку під час вивчення відповідних тем спеціалізованих дисциплін, наприклад на лабораторно-практичних заняттях за темою «Радіаційні дослідження продуктів тваринництва» в курсі «Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринництва та рослинництва» або під час вивчення теми «Радіологічний контроль продукції рослинництва» в курсі «Стандартизація і управління якістю продукції рослинництва» та ін.

Для формування хіміко-екологічних понять у цій частині програмного матеріалу поєднуємо індуктивний, дедуктивний і традиційний підходи. Наприклад, розглядаючи зміни, що відбуваються з кожним елементом, приходимо до засвоєння поняття про біогеохімічний колообіг речовин у біосфері взагалі; вивчаючи дані про вміст елементів у геосфері та живій речовині, об'єднуємо їх у понятті «кларк»; ознайомлюючись із здатністю речовин різної природи нейтралізувати та виводити з організму радіонукліди, формуємо поняття «антиоксиданти», що дістає свого подальшого розвитку під час вивчення спеціалізованого курсу «Проблеми безпеки харчових продуктів» студентами факультету харчових технологій. Наведені приклади демонструють індуктивний підхід до виведення понять.

Починаючи від загальної дефініції та деталізуючи поняття до окремих його складових, застосовуємо дедуктивний підхід. Так, розвиваємо уявлення про токсичність забруднювача та його стійкість у навколишньому середовищі, наводячи дані про «дозу опромінення» радіоактивних речовин та «період напіврозпаду» тощо.

Традуктивний шлях формування понять використовуємо тоді, коли посилення і висновки є судженнями однакової спільності. Так, спираючись на знання будови зовнішнього рівня елементів однієї групи, усвідомлюємо їх властивості замінювати один одного в живих організмах (поняття про елементи-аналоги).

Хімічні реакції, покладені в основу вивчення розділу «Основні закони хімічних перетворень», належать до найважливіших понять хімії. Всі вони підпорядковуються єдиним законам, незалежно від того, чи відбуваються вони в живому організмі чи у промисловості. Під час вивчення цього матеріалу звертаємо увагу студентів на те, що використання законів хімічної кінетики дозволить їм керувати швидкостями реакцій та підвищувати продуктивність хімічних апаратів у майбутній професійній діяльності технологів, забезпечувати зберігання продукції в рослинництві завдяки застосуванню інгібіторів, а у тваринництві – використанню певних температур. Таким чином, реалізуємо міждисциплінарні зв'язки із спеціальними дисциплінами: «Технологічне обладнання в молочній та м'ясній промисловості», «Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва», «Біотехнологія».

Закономірності хімічної кінетики поширюються і на принципи раціонального харчування живих організмів. Ці знання знадобляться студентам під час вивчення курсів «Годівля сільськогосподарських тварин» і «Технологія виробництва продукції тваринництва», що є обов'язковими для студентів усіх спеціальностей в аграрному ВНЗ. Поняття про калорійність харчових продуктів та дані про енергетичні потреби людини залежно від фізичного та розумового навантаження розглядаються і в курсі «Біохімія».

Тема «Розчини» має значний екологічний потенціал. Спочатку зосереджуємо увагу студентів на значенні розчинів для землеробства. Наводимо приклади застосування хімічних меліорантів, що розв'язують проблему посух (гідрогелі). Розглядаємо й негативні наслідки використання води в сільському господарстві. Оскільки вода випаровується або споживається рослинами, розчинені в ній солі залишаються у ґрунті, що призводить до їх засолення. Реалізації принципу системності відбору навчальної інформації допомагає використання цих місцевих санітарно-епідеміологічних станцій про стан джерел водопостачання та якість питної води. Значна кількість понять цієї теми пов'язана з фізіологічним впливом

середовища (рН) розчинів на живі організми, абіотичні компоненти біосфери і техногенні системи. Особлива увага приділяється питанню про буферні системи в живих організмах і ґрунті. Біосферне значення буферних систем пояснюємо на прикладі карбонатного буфера Світового океану.

