

*О.М. Щербина, канд. фарм. наук, доцент
Б.М. Михалічко, д-р хім. наук, професор, Р.І. Стасьо
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)*

ОСОБЛИВОСТІ МАНУАЛЬНОГО СПОСОБУ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ МІНІСТЕРСТВА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

У статті розглядаються мануальні аспекти вивчення хімії та спорідненої з нею спеціальної дисципліни теорії розвитку та припинення горіння, що викладаються у вищих закладах освіти Міністерства надзвичайних ситуацій України як обов'язкові дисципліни. На основі аналізу особливостей проведення лабораторних робіт з хімії, розглянуто вплив цього виду навчальної діяльності на якість засвоєння хімічних знань. Обґрунтовується необхідність перегляду освітньо-професійних програм та робочих навчальних планів Львівського державного університету безпеки життєдіяльності з метою введення в навчальний процес додаткових годин з хімії для розширення лабораторного практикуму.

Ключові слова: освіта, хімія, теорія розвитку та припинення горіння, лабораторний практикум, методика викладання

Як відомо, система освіти в Україні за роки незалежності зазнала значних змін. Проте і нині наша освіта потребує подальших глибинних перетворень та реформування [1]. Вхідження України у Європейський освітній простір вимагає адаптації української освіти до сучасних освітніх, наукових, інформаційних і суспільних реалій світу, які динамічно розвиваються. Водночас нам важливо не розгубити вітчизняних освітніх традицій і значних напрацювань у галузі дидактики у вищій школі.

Серед низки обов'язкових навчальних дисциплін, які вивчаються у вищих навчальних закладах (ВНЗ) природничо-технічного профілю, чільне місце посідає хімія. Сучасна хімія, як фундаментальна й прикладна природнича наука, відіграє величезну роль в економіці розвинутих країн світу. Окрім функціонування власне хімічної промисловості, хімія дає поштовх і є основою розвитку багатьох інших галузей: від створення мікропроцесорних і біохімічних технологій до вирішення глобальних проблем охорони довкілля і техногенної безпеки. До того ж хімічні знання, які є основою наукових досліджень в хімії, широко використовуються і у фізиці, біології, геології, екології, пожежній безпеці тощо. Тому є зрозумілим велике значення навчальних хімічних дисциплін в системі природничо-технічної освіти. Адже вивчення хімії, науки водночас експериментальної й теоретичної, природничої й точної, окрім набуття власне хімічних знань, сприяє інтелектуальному розвитку курсантів (студентів), вдосконаленню прийомів логічного мислення, формуванню загальнонаукового світогляду та отриманню практичних навиків.

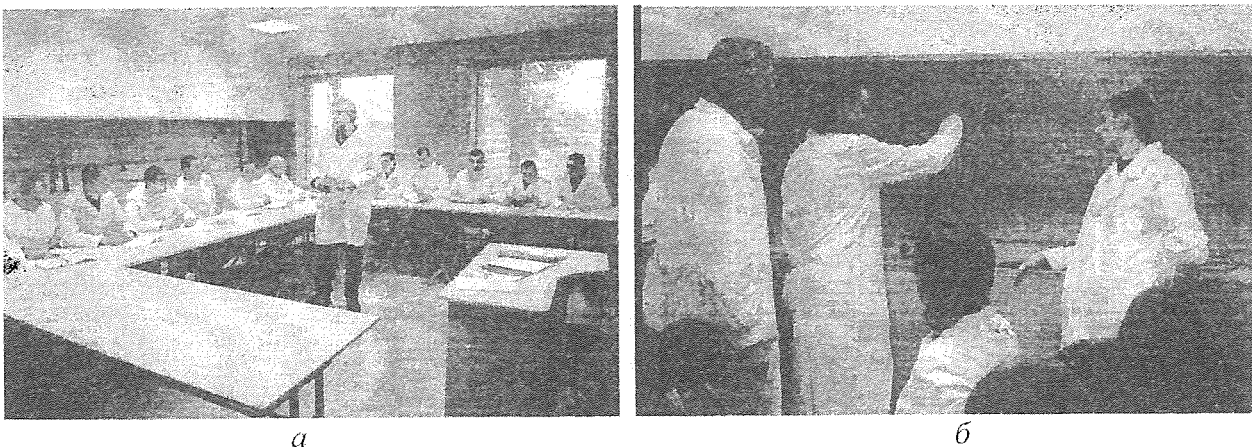
Підготовка галузевих стандартів для забезпечення якісної освіти у ВНЗ природничо-технічного профілю передбачає створення концепції опанування хімічних дисциплін, а також реалізацію цієї концепції через створення навчальних програм для різних типів і рівнів закладів освіти, в тому числі і закладів Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи (МНС) та написання підручників, навчальних посібників, довідників, лабораторних практикумів тощо. Натомість, прикрою реальністю наших днів є малообґрунтоване скорочення обсягу хімії в навчальних планах вищих закладів освіти МНС, яке на жаль підміняється збільшенням обсягів самостійної роботи курсантів (студентів) над навчальним матеріалом. Однак опанування основ хімії – завдання не просте, воно передбачає засвоєння складної системи понять та поєднання різних видів навчальної діяльності (лекційні, практичні, лабораторні, самостійні заняття, ефективна система контролю тощо).

