

Аналитичната химия в България (1889–2005 г.). Кратък исторически преглед

П. Р. Бончев

Факс: (02) 9625438, ел. поща: prbontchev@chem.uni-sofia.bg

3.07.2006 г.

Макар че отделни откъслечни сведения из областта на анализа се дават в някои училища в България още преди Освобождението и в първите години след него [1], все пак началото на системно преподаване по аналитична химия у нас се поставя с откриването на Физико-математическия отдел на Висшето училище през 1889 г. Тогава докторът на Женевския университет Никола Добрев започва да води студентски занятия по аналитична химия, за които през 1891 г. издава и първото учебно пособие по тази дисциплина у нас – „Ръководство по качествената химическа анализа“ [2]. През 1904 г., когато Висшето училище се преобразува в университет, се създава Катедра по неорганическа и аналитическа химия с титуляр вече редовния професор Никола Добрев.

През 1907 г. в катедрата постъпва като асистент възпитаникът на Висшето училище Захари Караогланов, който преди това е бил на специализация в Лайпцигския университет при един от корифеите на химията на 19 в. – Вилхелм Оствалд. През 1910 г. Караогланов е избран за редовен доцент и от следващата 1911 г. се заема с преподаването на аналитична химия в университета [3,4].

Караогланов обновява както лекционните, така и лабораторните занятия, като разработва и въвежда редица нови упражнения. През 1915 г. той е повишен в извънреден професор, а през 1920 г. става редовен професор и титуляр на катедрата. От 1920 до 1924 г. преподаването по аналитична химия е възложено частично и на новоизбрания доцент д-р Димитър Баларев, който се редува в лекционните четения с проф. Караогланов. Упражненията през този период се ръководят от асистентите П. Тишков, Йовчо Цанев, Иван Трифонов и Никола Пенчев.

През учебната 1923–1924 г. Академичният съвет на университета решава Катедрата по неорганична и аналитична химия да бъде разделена на две катедри и така от 1924 г. в СУ се създава първата в Европа самостоятелна катедра по аналитична химия. Неин ръководител става проф. Захари Караогланов, който заема този пост до смъртта си през юни 1943 г.

През този период (1924–1943 г.) като асистенти в катедрата работят Никола Пенчев, а за отделни периоди от време още д-р Димитър Иванов, Георги Кандиларов, Драган Чавдаров, д-р Борис Загорчев, Стефан Христов, Михаил Михов и Радка Ирибойнова.

Учебните занятия в новата катедра се поставят на солидна основа, като се осъществяват в течение на 2 г. с по 6 ч седмично лекции и 16 ч лабораторни упражнения. Лекциите са богато онагледени с демонстрационни експерименти. В упражненията качествен анализ е застъпен с класическите макрометоди за откриване на катиони и аниони, а количественият анализ – с обемни и тегловни методи. От учебната 1926/27 г. се въвеждат и упражнения по електротегловен и газов анализ. Разработват се сложни природни и промишлени обекти като скали, минерали, сплави, технически продукти. Караогланов отдава голямо внимание на студентските лабораторни занятия, които често посещава и контролира [3,4].

Годината, когато се създава самостоятелната катедра по аналитична химия, е забележителна и с това, че тогава излиза от печат първа част – качествен анализ – на „Ръководство по аналитическа химия“ от З. Караогланов, което е първият български учебник по аналитична химия. По този модерен за времето си учебник в течение на повече от две десетилетия се обучават българските студенти-химици. В него Караогланов поставя преподаването на дисциплината на една обща теоретична основа, а именно теорията на електролитната дисоциация [5].

От 1930 г. в катедрата започват занятия и със студентите по естествена история (Б. Загорчев), а по-късно – и със студентите фармацевти (М. Михов). За нуждите на студентите нехимици Караогланов написва специален учебник – „Кратък курс по аналитична химия“. През 1924 г. се решава към Агрономическия факултет да се създаде Катедра по земеделски анализ, чийто пръв ръководител е Михаил Хаджиев.