Для формування поняття про фізіологічно кислі та лужні добрива використовуємо редуکتивний підхід, тобто виводимо його з більш складного поняття «гідроліз солей».

Наводячи дані про різні способи очищення стічних вод, розвиваємо поняття про охорону гідросфери. Так, під час розгляду другого закону Рауля згадуємо очистку води виморожуванням; вивчаючи механізм гідролізу солей Алюмінію та Феруму, говоримо про коагуляцію та осадження забруднювачів.

Вивчення взаємозв'язку між розчинністю сполук у воді та отруйною дією йонів деяких елементів сприяє розвитку поняття про токсичність забруднювачів. Як приклад використовуємо здатність йонів Алюмінію утворювати малорозчинний алюміній фосфат в організмі людини, що викликає рахіт. Водночас, поки ці йони знаходяться у ґрунті у нерозчинному стані, вони не становлять загрози рослинам, але з виникненням проблеми кислотних опадів йони Алюмінію обмежують урожайність сільськогосподарських культур. На кислих ґрунтах рухливість Алюмінію збільшується, і він починає шкідливо впливати на рослини, а через них – на трав'яних тварин (хвороба «трав'яний стовбняк»).

Поняття про окисно-відновні реакції формуємо у взаємозв'язку з поняттями хімічної кінетики, оскільки більшість окисно-відновних процесів у живих організмах базується на клітинному біосинтезі та біоенергетиці. Розкриваємо значення знань про окисно-відновні процеси для майбутньої професійної діяльності студентів. Зокрема зазначаємо, що надто низькі потенціали ґрунту виникають у результаті інтенсивних відновних процесів у ньому, а надто високі зумовлені наявністю сполук з елементами у вищих ступенях окиснення. Під час подальшого вивчення студентами таких спеціальних дисциплін, як «Агрохімія», «Ґрунтознавство з основами геології» вони дізнаються про норми внесення хімічних речовин, що регулюють окисно-відновний потенціал ґрунту, зокрема органічних добрив.

Використовуються окисно-відновні реакції також у санітарно-гігієнічному аналізі об'єктів довкілля, харчових продуктів, клінічних

дослідженнях. З особливостями таких методів студенти ознайомитися в курсах спеціальних дисциплін, як, наприклад, «Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринництва та рослинництва», «Методи контролю харчових виробництв».

Екологізація теми «Координаційні сполуки» стосується переважно біокомплексів. Дослідженню їх будови та властивостей присвячено новий напрямок хімічної науки – біонеорганічна хімія. З цієї дисципліни ми відібрали найбільш корисні для студентів сільськогосподарських спеціальностей питання: ефективне використання комплексів металів у рослинництві, вітаміну В<sub>12</sub> та інших кобальтвмісних речовин у тваринництві; очищення побутових та промислових стічних вод, зв'язування радіонуклідів у результаті реакцій комплексоутворення; розробка протимікробних та протигрибкових лікарських препаратів на основі координаційних сполук; використання комплексонів для стабілізації харчових продуктів, збільшення терміну їх зберігання.