Тому в системі вищих закладів освіти МНС якісна підготовка майбутніх фахівців в галузі пожежної безпеки неможлива без всебічного вивчення хімічних дисциплін.

У цій праці, з урахуванням існуючих у Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності (ЛДУБЖД) робочих навчальних планів з вивчення хімії й теорії розвитку та припинення горіння, розглядаються особливості проведення лабораторних робіт, вплив цього виду навчальної діяльності на якість засвоєння матеріалу, міжпредметні та інтегральні зв'язки з іншими дисциплінами ВНЗ.

Лабораторний практикум – важлива та обов'язкова складова частина вивчення курсу хімії. Втім, як відомо, лабораторні роботи слід проводити у спеціально обладнаному приміщенні – хімічній лабораторії. Відразу варто зазначити, що у ЛДУБЖД кафедрою процесів горіння та загальної хімії (ПГ та ЗХ) вже створена сучасна начальна лабораторія (рис. 1 а) для освоєння лабораторного практикуму з хімії та інших споріднених з нею спеціальних дисциплін. Однак, задля безпечного виконання лабораторних робіт в лабораторії курсанти (студенти) спочатку обов'язково повинні ознайомитись з лабораторним обладнанням, приладами, реактивами, а також опанувати всі прийоми роботи з ними, оскільки у створеній хімічній лабораторії, як і в будь-якій іншій, зазвичай існують різні джерела небезпеки: природний газ, електричний струм, шкідливі хімічні речовини, кислоти, отруйні та легкозаймісті речовини тощо. Крім того, в навчальній лабораторії ЛДУБЖД лабораторні роботи з хімії виконуються в основному напівмікрометодом аналізу. Це дає змогу з одного боку заощадити реактиви, а з іншого – знизити можливість виникнення нещасних випадків.

Однак робота в хімічній лабораторії відноситься до категорії небезпечних. Тому охорона працюючих у хімічній лабораторії має бути спрямована на забезпечення протипожежної безпеки. В хімічній лабораторії за наявності великої кількості горючих речовин, окиснювачів, джерел запалювання, дорогих приладів протипожежна профілактика тісно пов'язана з безпекою праці. Тому на початку лабораторних робіт курсанти (студенти) ретельно вивчають інструкцію з безпеки праці в хімічній лабораторії та розписуються у спеціальному журналі про зобов'язання виконувати ці правила. Під час виконання лабораторних робіт курсанти (студенти) мають своє стале робоче місце (рис. 1 б). Для проведення лабораторної роботи залучаються два викладачі за обов'язкової присутності лаборанта.