Представлява интерес и насоката на научните изследвания в областта на аналитичната химия в началния етап

на нейното развитие у нас. Първите подобни публикации на П. Райков (1894 г.) и на П. Тишков се отнасят до скромни методични приноси или до анализ на наши природни обекти, напр. на минерални води, изследвани от Н. Добрев и Ал. Найденович. От този период заслужават и до днес висока оценка системните аналитични изследвания на Д. Баларев върху фосфорните киселини, за част от които през 1916 г. той получава наградата на БАН.

Истинската системна изследователска аналитична работа у нас обаче организира отново Караогланов. Още при специализацията си в Лайпциг той извършва оригинални изследвания по електрохимичното окисление и редукция на йони на желязото. В две публикации в *Z. f. Elektrochemie* през 1905 и 1906 г. той установява основна за волтаперометрията зависимост, една от първите в електрохимичната кинетика [6]. С нея той изпреварва с 30 г. подобното уравнение на Илкович и Хейровски, послужило като теоретична основа на полярографията. В последните години уравнението на Караогланов е често цитирано и неговият приоритет в това отношение е признат от световната научна общественост.

Все пак основната област на неговите интереси и проучвания е другаде – в тегловния анализ, където той системно се занимава с проблема за чистотата на утайките. Същевременно работи активно и в други области – създава нов системен ход за доказване на аниони, изучава чувствителността на аналитичните реакции, проучва химичния състав на черноморските води и др.

Караогланов развива и значителна административна и обществена дейност. На два пъти е избран за декан на Физико-математическия факултет, а двукратно – и за ректор на университета (1922 г., 1932 г.). Когато през 1923 г. се създава Съюзът на българските химици, Караогланов е негов пръв председател – пост, на който впоследствие е неколккратно избран.

През края на 20-те и началото на 30-те години в катедрата започват да се развиват и нови направления. Така още с постъпването си като асистент Н. Пенчев начева системни изследвания върху аналитичната химия и геохимията на благородните газове, продължили през целия му живот. Изследвайки сорбцията на благородните газове върху различни сорбенти, Пенчев успява да реши успешно разделянето и концентрирането на тези елементи и да създаде система за пълен анализ на тези газове в природни обекти, с помощта на която той прави големи приноси в геохимията на благородните газове [7–9]. Тези негови изследвания служат като изходна база и на развитите по-късно от него газогенни полумикро- и микрометоди за елементарен анализ на органични съединения, за определяне на амониени соли, нитрати и карбонати, за характеризирани на почвения хумус и др. [10, 11]. В предвоенните години Пенчев публикува и първите си трудове по предложената от него нова утаечна форма на алуминия – кристалинен алуминиев хидроксид.

През 1942 г. Пенчев се хабилитира като редовен доцент в катедрата, на която след внезапната смърт на Караогла-

нов през юни 1943 г. става ръководител. Този пост той заема до пенсионирането си през 1971 г.

С поемане ръководството на катедрата Н. Пенчев реформира основно и четенията в нея и особено курса по аналитична химия. Него той развива на базата на модерна за времето си научна основа, а именно електронните представи за химичната връзка и киселинно-основните взаимодействия като начин за обяснение на аналитичните свойства [12]. Много положителна роля за подготовката на студентите имат и учебниците, написани съвместно от Н. Пенчев и Б. Загорчев – един за основния курс по аналитична химия, друг – отделно по качествен анализ, както и един „Кратък курс по аналитична химия“ за студентите нехимици. Тези учебници, претърпели по няколко издания, бяха основни помагала за подготовката на студентите по дисциплината повече от 20 години.

Десетилетието преди Втората световна война, през което страната бележи бързо стопанско и културно развитие, довежда до създаване и на редица лаборатории, развиващи приложна аналитична дейност, с оглед обслужването на индустрията, здравеопазването, транспорта, митниците и търговията. В този период Н. Пушкарров, Ив. Странски, Г. Бончев поставят основите на химичното аналитично характеризирани на българските почви.

