

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ІНЖЕНЕРІВ-ТЕХНОЛОГІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

к.х.н., доцент Лезенко Г.О.,

к.х.н., доцент Мірошников О.М.,

к.х.н., доцент Воловик Л.С.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Підготовка сучасних інженерів-технологів для харчової промисловості має багатоплановий характер і включає оптимальне співвідношення технічних, загальнонаукових і гуманітарних дисциплін. Однією з необхідних умов здобуття студентами ґрунтовних інженерних знань є фундаменталізація інженерної освіти.

У Національному університеті харчових технологій (м.Київ) з метою оптимізації навчального процесу студентів-технологів застосовується комплексний підхід до впровадження інформаційних технологій навчання, що можна прослідкувати на прикладі підготовки інженерів-технологів для цукрової та мікробіологічної промисловості. При цьому останніми роками особлива увага приділяється формам організації самостійної роботи студентів та контролю знань із застосуванням комп'ютерної техніки, переважно персональних комп'ютерів.

Організація значної кількості комп'ютерних класів (факультетського та окремих кафедральних) дозволяє забезпечити робочими місцями практично кожного студента у відповідності до розкладу занять та у позааудиторний час.

Для майбутніх інженерів харчових виробництв виключно важливе значення має засвоєння хімічних дисциплін, тому при складанні робочих програм зі спеціальних дисциплін враховуються питання фундаменталізації, зокрема розгляд теоретичних основ хімічних перетворень харчових сполук у процесах технологічної обробки. А викладання хімічних дисциплін, у свою чергу, профільоване, тобто насичене детальним розглядом тих чи інших питань хімії, що мають важливе значення в харчових технологіях.

Питанням контролю знань студентів з допомогою комп'ютерних програм традиційно приділялося більше уваги, тому до цього часу розроблено значну кількість контролюючих програм різного ступеня складності, зокрема програм, призначених для створення тестів, проведення тестування та обробки одержаних результатів.

Досвід застосування подібних програм на факультеті ТЦР та ФХІІ Національного університету харчових технологій доводить, що на цей час найдосконалішим пакетом, створеним для цих цілей, є пакет програм SunRay Test Office Pro, який дозволяє не тільки оптимізувати організацію міжсесійного контролю, а й одержати статистичні дані про успішність студентів.

При всій важливості питань контролю знань не менш, а навіть більш важливим слід вважати пошук методів і способів засвоєння студентами навчального теоретичного матеріалу, а також ознайомлення з сучасними вимірювальними приладами і методами роботи з ними.

На часі постає питання про інтенсифікацію робіт щодо створення і поширення застосування комп'ютеризованих систем самопідготовки і самоконтролю – так званих комп'ютерних тренажерів. З одного боку вони, зазвичай, вимагають розробки доволі складного програмного забезпечення, але з іншого – набагато підвищують ефективність навчання, оскільки викликають значну зацікавленість студентів, сприяють їх творчому підходу до засвоєння дисципліни.

Найбільш доцільним є застосування комп'ютерних тренажерів у разі розгляду і засвоєння, а особливо набуття практичних навичок для роботи з важкодоступними або недоступними з тих чи інших причин у навчальному процесі сучасними приладами та устаткуванням.

Вимоги до підвищення якості інженерної освіти передбачають використання сучасних прогресивних методів досліджень при підготовці фахівців інженерного профілю. Для майбутніх інженерів харчових виробництв виключно важливе значення має засвоєння хімічних дисциплін, зокрема органічної хімії, оскільки харчові технології є здебільшого технологіями обробки і перетворення органічних харчових сполук. У цій доповіді ми розглянемо можливості комп'ютеризації процесу самопідготовки студентів при вивченні методів дослідження органічних сполук.

Сучасна органічна хімія широко використовує фізичні та фізико-хімічні методи досліджень для вивчення будови молекул органічних сполук. Ці методи досить чисельні й різноманітні, але найбільш ефективними і найчастіше використовуваними серед них слід вважати спектроскопічні методи, зокрема електронну та коливальну спектроскопію, спектроскопію ЯМР, мас-спектрометрію, спектри КР та інші.

Науковцям-дослідникам добре відомі можливості, що відкриваються в разі застосування цих методів при дослідженні будови і властивостей органічних сполук, особливо складної будови. В цілому ряді випадків важливі результати були добуті виключно завдяки застосуванню окремих видів спектроскопії, а здебільшого – комплексу спектроскопічних методів. Удосконалення автоматичних спектрометрів здійснило переворот у методах визначення структури органічних сполук.

Зважаючи на виключно важливість і широке практичне застосування спектральних досліджень, у програми майже всіх вищих навчальних закладів введено вивчення теоретичних аспектів спектроскопічних методів, а також практикуми з їх застосуванням. Оскільки прикладна спектроскопія є наукою, в основному, емпіричною, то після засвоєння студентами теоретичних основ різних видів спектроскопії, зокрема фізичних принципів, що забезпечують базу для подальшого вдосконалення в цій галузі знань, необхідно закріпити одержані знання практичними навичками. Процес навчання здійснюється найбільш успішно, якщо він супроводжується застосуванням набутих знань до розгляду конкретних задач.

На жаль, придбання апаратури для найсучасніших і найефективніших спектральних досліджень, таких як ЯМР (ПМР) – спектрометрія, мас-спектрометрія та ін. обмежується фінансовими можливостями вищих навчальних закладів, оскільки такі прилади коштують сотні тисяч доларів.

Тому виникає потреба у створенні тренажерів, що моделюють функції зазначених приладів, а методи і прийоми роботи з ними максимально наближені до операцій, що виконуються при використанні відповідних спектрометрів. Використання комп'ютерної техніки, зокрема персональних комп'ютерів, надає широкі можливості у створенні подібних комп'ютерних тренажерів, що перш за все вимагає розробки відповідного програмного забезпечення.