*Рис. 1. Навчальна лабораторія кафедри процесів горіння та загальної хімії Львівського державного університету безпеки життєдіяльності:
а) загальний вигляд; б) виконання досліду*

Хоч робота в хімічній лабораторії і відноситься до категорії небезпечних, виконання лабораторних робіт якнайкраще сприяє засвоєнню теоретичного матеріалу з хімії, однак для цього потрібно, щоб курсант (студент) був добре підготовленим до її виконання та вмів теоретично обґрунтувати результати експерименту. Отже, лабораторна робота – це вид навча-

льного заняття, на якому курсанти (студенти) особисто (але під керівництвом викладача) виконують досліди чи ставлять навчальні експерименти. У цьому процесі вони набувають практичних навиків роботи з лабораторним обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, опановують методiku експериментальних досліджень. Вважається, що освоєння лабораторного практикуму як окремого виду навчання буде результативним тоді, коли курсант (студент) набуде умінь самостійно виконувати досліди, отримає навиків роботи з небезпечними реактивами та лабораторним (мірним) посудом, опанує техніку виконання всіх операцій хімічних методів аналізу та навчиться працювати з довідковою літературою. При цьому, особлива увага звертається на уміння курсантів (студентів) робити спостереження і висновки з виконаних дослідів, записувати результати експерименту у послідовності, відповідній до порядку виконання роботи. Важливим також є вміння курсантів (студентів) оцінювати горючість речовин і правильно записувати хімізм реакції у кожному досліді. Таким чином виконання лабораторної роботи вимагає глибокого засвоєння теоретичного матеріалу з теми заняття, розуміння суті дослідів і методики їх виконання.

Кращому засвоєнню лабораторного практикуму з хімії сприяє навчально-методична розробка «Лабораторні роботи з хімії» [2], написана на високому навчально-методичному рівні з урахуванням вимог методичної системи і згідно з програмою. Після вивчення відповідної лекційної теми виконується лабораторна робота на однотипних приладах групами по 3-4 чоловіки. Така організація лабораторної роботи дає змогу одночасно керувати і стежити за ходом виконання роботи, проводити інструктаж і розкривати помилки курсантів і студентів. Для підвищення ефективності виконання лабораторних робіт з хімії у ЛДУБЖД науково-педагогічними працівниками кафедри процесів горіння та загальної хімії (Щербина О. М., Баланюк В. М., Михалічко Б. М.) розроблений спеціальний «Лабораторний журнал з хімії», в якому на початку подаються правила роботи в хімічній лабораторії і надання першої допомоги у разі виникнення нещасних випадків, а згодом і повні методики виконання лабораторних робіт, питання для самопідготовки та література, яку треба опрацювати перед лабораторним заняттям. Кожна лабораторна робота в «Лабораторному журналі з хімії» розпочинається з висвітлення теми і мети заняття, далі подається перелік реактивів і лабораторного посуду, необхідних для виконання лабораторної роботи. В наступному розділі «Структура заняття» для кожної лабораторної роботи дається перелік питань на самопідготовку, для відповіді на які необхідно опрацювати матеріал навчальної програми, скориставшись конспектом лекцій [3] і рекомендованою літературою [4-7]. В розділі лабораторної роботи «Експериментальна частина» спочатку наводяться правила техніки безпеки саме до виконання конкретної лабораторної роботи, а вже потім подається опис методик з її виконання і перелік практичних навиків, які повинні отримати курсанти (студенти) при виконанні цієї лабораторної роботи. До роботи допускаються ті курсанти (студенти), які знають зміст роботи, вивчили відповідні розділи теоретичного матеріалу. Цілком завершений, оформлений в «Лабораторному журналі з хімії» і підписаний курсантом (студентом) звіт з датою виконання роботи подається викладачу для захисту. При захисті звіту необхідно пояснити виконані досліди або обчислення, а також обґрунтувати відповідність результатів дослідів теоретичним положенням.

Таким чином, оволодіння курсантами (студентами) методик проведення дослідів сприяє набуттю вміння логічно мислити, узагальнювати, систематизувати, закріплювати та використовувати на практиці хімічні знання.