С нарастване броя на студентите в следвоенните години и излизането от катедрата на Ст. Христов, Р. Ирибойнова, Др. Чавдаров, както и на Б. Загорчев, станал доцент в Държавната политехника (1947 г.), се налага за кратко време назначаване на нови асистенти. Това са Л. Кочева, М. Курчатов, Донка Нонова и Николай Йорданов. През 1947 г. Н. Пенчев е избран за редовен професор по аналитична химия. С помощта на новите асистенти в катедрата се организират и въвеждат нови курсове и практикуми, като тези по микроанализ, по физични методи в аналитичната химия, както и специалният аналитичен практикум. Особено място сред тях заема курсът по физични методи, създаден и развит от Н. Йорданов в около две десетилетия. Започнал със скромен хорариум и малък брой упражнения, този курс постепенно се превръща в един от основните, с голяма роля за подготовката на бъдещите химици. В значителна степен за това допринасят и аналогичните четения в политехниката от Ас. Трифонов и Хр. Шейтанов, и особено издаването през 1954 г. на ръководство, а по-късно – и на учебник за дисциплината от Хр. Шейтанов и Н. Йорданов, които четат този курс съответно в политехниката и университета.

В средата на 50-те години се осъществява и една важна промяна в упражненията по аналитична химия в Софийския университет – преминаване от макро- към полумикротехника на работа. Тази сериозна крачка напред, с която катедрата отново потвърждава своето място сред водещите аналитични катедри в Европа, се осъществява с усилията на цялата катедра и най-вече на Н. Йорданов, Л. Кочева и Д. Нонова.

В областта на научното дирене през този период Н. Йорданов и отчасти Л. Кочева продължават изследвания-

та на Н. Пенчев в областта на газовия анализ и геохронологията, М. Михов разработва фотометрични методи, а Д. Нонова, съвместно с Н. Пенчев, изследва приложението на органични реактиви в аналитичната практика.

През 1956 г. катедрата напуска ас. М. Курчатова, преминал в БАН, а на негово място постъпва Панайот Бончев. През 1959 г. за асистент е назначен и Христо Даиев, а в катедрата се хабилитира Н. Йорданов, преминал в 1961 г. в БАН, където около три десетилетия оглавява секцията по аналитична химия. През същата година проф. Пенчев става член-кореспондент на БАН, а като асистент постъпва Р. Христова.

През 1948 г. се създава и втората Катедра по аналитична химия в страната – тази в Държавната политехника, оглавена от Борис Загорчев, която бързо увеличава своя състав и разширява тематиката си.

Петдесетте години на XX век бележат края на първия етап от възникването и развитието на аналитичната химия в България. Кое е най-характерно за този етап.

Заражда се аналитичната химия в България и Катедра по аналитична химия на университета е нейното родно място. Тук се четат първите лекционни курсове, издават се първите учебници и ръководства по дисциплината, избират се първите професори аналитици, учени с висок авторитет у нас и в чужбина [13–15].

Тук се слага началото на системни научни изследвания в България в областта на аналитичната химия, получили скоро международно признание и известност [13–15].

Тук се подготвят и израстват преподавателските и научните кадри за повечето звена в сферата на аналитична химия у нас.

Начева се, макар и в твърде скромни мащаби, организирането на първите извънуниверситетски аналитични лаборатории, обслужващи отделни отрасли на икономиката и здравеопазването на страната.

Големите политически и икономически промени в България от средата на миналия век засягат съществено и развитието на аналитиката в страната в трите й основни аспекта: преподаване и подготовка на кадри, научни изследвания и конкретна приложна аналитична дейност. Ще маркирам само основните характерни черти и в трите насоки за периодите 1945–1990 г. и от 1990 г. до днес. Искам да подчертая, че поради ограничения обем на настоящия материал засяга само бегло някои основни моменти от пътя на българската аналитика и несъмнено страда от непълноти и схематизъм.

