Методы и объекты химического анализа, 2006, т. 1, № 2, С. 163–170.

Досвід підготовки спеціалістів з аналітичної хімії в університетах країн Карпатського Єврорегіону

Я. Р. Базель[1,2], Й. С. Балог[1,3], В. А. Андрух[2], О. Г. Воронич[1],
О. Ю. Сухарева[1], Я. І. Студеняк[1], Р. С. Шкумбатюк[1], Ж. О. Кормош[4]

[1]Ужгородський національний університет, вул. Підгірна, 46, 88000 м.Ужгород, Україна;
e-mail: bazel1956@mail.ru;
[2]Університет Павла Йозефа Шафаріка в Кошіце, Словаччина;
[3]Ніредьгазька вища школа, Угорщина;
[4]Волинський державний університет імені Лесі Українки.

Проведена порівняльна оцінка досвіду підготовки спеціалістів різного рівня з аналітичної хімії в університетах сусідніх країн: Угорщини (Дебреценський університет), Словаччини (університет П.Й. Шафаріка в Кошіце), України (Ужгородський національний університет) за кредитно-модульною системою навчання. Пропонується низка питань, вирішення яких дозволить покращити систему викладання аналітичної хімії в університетах України.

The carried out comparative estimation of features of teaching of analytical chemistry behind credit-modular system ECTS at universities of some countries: Hungary (Debrecen University), Slovakia (P.J. Safáric University in Košice), Ukraine (Uzhorod National University). A number of problems is offered. Solving of them will permit to improve system of teaching of analytical chemistry.

Ключові слова: *аналітична хімія, викладання, підготовка спеціалістів*
Keywords: *analytical chemistry, teaching, training of specialist*

Входження України у Європейський освітній і науковий простір стимулює модернізацію освітньої діяльності вищих навчальних закладів. Починаючи з 1998 року, зміни в освіті підпорядковані Болонському процесу. Україна однією з останніх країн Європи підписала Болонську освітню конвенцію. Якщо зважити на те, що формування загальноєвропейського освітнього простору має бути закінчене до 2010 року, то часу на роздуми ми, практично, не маємо. Досвід сусідніх університетів у Словаччині та Угорщини свідчить, що перехід на нову систему організації навчального процесу вимагає щонайменше п'ять років. Тому ми можемо (та й повинні) скористатись набутим досвідом сусідніх країн, щоб встигнути сформувати і адаптувати нову освітню стратегію до вказаного часу.

Довгий час ми були переконані в тому, що наша вища освіта є однією з найкращих в світі. Сьогодні у нас функціонують 233 вищі навчальні заклади, 82 з них мають статус національних. Але чи завжди кількість переходить у якість? Так, в Україні немає жодного лауреата Нобелівської премії, світу невідомий жоден освітній бренд, винятком в стінах вузу є студент чи професор із західної Європи, у нас виходить дуже мало періодичних видань українською мовою і вони є малодоступні для наукового світу, практично відсутній вільний доступ до інтернету і т.д.). До речі, схожі проблеми мають чимало сусідніх з нами країн і взагалі, здається, багато країн Європи відчувають кризу освіти [1, 2].

Консерватизм освітньої системи, як джерела стабільності в умовах постійних дестабілізуючих факторів є, безумовно, позитивним. Однак невідповідність кінцевого результату потребам суспільства в таких умовах не зменшується, а збільшується і реформування системи освіти стає все більш неминучим [1–5].

Підписання Україною положень Болонської конвенції та входження до числа країн учасників Болонського процесу робить необхідними суттєві зміни в організації навчального процесу у вищій школі. Таке реформування вищої школи передбачає проведення цілої низки організаційних заходів, серед яких відзначимо найголовніші:

- створення єдиного європейського освітнього та наукового простору;
- введення тристадійної системи вищої освіти (бакалавр BSc – магістр MSc – доктор філософії PhD) у всіх галузях знань;
- запровадження системи акредитації підготовки

© Я.Р. Базель, Й.С. Балог, В.А. Андрух, О.Г. Воронич, О.Ю. Сухарева, Я.І. Студеняк, Р.С. Шкумбатюк, Ж.О. Кормош

фахівців вказаних рівнів, яке в ідеалі повинно здійснюватись незалежними (від національних урядів та міжнародних організацій) наднаціональними агенствами акредитації, а акредитаційна оцінка буде ґрунтуватись на визначенні глибини та обсягу знань, умінь та навичок, а не тривалості та змісті навчання.