Як бачимо, мануальний спосіб опанування хімічних дисциплін у вищих закладах освіти МНС України є одним із визначальних видів навчальної діяльності при підготовці фахівців з пожежної безпеки. Однак у ЛДУБЖД, згідно з робочим начальним планом, на вивчення повного курсу хімії (загальна, неорганічна та органічна хімії) відводиться всього 144 години (36 годин лекційних, 36 годин практичних та лабораторних занять і 72 години самостійної роботи); це відповідає 4,0 кредитам ECTS за два семестри. По завершенню кожного семестру курсанти (студенти) денної форми навчання складають іспит. Отже, за складеною робочою

навчальною програмою на засвоєння лабораторного практикуму з хімії відведено всього 12 годин (це 6 лабораторних занять), що становить 1/3 від усієї кількості тем, що висвітлюються на лекціях. Однак, для отримання позитивних результатів від вивчення дисципліни необхідно при 36-годинному лекційному курсі мати 36-годинний лабораторний практикум (18 лабораторних робіт) зі збереженням 36 годин практичних занять. Іншими словами, є потреба в робочих навчальних планах ЛДУБЖД збільшити обсяг практичних та лабораторних занять до 72 годин. Такий підхід забезпечить кращу якість підготовки фахівців з пожежної безпеки.

Велике значення має інтеграційна пов'язаність хімії з іншими спеціальними дисциплінами і, зокрема, з теорією розвитку та припинення горіння (ТР та ПГ). Вивчення цієї дисципліни ґрунтується на знанні основних понять та законів хімії. Відповідно до навчального плану на вивчення дисципліни ТР та ПГ відведено 180 годин (44 години лекційні, 64 години лабораторних та практичних занять, 72 години самостійної роботи). Це 5,0 кредитів ECTS за два семестри. По закінченню другого семестру складається іспит. За робочою навчальною програмою лабораторний практикум становить 22 години (11 лабораторних занять).

Оскільки дисципліна ТР та ПГ прямо пов'язана з процесами горіння та явищами, які їх супроводжують, то на першому лабораторному занятті курсанти (студенти) ретельно вивчають правила безпеки праці, яких необхідно дотримуватись в процесі роботи в хімічній лабораторії впродовж усього часу вивчення дисципліни. Лабораторні роботи з ТР та ПГ виконуються з використанням таких приладів: прилад для визначення стандартної температури самозаймання (СТС), прилад Маккея для визначення здатності жирів до самозаймання, прилад для визначення вибухонебезпеки пароповітряних сумішей, вибуховий циліндр, прилад для визначення температури спалаху у відкритому тиглі, прилад для визначення нижньої концентраційної межі поширення полум'я пилоповітряних сумішей, а також лабораторного устаткування: з визначення температури пожежі в огорожі, з дослідження механізму припинення горіння ізоляцією, з дослідження механізму припинення горіння флегматизацією, з визначення лінійної швидкості поширення полум'я по поверхні твердих горючих матеріалів (ТГМ).

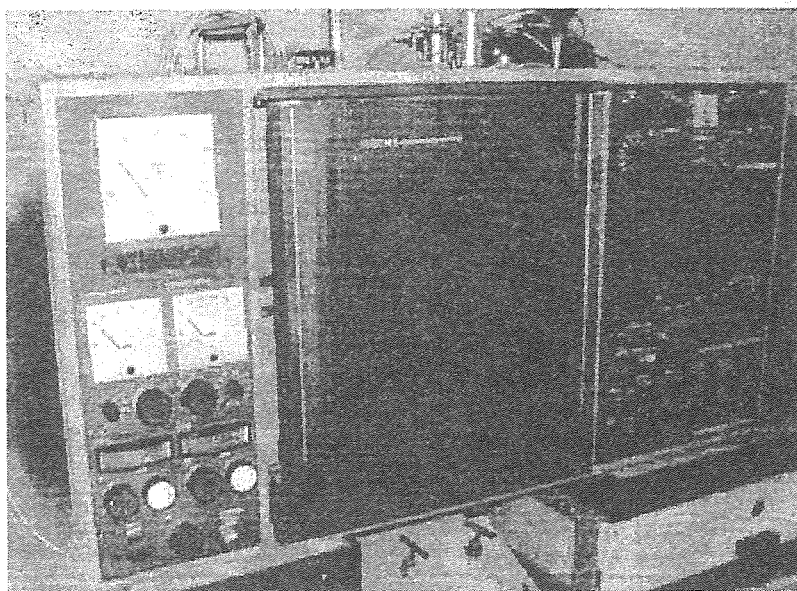


Рис. 2. Загальний вигляд газового хроматографа марки «Хром-5»