1. Преподаването по аналитична химия в периода 1945–1990 г.

1.1. В разглеждания период рязко нараства броят на студентите химици (само в СУ около 15–20 пъти), а оттам се появява и нуждата от много нови преподаватели. Така в Софийския университет в четенията по аналитична химия се включват с нови курсове още П. Бончев, както и за сравнително по-кратко време и колективът Л. Кочева,

Р. Христова, Хр. Даиев, а в политехниката – Н. Еленкова, Б. Карадаков, Р. Борисова и др. Преподавателският дефицит се засилва и поради откриване на нови висши училища, където се преподава аналитична химия, като ВХТИ – София и Бургас, Висшия институт за хранително-вкусова промишленост в Пловдив, новите университети в Пловдив, Шумен и Благоевград, въвеждането на дисциплината или отделни нейни раздели при подготовката на студенти и от други специалности като фармация (О. Будевски), биология (Ст. Александров), геохимия (Г. Ескенази), хидрохимия (Б. Великов) и др.

1.2. Променя се характерът на преподаването. Все по-широко се застъпват в учебните планове физичните (инструменталните) аналитични методи в цялото им многообразие – оптични, електрохимични, радиохимични, магнитни, термични и др. Тук трябва особено да отбележим преподаването на полярографията (Ас. Трифонов), на емисионния спектрален анализ (Н. Йорданов, Ст. Белчев), молекулната спектроскопия (Б. Йорданов, И. Юхновски, М. Арнаудов), атомната абсорбция (Д. Цалев, Ив. Хавезов), фотометрията (Д. Нонова, Л. Футеков, Ал. Александров), потенциометрията в различните й варианти (Хр. Шейтанов, О. Будевски, Р. Христова), магнитните спектрални методи като ЯМР (Ст. Спасов) и ЕПР (Н. Д. Йорданов), разнообразните видове газова и течна хроматография (Н. Пецев, И. Топалова и др.), различни радиохимични методи за анализ (К. Николов, Ив. Кулев), термични аналитични методи (Ст. Факиров, Т. Спасов), рентгенова дифракция (Ст. Пенева). Тук следва да спомнем още и Мьосбауерова спектроскопия (Цв. Бончев, Ив. Митов, В. Русанов, Т. Пеев и др.), фотоелектронна спектроскопия (Цв. Маринова, Г. Тюлиев) и ред други, които поради това, че са преподавани в по-ограничен обем и пред по-малко студенти, просто не могат всички да бъдат изброени.

1.3. Намалява се относителният дял на традиционно преподаваните химични аналитични методи, като и тук се включват нови подходи за разделяне, концентриране и определяне като екстракция (Н. Йорданов, Ал. Александров), йонна хроматография (Л. Кочева, Р. Христова), съутаяване (Ст. Александров), комплексометрия (О. Будевски, Д. Нонова), неводно титруване (О. Будевски), различни приложения на комплексообразователни процеси за аналитични нужди (П. Бончев) и др.

1.4. Въвеждат се представи и все повече се акцентира върху автоматизацията на аналитичните методи и създаването на комбинирани (хибридни) методи за анализ (П. Р. Бончев, И. Хавезов, Д. Цалев и др.).

1.5. В общите курсове и отделни спецкурсове започват да се застъпват метрологични проблеми, математични методи за планиране на експериментите и обработка на резултатите (В. Симеонов, Д. Цалев, Ив. Кулев).

1.6. През периода се създават и поредица учебници, ръководства за упражнения и други учебни помагала по аналитична химия. Някои от тях, благодарение на високите си качества, бяха преведени и издадени и в чуж-

бина (Англия, Русия, САЩ и др.), като например тези на О. Будевски, П. Р. Бончев, Д. Цалев, Ив. Хавезов.

II. Аналитичната наука у нас в периода 1945–1990 г.

II.1. Бързо нараства броят на научните направления, по които се работи в страната, което е свързано и с развитието на множество нови подходи в световната аналитика, главно в областта на инструменталните методи.