- встановлення адекватності номенклатури спеціальностей та спеціалізацій усіх освітніх рівнів до потреб загальноєвропейського ринку;
- усунення перепон щодо мобільності всіх учасників освітнього та наукового простору;
- використання єдиної системи кредитних одиниць ECTS (European Community Course Credit Transfer System, Європейське Об'єднання Системи Перевідних Кредитних курсів) як уніфікованого стандарту.

Безумовно, вирішення всіх вказаних завдань є для вітчизняної вищої школи справою новою, непростою, тривалою. Але й зараз можна говорити про реальність впровадження кредитно-модульних навчальних технологій вже в найближчий час. Це зумовлено широким використанням в багатьох вузах модульно-рейтингових технологій [6–9]. Проте система ECTS передбачає більш глибоке реформування змісту навчального процесу. Досвід закордонних вузів, що працюють за Болонською системою тривалий час свідчить, що обов'язковими для реалізації мають бути наступні позиції:

1. Система кредитів повинна оцінити здатність студента засвоїти предмети навчального плану, спланувати свій індивідуальний навчальний план.
2. Кредити виділяються на кожний предмет і характеризують зусилля, які необхідні студенту для його засвоєння.
3. Стандартна кількість кредитів за академічний рік – 60, за семестр – 30.
4. Кожному предмету приділена стала кількість кредитів для всіх студентів.
5. Студент отримує кредити після успішного вивчення курсу. За даний предмет можна отримати кредити лише один раз.
6. Кредити з кожного курсу акумулюються. Необхідною умовою продовження навчання студента є отримання ним потрібної кількості кредитів.
7. Для отримання кваліфікаційного рівня "Бакалавр" студент має набрати щонайменше 180 кредитів; "Магістр" – ще 120 кредитів.
8. Система кредитів в перспективі має бути реалізована і для 3 рівня – доктор філософії PhD.
9. При умові навчання студента на іншому факультеті або університеті, набрані ним кредити зараховуються на основі витягу з іншого вузу або факультету.
10. Предмети навчального плану поділяються на:
    "Основні" (обов'язкові для студентів) – їхнє успішне засвоєння студентом є необхідною умовою для даного ступеня навчання та цілого навчального плану;
    "Обов'язково-вибрані" – необхідною умовою є успішне засвоєння частини предметів навчального плану за вибором студента;
    "Рекомендовані" – інші предмети з даної навчальної програми або інших навчальних програм даного факультету або університету чи навіть іншого вузу.
    Як приклад, в таблицях 1–3 наведено розподіл предметів для магістрів зі спеціальності аналітична хімія у Кошіцькому університеті ім. П.Й. Шафаріка (Словакія).

Таблиця 1. Обов'язкові предмети для магістрів (аналітична хімія) у Кошіцькому університеті ім. П.Й.Шафаріка (Словаччина)

Назва дисципліни	Кредити	Тижневе навантаження	Рік	Семестр
Дипломна робота	2	-/-	4	Зимовий
Аналітична хімія III	6	2/2	4	Зимовий
Дипломна робота	6	-/-	4	Літній
Експериментальні методи до дипломної роботи	6	-/6	5	Зимовий
Дипломна робота	8	-/-	5	Зимовий
Семінар по дипломній роботі	2	-/2	5	Зимовий
Дипломна робота	30	-/-	5	Літній

Таблиця 2. Обов'язково-вибрані предмети для магістрів (аналітична хімія) у Кошіцькому університеті ім. П.Й.Шафаріка (Словаччина)