Тематика лабораторних робіт з ТР та ПГ [8-10] включає в себе не лише хімічні, а й фізико-хімічні методи дослідження, пов'язані з процесами горіння різних хімічних речовин. З використанням фізико-хімічних методів аналізу виконуються лабораторні роботи з розділення і визначення галогенпохідних вуглеводнів (дихлоретан, хлороформ, чотирихлористий вуглець), естерів жирних кислот (стеаринової, олеїнової та ленолової) сучасним високочутли-

вим методом газорідної хроматографії на газовому хроматографі "Хром – 5" (рис. 2). Для опрацювання хроматографічних результатів використовується комп'ютерна програма МультиХром 1,5.

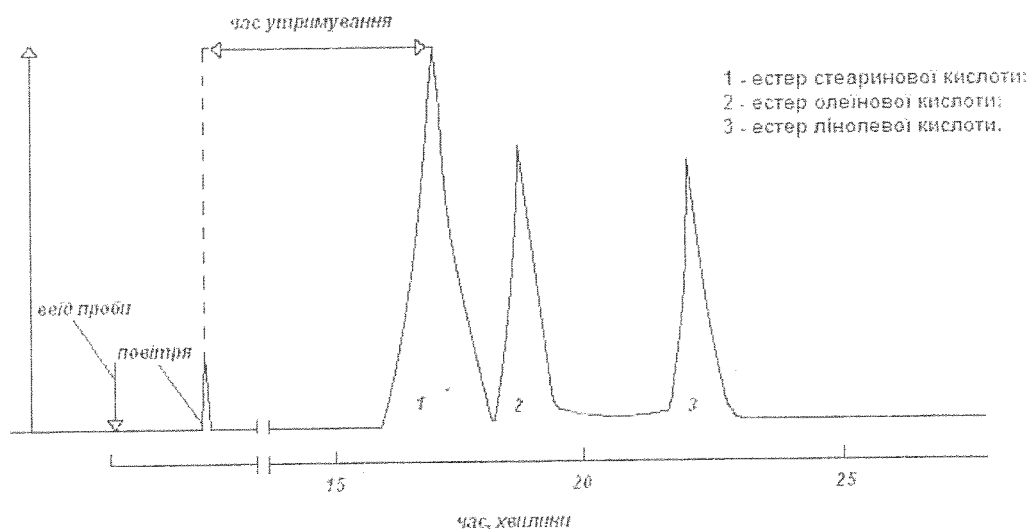


Рис. 3. Зразок типової хроматограми

При виконанні лабораторної роботи методом газової хроматографії курсанти (студенти) дотримуються відповідних правил безпеки праці [11] і керуються відповідними методичними вказівками [12]. Самостійно встановлюють температури термостатів дозатора, колонок і детектора, регулюють швидкість газу-носія, чутливість детектора. Після обрання оптимальних умов аналізу кожен курсант (студент) вводить досліджувану пробу в газовий хроматограф, записує хроматограму (рис. 3), яку вносить в свій журнал звітів.

Висновок. Вивчення курсантами (студентами) у вищих закладах освіти МНС України спеціальних природничо-технічних дисциплін, пов'язаних з горінням та явищами, що їх супроводжують, потребує базових знань з хімії. Важливу роль при засвоєнні хімічних знань відіграє такий вид навчальної діяльності як лабораторний практикум, який потребує суттєвого розширення. Тому є потреба перегляду освітньо-професійних програм та робочих навчальних планів ЛДУБЖД з метою введення в навчальний процес виконання лабораторних робіт з усіх розділів хімії, що, без сумніву, підвищить якість підготовки фахівців в галузі пожежної безпеки.