II.2. Рязко се увеличава броят на аналитиците, занимаващи се с научни изследвания, като невинаги се наблюдава проста зависимост между този брой и качеството на получаваните резултати. Въпреки това на много места в страната се оформят и постепенно се осъществява и навлизане на нови съвременни информационни технологии в преподаването.

Аналитични центрове, извършващи научни аналитични изследвания на високо ниво с участието на целите колективи от аналитичните катедри в СУ и ВХТИ – София, ИОНХ БАН (Н. Йорданов, Н. Краснобаева, Ив. Хавезов, Ст. Марева), Пловдивския университет (Ал. Александров, Л. Футеков), ВИХВП – Пловдив (Д. Манева, Ал. Александров), Лабораторията по хроматография в СУ (Н. Пецев, И. Топалова), Института по черна металургия и НИПРОРУДА (П. Ганев, Хр. Пръвчева, Л. Симова, А. Каролев, Л. Петкова и др.), Почвения институт “Пушкарров” (Цв. Стайков, Ст. Ганев), НИХФИ (А. Колушева, Н. Ниньо, Н. Димов), Фармацевтичния факултет на Медицинска академия – София (О. Будевски, Г. Велинов и др.), Института по хигиена (Ив. Петров, Е. Коен, М. Монева, Г. Георгиев), някои аналитични лаборатории към големи производствени предприятия като ОЦЗ Кърджали и КЦМ Пловдив (Ас. Каролев, Р. Каранов, М. Койчев), Кремиковци (Н. Стоянова, Хр. Чуков) и много други, които просто не могат да бъдат изброени поради недостиг на необходимото за целта място.

II.3. Значимо се разширяват международните връзки най-напред със страните от Източна Европа (И. П. Алимарин, К. Б. Яцимирский, Ю. А. Золотов, Л. Соммер, С. Ю. Файнберг, Н. А. Филипова и др.), а после постепенно и с други страни (Р. Белчер, Р. Чалмерс, Л. Силен, Г. Тьолг и др.). Това създава възможности за достъп до съвременна изследователска апаратура, до ценни литературни източници, контакти със световноизвестни учени, а по-късно и до съвместни разработки и проекти с чуждестранни изследователски групи. За съжаление тези възможности не бяха достъпни в еднаква степен за всички български аналитици, което, както е известно, се наблюдаваше и в другите сектори на науката и културата.

II.4. Разраства се снабдяването с научна литература в страната – първо с основни списания, а по-късно – и с ценни монографични книги, учебници и др.

II.5. Бързото екстензивно развитие на аналитиката у нас и ограничените финансови ресурси през разглеждания период обаче затрудняват доставянето на скъпа

апаратура в нашите изследователски центрове, които изпитват остра нужда от съвременен инструментариум.

II.6. Въпреки посочените трудности през периода бяха реализирани съществени научни постижения в атомната и молекулната спектроскопия, комплексометрия, кинетичен анализ, потенциометрия, радиоаналитична химия, различни приложения на комплексните съединения и органичните реактиви в анализа и др. [13–18].

II.7. Постиженията в аналитичната наука намериха израз и в публикуването на монографии, книги и обзори [14,15,18] в авторитетни международни и чуждестранни издателства (П. Бончев, Д. Цалев, Ив. Хавезов). Увеличи се значително количеството на този вид литература, издавана и у нас.

III. Приложна аналитична дейност в страната (1945–1990 г.)

Промените от края на 40-те години, свързани с икономиката на страната, поставиха много големи задачи пред българските аналитици, от които се изискваше аналитичното обезпечаване на бързо изменящите се национална икономика и социални структури и в частност на:

III.1. Проучванията на минералните ресурси, извършвани в непознати дотогава мащаби на цялата територия на страната (Е. Евтимов, Св. Славов, Р. Христова, Ст. Марева, Б. Караджова, и др.), химичното характеризиране и изучаване на българските почви (Цв. Стайков, Т. Палавеев, Ст. Ганев), системното анализиране и характеризиране на богатото разнообразие от българските пресни и особено от минерални води (Е. Пенчева), осъществено и развито на един нов етап като естествено продължение на пионерските работи на Н.П. Пенчев в тази насока.