Назва дисципліни	Кредити	Тижневе навантаження	Рік	Семестр
Атомна спектрохімія	6	2/2	4	Зимовий
Рідинна хроматографія	5	2/1	4	Зимовий
Біоаналітична хімія	5	2/1	4	Зимовий
Ідентифікація речовин спектрометрією	4	2/-	4	Зимовий
Молекулярна спектрометрія	6	2/2	4	Літній
Газова хроматографія	5	2/1	4	Літній
Промислова екологія	5	2/1	4	Зимовий
Хемометрія	6	2/2	4	Літній
Аналіз органічних речовин	6	2/2	4	Літній
Аналіз психотропних одурманюючих речовин	5	2/1	4	Зимовий
Аналітичні сенсори	4	2/-	5	Зимовий
Електроаналітичні методи	6	2/2	4,5	Зимовий
Студентська конференція (виступ)	6	2/2	5	Літній

Таблиця 3. Рекомендовані предмети для магістрів (аналітична хімія) у Кошіцькому університеті ім. П.Й.Шафаріка (Словаччина)

Назва дисципліни	Кредити	Тижневе навантаження	Рік	Семестр
Макромолекулярна хімія	4	3/-	4	Зимовий
Квантова хімія	5	3/1	4	Зимовий
Науковий семінар	2	-/2	4	Зимовий
Ядерна хімія	4	2/1	4	Зимовий
Термічний аналіз	5	2/1	4	Літній
Технологія води	6	2/2	4	Літній
Колоїдна хімія	4	2/1	4	Літній
Методи ЯМР-спектроскопії	6	2/3	4	Літній
Науковий семінар	2	-/2	4	Літній
Практикум з біоаналітичної хімії	3	-/3	4, 5	Літній
Судово-клінічна аналітична хімія	5	2/1	4, 5	Літній

11. Навчальні плани підготовки фахівців певного рівня мають бути акредитовані. При акредитації враховують:
    а) науковий рівень відповідної структури (рівень та кількість публікацій, цитування праць, проекти, докторанти тощо).
    б) матеріально-технічне та інформаційне забезпечення програми
    в) кваліфікаційна структура (число професорів, доцентів)
    г) гарант (як правило професор віком до 65 років)
    д) характеристика навчальної програми (обсяг, вимоги, гарантії рівня випускників, комісії по захисту кваліфікаційних робіт тощо).

Прикладом для нас може бути організація кредитно-модульної системи в сусідніх Угорщині та Словаччині. Так, починаючи з 2005 року в Угорщині і Словаччині працює 3-рівнева підготовка фахівців з хімії – бакалавр (3 роки), магістр (2 роки), доктор (3–4 роки). В 1–2 ступенях кількість кредитів 180 +120 = 300.

Для прикладу, в Дебреценському університеті (Угорщина) працює наступний розподіл кредитів:

14–24 кредити – загальні предмети (математика, фізика, екологія, економіка)

82–92 кредити – основні хімічні дисципліни (14–18 аналітична хімія)

50–60 кредитів – спеціальні дисципліни з хімії (аналіз харчових продуктів, довкілля, токсичних речовин, радіохімічний аналіз, окремі інструментальні методи)

10 кредитів – бакалаврська робота, інші – за вибором студента (див. табл. 4, 5).

В таблиці 6 для порівняння наводимо основні хімічні курси, що викладаються в Ужгородському національному університеті для студентів спеціальності 8.070301 "Хімія".

Взагалі, 1 ступінь доволі жорстко регламентується. В рамках проекту Tuning Educational Structures in Europe (TESE) – Створення Освітньої Структури в Європі протягом 2000–2006 років розробляється загальноєвропейська програма The Chemistry Eurobachelor. Для просування цього продукту на загальноєвропейський ринок створена European Chemistry Thematic Network Association (ECTNA) – Асоціація Європейських Хімічних Тематичних Мереж, яка об'єднує 130 хімічних структурних підрозділів у більшості країн ЄС, а також Норвегії, Ісландії, Швейцарії, Болгарії, Румунії. Протягом останніх років були визначені **обов'язкові** хімічні модулі (аналітична, неорганічна, органічна, фізична, біологічна

Таблиця 4 . Обов'язкові курси хімічних дисциплін для бакалаврів у Дебреценському університеті (Угорщина).