**Висновки.** Отже, доцільно відзначити можливість формування хіміко-екологічних понять під час вивчення практично кожної теми, передбаченої робочими програмами із загальної хімії в аграрному ВНЗ. Зазначимо, що використання хіміко-екологічних понять під час вивчення курсу загальної хімії забезпечує зв'язок навчальної дисципліни із реальним життям та майбутньою професійною діяльністю, є суттєвим фактором посилення мотивації до вивчення хімічних дисциплін і впливу на формування ціннісних орієнтацій майбутнього фахівця агропромислового комплексу. Подальша робота буде спрямована на дослідження генезису хіміко-екологічних понять під час вивчення неорганічної, аналітичної, органічної, фізичної та колоїдної хімії з метою створення екологізованого курсу хімічних дисциплін для студентів аграрних спеціальностей.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Біонеорганічна хімія : програма для вищих аграрних закладів освіти. – К. : Наук.-метод. центр аграрної освіти, 2000. – 12 с.
2. Буринська Н. М. Екологічна складова у змісті шкільної хімічної освіти / Н. М. Буринська // Біологія і хімія в школі. – 1998. – № 1 – С. 18 – 20.
3. Загальна хімія : програма для вищих аграрних закладів освіти. – К. : Наук.-метод. центр аграрної освіти, 1998. – 12 с.
4. Куратова Е. В. Система экологических и химико-экологических понятий в химическом образовании / Е. В. Куратова, В. В. Сорокин // Химия в школе. – 1995. – № 1. – С. 35 – 40.
5. Манакова И. Н. Организационно-педагогические условия экологизации курса химии в системе «профильные классы средней школы – младшие курсы технического

вуза» : дис. ... кандидата пед. Наук : 13.00.02 / Манакова Ирина Николаевна. – Тобольск, 2000. – 223 с.

6. Мітрясова О. П. Хімічні основи екології : навч. посіб. / Олена Петрівна Мітрясова. – К. : Ірпінь : ВТФ «Перун», 1999. – 192 с.

7. Назаренко В. М. Экологизированный курс химии: от темы к теме / В. М Назаренко // Химия в школе. – 1996. – № 1. – С. 29 – 36; № 2. – С. 31 – 35; № 4. – С. 36 – 39.

8. Перепелиця О. П. Загальна та неорганічна хімія. Методичні вказівки для вивчення екологізованого курсу хімії і контрольні завдання / О. П. Перепелиця. – К. : Екохім, 2001. – 38 с.

9. Хрупало А. Ю. Вопросы охраны природы в курсе химии средней школы / А. Ю. Хрупало // Химия в школе. – 1977. – № 4. – С. 30 – 39; № 6. – С. 31 – 44.

## РЕЗЮМЕ

**О. Г. Швец, Р. С. Галинская.** Формирование химико-экологических понятий при изучении общей химии студентами аграрных специальностей.

*В статье установлена связь химико-экологических понятий с программным материалом курса общей химии, приведены примеры использования индуктивного, дедуктивного, традуктивного и редутивного подходов к их формированию. Прослежено генезис химико-экологических понятий при изучении отдельных тем профессиональных дисциплин студентами специальностей: «Агрономия», «Ветеринарная медицина», «Пищевые технологии и инженерия».*

**Ключевые слова:** экологическое образование, обучение химии, общая химия, химико-экологические понятия, аграрные специальности, профессиональные дисциплины.

## SUMMARY

**O. Svetz, R. Galinska.** Formation of chemico-ecological notions in studind of general chemistry by students of agrarian specialities.

*The article deals with the link between chemico-ecological notions and the curricular material of general chemistry course, it considers the examples of using inductive, deductive, traductive and reductive approaches for their formation. The genesis of chemico-ecological notions in studying of some definite topics of professional courses in «Agronomics», «Veterinary Medicine» and «Food Technologies and Engineering» is traced.*

**Key words:** ecological education, teaching chemistry, general chemistry, chemical-ecological notions, agrarian specialities, professional courses.

УДК 37.013.42

**Н. О. Штика**

Сумський державний педагогічний  
університет ім. А. С. Макаренка

## ДО ПИТАННЯ РОЗРОБКИ КРИТЕРІЇВ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ СОЦІАЛЬНИХ ПЕДАГОГІВ ДО ДІЯЛЬНОСТІ В ГРОМАДСЬКИХ ОРГАНІЗАЦІЯХ

*У статті здійснено аналіз змісту поняття «критерій» та подано класифікації критеріїв оцінювання готовності майбутніх соціальних педагогів до діяльності в громадських організаціях. Визначено знання, уміння та особистісно-вольові якості, що становлять підґрунтя формування готовності майбутніх соціальних педагогів до діяльності в громадських організаціях.*