III.2. Новосъздаващата се химична, а по-късно – и фармацевтична промишленост, в това число производството на амоняк, азотна, сярна и фосфорна киселини, минерални торове, карбамид, сода и свързаните с тях други неорганични продукти (Б. Карадаков, В. Каролева, Е. Българанова, Ст. Марева, М. Будуров, Е. Цветкова и др.), а впоследствие – и нефтодобив и преработка (Л. Монахова, М. Панова, Р. Милина и др.), тежък органичен синтез, горива (П. Плачков), антибиотици, многобройни други лекарствени препарати, витамини, козметика и др. (А. Колушева, Н. Димов, Н. Ниньо, П. Папазова, П. Василева, Я. Попова, Е. Ковачева и др.).

III.3. Добива на черни и цветни метали в цялата производствена верига – от рудодобива и обогатяването до металургията, както и нуждите на металообработващата индустрия (А. Каролев, Р. Каранов, П. Ганев, Л. Симова, Хр. Пръвчева, Й. Габровска, Л. Петкова, Р. Тенчева, Хр. Чуков, Н. Стоянова, Й. Томов, М. Механджиев и др.).

III.4. Необходимостта на удреното селско стопанство от анализи на почви (Т. Палавеев, Ст. Ганев, Х. Чулджиян, А. Брашнарова), торове и химични препарати, на селскостопанска продукция и продукти на нейната преработка в консервната, винарската (Н. Горанов, Ал. Алпеева),

месопреработващата (Ек. Митева), тютюневата (Н. Хаджииванов), пивоварната (Г. Кабакчиева), млечната (Л. Горанова) и други звена на хранителната промишленост.

Ш. 5. Необходимостта от определяне първо на отделни вредни емисии в металургични и химически предприятия (А. Каролев, Л. Цонева и др.), а по-късно – и от системен екологичен контрол на атмосферата, водите, почвите, хранителните продукти от животински и растителен произход, напитки и други подобни обекти (С. Недялков, Ив. Петров, Е. Коен, Г. Георгиев, М. Монева, Ив. Кулев, Р. Джингова и много други).

Ш. 6. Нуждите на разнообразни индустриални предприятия от силикатната промишленост – цимент, строителни материали, керамика, порцелан, стъкло (Е. Попова, Св. Бъчваров), минерални и органични багрила, материали, свързани с производството на текстил, каучукови изделия, хартия и др.

Ш. 7. Огромното поле на клиничния анализ, който претърпя особено интензивно развитие към края на разглеждания период (Ст. Данев).

Ш. 8. Новото за страната производство на разнообразни чисти и свръхчисти вещества с различен характер и предназначение (С. Арпаджан-Ганева, Д. Цалев, И. Караджова).

Всички тези изисквания обусловиха създаването на десетки нови институти и лаборатории, специализирани изцяло или частично за конкретна аналитична дейност. В тях работеха голям брой химици с различен характер и ниво на аналитична подготовка, което от своя страна често изискваше включването им в различни форми за допълнително повишаване на професионалната квалификация. От друга страна, нуждите на производството и аналитичния контрол налагаха използването на модерни методи с максимална ефективност по отношение на бързина, производителност, себестойност, а често и на точност. Това водеше до парадоксалната ситуация производствените предприятия и контролните лаборатории понякога да са обзаведени със съвременна скъпа апаратура, която младите специалисти рядко можеха да видят и опознаят в процеса на своето обучение.

Аналитичната химия в България след 1990 г.