Дисципліна	Частина	К-ть год/тижд.		Вид контролю	Кількість кредитів	Семестр
		Лекції	Практичні			
Загальна хімія		3	5	З, Е	10	1
Неорганічна хімія	1	2	3	З, Е	5	2
	2	2	3	З, Е	5	3
Аналітична хімія	1	3	4	З, Е	7	2
	2	3	4	З, Е	7	3
Органічна хімія	1	2	4	З, Е	5	3
	2	2	4	З, Е	6	3, 4
	3	2	1	З, Е	4	4
Біохімія	1	2	0	З, Е	3	6
	2	0	2	З, Е	1	6
Фізична хімія	1	3	4	З, Е	7	3
	2	3	1	З, Е	5	4
	3	3	1	З, Е	5	5
Прикладна хімія	1	3	0	Е	4	4
	2	2	0	Е	3	5
Хімія довкілля		2	0	Е	3	4
Дипломна робота					10	5, 6

Таблиця 5. Курси хімічних дисциплін за вибором для бакалаврів у Дебреценському університеті (Угорщина).

Дисципліна	К-ть год/тижд.		Вид контролю	Кількість кредитів	Семестр
	Лекції	Практичні			
Хімічна інформатика	0	3	З	2	4
Мінерали	2	0	Е	3	3
Будова речовини	2	0	Е	З	4
Методи аналізу довкілля	3	2	З, Е	5	5
Механізми реакцій в хімії	3	0	Е	4	6
Викладання хімії		3	З	3	6
Макромолекулярна хімія	5	4	Е	10	5, 6
Хімія води	2	0	Е	3	3
Препаративна хімія	3	0	Е	4	6
Біорганічна хімія	2	4	З, Е	4	6
Контроль якості харчових продуктів	1	1	З	2	3
Хімія відходів	2	0	Е	3	4
Зелена хімія	2	0	Е	3	1

Таблиця 6. Обов'язкові курси хімічних дисциплін для бакалаврів у УжНУ

Дисципліна	Семестр	Загальна кількість год.	Кількість, год.		Вид контролю	Кількість кредитів	Самостійна робота
			лекції	лабораторні/ практичні			
Неорганічна хімія	1, 2	432	102	210/28	Е	12	92
Аналітична хімія	3, 4	432	56	276	Е	12	100
Кристалохімія	6	108	24	30	З	3	54
Будова речовини	5	108	26	–/10	Е	3	72
Квантова механіка і кванова хімія	4	162	52	–/20	Е	5	90
Фізичні методи дослідження	5	108	36	24	Е	3	48
Органічна хімія	4, 5, 6	432	102	204/22	З/Е	12	104
Фізична хімія	5, 6, 7	432	100	189/24	З/Е	12	122
Хімія високомолекулярних сполук	8	162	36	48	Е	5	78
Колоїдна хімія	8	108	36	48	Е	3	24
Хімічна технологія	6, 7	162	56	46/6	З/Е	5	54
Методика викладання хімії	7	162	26	24/16	Е	5	96

хімії), **напівобов'язкові** хімічні модулі (комп'ютерна хімія, хімічна технологія, макромолекулярна хімія, біохімія, біофізика) та **обов'язкові** нехімічні модулі (фізика, математика, біологія і т.д.). Всі обов'язкові модулі в сумі складають близько 50% кредитів.

Починаючи з 1996 року, Європейською комісією започаткована програма SOCRATES/ERASMUS, яка за допомогою доволі простих форм підтримує мобільність всіх учасників освітнього простору. Власне, кандидату слід подати тільки згоду приймаючої сторони, всі інші питання, в тому числі і фінансові, вирішуються підтримкою даної програми.