Нами запропоновано при засвоєнні теоретичних основ методу ЯМР і застосування ЯМР (ПМР) - спектроскопії для встановлення структури органічних сполук, а також на практичних заняттях з фізико-хімічних методів аналізу, особливо аналізу органічних сполук, використовувати комп'ютерний тренажер на основі програми FELIX.

Програма FELIX була розроблена для дослідницьких цілей і є програмою для off-line оперування з даними спектрів ЯМР (ПМР). Вона дозволяє здійснити повний аналіз всіх видів спектральних даних, які надають спектри ЯМР. Її основною перевагою вважалася незалежність від досить дорогого часу використання ЯМР – спектрометра, тобто можливість вилучення інформації зі спектру поза спектрометром – звичайним перенесенням цього спектру на дисплей комп'ютера і подальшим оперуванням шляхом зміни спектральних параметрів. Можливість зміни параметрів базового спектру (записаного на диск з ЯМР – спектрометра) дозволяє з'ясувати деякі особливості спектру, наприклад його тонку структуру, мультиплетність, – навіть у тому випадку, коли їх не вдалося добути експериментальним шляхом.

Нами зазначену програму було пристосовано для самопідготовки студентів в процесі засвоєння методу ЯМР.

На перших етапах роботи студенту пропонуються ЯМР(ПМР)-спектри відомих речовин і необхідні довідкові дані (зокрема константи спин-спінової взаємодії). Змінюючи умови зйомки спектру (напруженість зовнішнього магнітного поля, частоту, швидкість розгортки спектру, тип розчинника, концентрацію досліджуваної речовини) введенням з клавіатури або з допомогою „мишки”, студент має можливість наочно спостерігати залежність спектрів ЯМР (які з'являються при цьому на дисплеї) від умов зйомки, тобто вплив зазначених чинників на такі спектральні характеристики, як інтегральна інтенсивність, форма (структура) сигналів, мультиплетність тощо.

На наступному етапі розглядаються найцікавіші випадки застосування ЯМР для структурного аналізу, серед яких: остаточне підтвердження вже відомої гаданої формули речовини; доведення чистоти препарату; встановлення структури, якщо є додаткові відомості про речовину – її якісний склад, брутто-формулу, дані про природу, походження та деякі хімічні властивості; одержання часткових даних про структуру, якщо ЯМР-спектр є первинним джерелом інформації про невідому речовину.

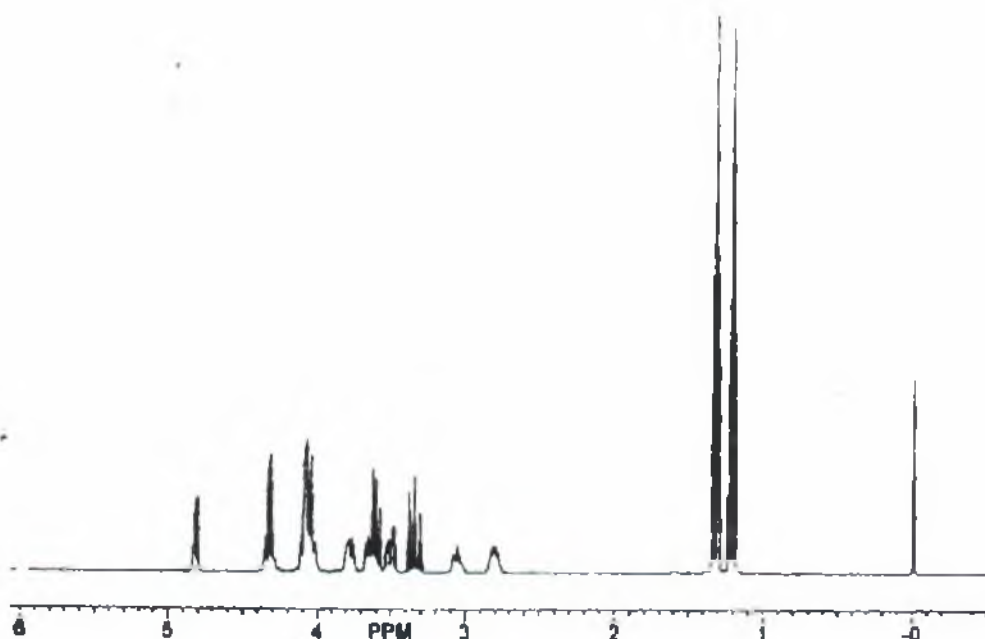


Рис. 1. Спектр ПМР невідомої речовини; стандартна сполука – ТМС (тетраметилсилан); шкала τ – у м.ч.

На останньому – контрольному – етапі роботи студент повинний розшифрувати ЯМР-спектри невідомих речовин і встановити будову їх молекул. На рис.1 наведено приклад спектру ЯМР довільно обраної речовини, для якої студент, користуючись довідковими даними і константами (у рамках програми), може за положенням окремих сигналів, їх формою та інтенсивністю в зазначених умовах зробити висновки про наявність у сполуці певних атомних угруповань і про їх взаємне розташування – тобто про структуру молекули цієї сполуки.

Такий комп'ютерний тренажер, крім самостійної роботи, може бути використаний і для контролю знань студентів. Поширення дистанційної форми навчання відкриває нові можливості використання цієї розробки: як тренувальний блок, так і контрольні завдання та відповіді студентів на ці завдання нескладно передавати з допомогою мережі Internet (передавання спектральних даних передбачене вихідною програмою).

У подальшому можливе створення подібних програм для засвоєння інших методів фізичних досліджень, зокрема спектральних даних, у курсі фізико-хімічних методів аналізу.