Список літератури:

1. Ніколаснко С.М. Стратегія розвитку освіти України: початок ХХІ століття / С. М. Ніколаснко. – К.: Знання, 2006. – 253 с.
2. Щербина О.М. Хімія. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт / О. М. Щербина. – Львів: ЛДУБЖД, 2006. – 39 с.
3. Щербина О.М. Конспект лекцій з хімії / О.М. Щербина. – Львів: ЛДУБЖД, 2006. – 240 с.
4. Михалічко Б.М. Курс загальної хімії. Теоретичні основи / Б.М. Михалічко. – К.: Знання, 2009. – 548 с.
5. Щербина О.М. Збірник тестових завдань з хімії / О.М. Щербина. – Львів: ЛДУБЖД, 2008. – 256 с.
6. Михалічко Б.М. Збірник задач і вправ з хімії. І. Загальна хімія / Б.М. Михалічко, О.М. Щербина, В.В. Ощиповський. – Львів: ЛДУБЖД, 2007. – 114 с.

7. Щербина О.М. Список формул для розв'язування задач з хімії / О. М. Щербина. – Львів: ЛІПБ, 2005. – 18 с.
8. Тарахно О.В. Лабораторний практикум з курсу “Теорія розвитку та припинення горіння” / О.В. Тарахно, К. В. Жернокльов, В. М. Баланюк – Харків: АЦЗУ, 2004. – 193 с.
9. Баланюк В.М. “Теорія розвитку та припинення горіння” / В. М. Баланюк, О.І. Лавренюк. – Львів ЛДУБЖД, 2007. – 126 с.
10. Баланюк В.М. Лабораторний журнал з теорії розвитку та припинення горіння / В.М. Баланюк, О.І. Лавренюк. – Львів: ЛДУБЖД, 2008. – 44 с.
11. Щербина О.М. Техніка безпеки при виконанні лабораторних робіт з газової хроматографії/ О.М. Щербина. – Львів: ЛДУБЖД, 2006. – 13 с.
12. Щербина О.М. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з газової хроматографії (вибір оптимальних умов газохроматографічного розділення) / О.М. Щербина. – Львів: ЛДУБЖД, 2006. – 22 с.

О.Н. Щербина, Б.М. Мыхаличко, Р.И. Стасё

ОСОБЕННОСТИ МАНУАЛЬНОГО СПОСОБА ИЗУЧЕНИЯ ХИМИИ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ МИНИСТЕРСТВА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ УКРАИНЫ

В работе рассматриваются мануальные аспекты изучения химии и родственной с ней специальной дисциплины теории развития и прекращения горения, преподающихся в высших заведениях образования Министерства чрезвычайных ситуаций Украины как обязательные дисциплины. На основании анализа особенностей проведения лабораторных работ с химии, рассмотрено влияние этого вида учебной деятельности на качество освоения химических знаний. Обосновывается необходимость пересмотра образовательно-профессиональных программ и учебных планов Львовского государственного университета безопасности жизнедеятельности с целью введения в учебный процесс дополнительных часов по химии для расширения лабораторного практикума.

Ключевые слова: образование, химия, теория развития и прекращения горения, лабораторный практикум, методика преподавания.

O. Shtcherbyna, B. Mykhalitchko, R. Stasio

PECULIARITIES OF MANUAL A MEANS OF LEARNING OF CHEMISTRY IN THE SYSTEM OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF DERIVATION OF THE MINISTRY OF EXTREME SITUATIONS OF UKRAINE

In operation the derivations, taught in higher institutions, of the ministry of extreme situations of Ukraine as obligatory disciplines are considered manual aspects of learning of chemistry and related with it of special discipline of the theory of development and termination of combustion. On the basis of the analysis of features of carrying out of laboratory operations from chemistry, the influence of this sort of educational activity to quality of mastering of chemical knowledge surveyed. The necessity of revising of the educational schedules of the Lvov state university of safety of vital activity is justified with the purpose of introduction to the educational process of padding clocks from chemistry for the extension of a laboratory practical work.

Key words: derivation, chemistry, theory of development and termination of combustion, laboratory practical work, technique of teaching.