Важливим завданням кафедр українських вузів, які опікуються викладанням аналітичної хімії, вже в найближчий час стане обґрунтування кількості кредитів базового курсу "Аналітична хімія" та підготовка привабливих для студентів спеціальних курсів (як обовязкових, так і за вибором студента). Кількість кредитів, що отримуються за вивчення певного курсу, є важливим моментом для обох учасників навчального процесу. Для кафедри – це доказ важливості її дисциплін, кількість годин щотижневого навантаження (лекції, семінари, лабораторні роботи тощо). Для студентів – це, окрім розуміння важливості даного предмету та здобутих знань чи навичок, ще й необхідність формування потрібного числа кредитів (переважно 60 кредитів за семестр) для успішного здобуття вибраної у вузі спеціальності.

Автори вбачають тут певну проблему, яка випливає з наступного. В класичних університетах, що займаються підготовкою хіміків та викладачів хімії, аналітична хімія, безумовно, є самодостатньою фундаментальною дисципліною. Проте в останні роки все частішими є питання та проблеми відносно змісту основного та спеціальних курсів аналітичної хімії, а також підходів щодо підготовки хіміків-аналітиків.

В багатьох спеціалістів (фізики, біологи, екологи, навіть хіміки!) сформувались уявлення, що завдання реальних аналізів можна вирішити і без участі спеціалістів-аналітиків.

Деякі з них навіть вважають, що аналітична хімія як фундаментальна наука вичерпала себе, не є самодостатньою і мало потрібна для становлення спеціалістів, що працюють в сфері контролю чи моніторингу. При обговоренні цих проблем необхідно враховувати сучасні зміни та тенденції розвитку науки і технологій. Більшість сучасних методів аналізу (ААС, АЕС, ЯМР-, оже-, мас-спектроскопія, радіоаналітичні методи тощо) реально базуються на "нехімічних" теоретичних уявленнях [10]. Тому в багатьох вузах ці важливіші методи аналітичної хімії можуть вивчатись на інших кафедрах, або навіть на інших факультетах. В той же час вважаємо за неприпустиме перетворення теоретичної основи аналітичної хімії в "суху" схему описових методик. В методологічному плані важливо знайти оптимальне співвідношення хімічних, фізико-хімічних і фізичних методів аналізу в курсі аналітичної хімії. Вважаємо, що вивчення основ класичного хімічного аналізу є надзвичайно важливим для формування хімічної грамотності студентів і, як наслідок, висококваліфікованого фахівця – аналітика, еколога, експерта тощо.

У разі навчання за КМСН зміст навчальних дисциплін нами поділяється на змістові модулі (2–4 за семестр). Змістовий модуль повинен містити окремі теми аудиторної та самостійної роботи студента – мікромодулі. Загальна оцінка студента за модуль визначається як підсумкова за всіма складовими навчання в межах модуля (контрольні лекторські роботи, колоквіуми, рішення задач, практичних, лабораторних завдань, тест-контроль тощо). Ось як виглядає система організації КМСН на кафедрі аналітичної хімії Ужгородського національного університету.

КМСН студентів з курсу "Аналітична хімія"
(2 курс, хімічний факультет)

Всього годин – 432.
З них:
лекційних – 72;
лабораторних – 266;
самостійна робота – 94;
екзамени – 3, 4 семестр.

Кількість кредитів з курсу для навчального плану "Бакалавр хімії" (рекомендована):
аналітична хімія I – 6 кредитів;
аналітична хімія II – 6 кредитів;
практикум Аналітична хімія I – 5 кредитів;
практикум Аналітична хімія II – 5 кредитів.
Всього – 22 кредити.

Курс Аналітична хімія розподілений на змістові модулі (всього – 6; в кожному семестрі по 3). Змістовий модуль містить окремі модулі (аудиторна та самостійна робота студентів). Загальна схема вивчення курсу "Аналітична хімія є наступною:

Змістовий модуль 1: Теоретичні основи аналітичної хімії.

1.1. Рівноваги в гомогенних системах.
1.2. Кислотно-основні (протолітичні) рівноваги.

1.3. Рівноваги в гетерогенних системах.
1.4. Реакції комплексоутворення в аналітичній хімії.
1.5. Окисно-відновні реакції в аналізі.

Змістовий модуль 2: Основи якісного хімічного аналізу.

2.1. Методи виявлення та ідентифікації речовин.
2.2. Методи розділення і концентрування речовин.
2.3. Якісний аналіз катіонів та аніонів дробним та систематичним методами.

Змістовий модуль 3: Основи кількісного хімічного аналізу.

3.1. Метрологічні основи хімічного аналізу.
3.2. Основні поняття титриметрії.
3.3. Кислотно-основне титрування.
3.4. Окисно-відновне титрування.
3.5. Осаджувальне титрування.
3.6. Комплексонометричне титрування.
3.7. Гравіметрія.

Змістовий модуль 4: Основи електрохімічних методів аналізу.

4.1. Потенціометричний метод аналізу.
4.2. Кулонометрія та електрогравіметрія.
4.3. Вольтамперометрія.
4.4. Кондуктометрія.

Змістовий модуль 5: Основні принципи спектроскопічних методів аналізу.

5.1. Спектрофотометрія, фотометрія.
5.2. Люмінесцентні методи аналізу.
5.3. Атомно-емісійний спектральний аналіз.
5.4. Полуменева фотометрія.
5.5. Атомно-абсорбційна спектроскопія.

Змістовий модуль 6: Основи хроматографії.

6.1. Газова хроматографія.
6.2. Рідинна хроматографія.
6.3. Іонообмінна хроматографія.

Для студентів підготовлено Довідник "Нормативні курси хімічних дисциплін" [11], в якому наводиться деталізована програма вивчення хімічних дисциплін, в тому числі і курсу "Аналітична хімія". Кожен студент забезпечений навчальним посібником "Практичний курс аналітичної хімії" (автори проф. Базель Я.Р., доц. Воронич О.Г., доц. Кормош Ж.О.) [12], який рекомендований Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів хімічних спеціальностей вищих навчальних закладів (лист №14/18.2 – 1416 від 23.06.2004). В посібнику наводиться навчальна та робоча програма курсу "Аналітична хімія", розглядаються основи якісного та кількісного аналізу, пропонується велика кількість лабораторних робіт, а також схема рейтингової системи оцінки знань студентів.

Таблиця 7. Схема рейтинг-контролю

Рейтинг, % 100-бальна оцінка	Оцінка за традиційною системою	За шкалою ECTS
85-100	5 (відмінно)	A
75-84	4 (добре)	B
65-74	4 (добре)	C
58-64	3 (задовільно)	D
50-57	3 (задовільно)	E
30-49	2 (незадовільно)	Fx
1-29	2 (незадовільно)	F

Схема рейтинг-контролю наводиться в табл. 7. Студент, що набрав відповідну суму балів, має можливість не складати іспит з аналітичної хімії і отримати підсумкову оцінку за результатами поточної успішності. При цьому рейтингова сума балів просто переводиться у відповідну оцінку за класичною шкалою (5, 4, 3, 2) чи шкалою ECTS (A, B, C, D, E, F).

В той же час слід визнати, що КМСН є на початковому рівні розвитку і потрібно ще чимало часу для її повної реалізації в нашому вузі. Невирішеними залишається ціла низка питань:

1. ECTS передбачає дворівневу систему підготовки кадрів у вищій школі – бакалавр та магістр (у нас поки що трирівнева – є і спеціаліст). При цьому в більшості європейських країн підготовка бакалавра відбувається протягом 3 років, проводиться велика робота по уніфікації підготовки бакалаврів (система "Євробакалавр") рис. 1.
2. Необхідна акредитація навчальних програм окремо рівнів "Бакалавр" та "Магістр". При цьому має бути досягнуто рівень підготовки базової вищої освіти (бакалавр хімії) та спеціалізованої вищої освіти (наприклад, магістр зі спеціалізації "Аналітична хімія").
3. В навчальних планах (особливо при здобутті кваліфікації магістр) мають бути дисципліни 3 рівнів – обов'язкові, за вибором студента зі спеціалізації та за вибором студента зі спорідненої дисципліни. В такій інтегрованій схемі мають бути задіяні всі кафедри хімічного факультету, а також споріднені факультети. Така система більш ліберальна, спрямована на розвиток індивідуальних здібностей студента і

Рис. 1. Перший цикл (Бакалавр): як довго він буде тривати?

працює для "сильних" студентів, які мають мотивацію до здобуття знань з певного фаху.

4. При такій системі втрачає сенс нормування погодинного навантаження викладача. Адже кожен викладач зацікавлений, щоб студенти записувались на пропоновані ним курси і цим, власне, підкреслюється його «важливість» для кафедри, факультету, вузу.
5. Здається, кафедрам не слід обтяжувати себе надмірною паперовою роботою при впровадженні системи ECTS. Адже для впровадження її вуз повинен мати власне всього три основні елементи: інформаційний пакет, договір про навчання, довідка оцінювання знань.
6. Система ECTS, безумовно, передбачає створення в університеті єдиної інформаційної системи та забезпечення вільного доступу до неї всіх зацікавлених сторін (викладачі та студенти).

Висновки

Проведена порівняльна оцінка досвіду підготовки спеціалістів різного рівня з аналітичної хімії в університетах сусідніх країн: Угорщини (Дебреценський університет), Словаччини (Університет П.Й.Шафаріка в Кошіце), України (Ужгородський національний університет). Пропонується низка питань, вирішення яких дозволить покращити систему викладання аналітичної хімії в університетах України.

This work was supported by the Slovak Research and Development Agency APVV and Ministry of Education and Science of Ukraine (Project No 00806, No 0106U005822), and Grant Agency VEGA of Slovak Republic (Project N 1/4450/07).

Література

1. *Юрий С., Савельев Е.* Кризис или новая роль университетов. Зеркало недели. № 20 (548), 2005. – С. 14.
2. *Хімічна* освіта в контексті Болонського процесу: стан і перспективи: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції /За заг. ред. В.П. Покася, В.С. Толмачової. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2006. – 308 с.
3. *Журавський В.В., Згуровський М.З.* Болонський процес: головні принципи входження в Європейський простір вищої освіти. – К.: ІВЦ Видавництво "Політехніка", 2003. – 200 с.
4. *Вища* освіта України і Болонський процес / Упоряд. Степко М.Ф., Болюбаш Я.Я., Шинкарук В.Д., Грубінько В.В., Бабин І.І. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – 384 с.
5. *Болонський* процес: перспективи і розвиток у контексті інтеграції України в європейський простір вищої школи / За ред. В.М. Бебика. – К.: МАУП, 2004. – 200 с.
6. *ECTN* Association / Chemistry Eurobachelor – Copyright 2004 – All Rights Reserved.
7. *Базель Я.Р., Балог Й.С., Воронич О.Г., Студеняк Я.И., Сухарева О.Ю.* Модульная система преподавания аналитической химии в университете // Тез. докл. Всерос. конф. "Актуальные проблемы аналитической химии". – Т. 2. – Москва. – 2002. – С. 119–120.
8. *Базель Я.Р.* Деякі проблеми викладання аналітичної хімії в університеті // Матеріали Сесії Наук. ради НАН України з проблеми "Аналітична хімія". – Дніпропетровськ. – 2004. – С. 8–9.
9. *Базель Я.Р., Балог Й.С., Андрух В.А.* Стан та особливості викладання аналітичної хімії в університетах країн Карпатського Єврорегіону // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія хімія. – Вип. 9. – 2003. – С. 3–12.
10. *Проблемы* преподавания аналитической химии в высшей школе / Под Ред. Н.Ф. Лосева. – Ростов-на-Дону: Государственный университет, 1987. – 160 с.
11. *Нормативні* курси хімічних дисциплін. Довідник для студентів і викладачів хімічного факультету УжНУ. – Ужгород, 2005. – 104 с.
12. *Базель Я.Р., Воронич О.Г., Кормош Ж.О.* Практичний курс аналітичної хімії. – Луцьк: Ред.-вид. відділ "Вежа", 2004. – Ч. 1. – 260 с.