Радикалните промени в страната, свързани с прехода от тоталитарен режим към демократично общество, базирано на пазарна икономика, дадоха своето отражение и върху българската аналитична химия във всичките ѝ аспекти [19], като резултат на следните обстоятелства:

– В течение на няколко години след 1990 г. рязко се намали броят и продукцията на големите предприятия от химичната, металургичната и фармацевтичната промишленост. Част от тях бяха закрити напълно, други бяха раздробени на по няколко части, продавани по отделно и само единици се запазиха донякъде, като също преминаха в частно владение или съвместно с държавата. Значително се намали асортиментът и тонажът на произвеждани-

те продукти от тези сектори на икономиката, а оттам – броят и величината на обслужващите аналитични звена.

– Едни от първите жертви на посочените процеси, извършвани с цел повишаване на рентабилността, бяха аналитичните лаборатории в съответните предприятия по отношение на обем извършвана от тях дейност, апаратурна обезпеченост и брой на работещите там аналитици.

– Все със същата цел бяха закрити, реорганизирани или оставени със силно намален персонал редица изследователски звена от различен ранг в науката и промишлеността, и особено многобройните ведомствени институти и лаборатории.

– Раздробяването на обработваемите земи в селското стопанство засегна и аналитичните звена, които го обслужваха, тъй като тяхното използване стана почти недостъпно за дребните производители. Известно изключение са някои от новосъздаваните кооперации, където се запази донякъде в по-значителни мащаби едрото земеделие в страната, но дори и те не са в състояние да поддържат и използват оптимално аналитичния контрол поради ограничените си финансови ресурси.

– Една област, където аналитичната дейност в последно време се разшири и значително разрасна, е контролът по опазване на околната среда и нейното замърсяване с различни по характер и произход вредни емисии. За тази цел бяха създадени и сравнително добре оборудвани множество лаборатории в страната, които събраха и обезпечиха заетост на немалък брой аналитици. Основната причина за това са все по-значимите екологични проблеми, с които напоследък се сблъсква нашата страна.

– Продължи успешното развитие и модернизиране на клиничния анализ у нас, макар че и в тази област децентрализирането на медицинското обслужване доведе до редица затруднения.

– В последните години се забелязва съществено разширяване на българското участие в международни проекти с аналитичен характер от Европейския съюз, НАТО и други чуждестранни институции и организации, което стимулира в значителна степен изследователската дейност по аналитична химия в страната и повиши нивото на ангажираните в нея специалисти.

– В сферата на преподаването се следва тенденцията за сближаване на нашето образование с това на страните от Европейския съюз. Въвеждането на тристепенното обучение даде възможност да се повиши избираемостта на курсовете особено в магистърската степен и да се специализират студентите по-задълбочено в отделни аналитични направления. Появиха се възможности и за омен на студенти от магистърските специалности и на докторанти с техни колеги от Европейския съюз. И днес обаче най-тежкият проблем в сферата на образованието по аналитична химия у нас остава острата нужда от модерна аналитична апаратура, което силно затруднява успешното преподаване и използване на съвременни инструментални аналитични методи.

– В разглеждания период се засили и разширява все повече преподаването и използването на разнообразни математични способности в планирането на аналитичната дейност, в обработката и използването на нейните резултати, в приложението на съвременни информационни технологии в аналитичната практика [14,15,18].

В заключение искам отново да подчертая, че настоящите бележки не са история на аналитичната химия у нас и нямат никакви претенции за пълнота и изчерпателност. Нещо повече – тружениците, имената на които заслужава да бъдат споменати тук, са много повече, отколкото позволяват ограничените възможности и главно обем на една статия. Ето защо аз моля за извинение стотиците достойни български аналитици, които изнесоха огромна аналитична работа в предприятия и институти, но имената им са останали извън тази статия. Поради това представеният материал трябва да се разглежда само като един твърде бегъл преглед на дългия, сложен и често пъти трънлив път, изминат от българската аналитика през последните 116 години.

Литература

1. З. Караогланов, Годишник на Софийския университет 19 (1922–1923) 151.
2. М. Парушев, „Кратък очерк за развитието на химията в България“, Изд. БАН, София, ч. I 1959, ч. II 1964, ч. III 1965.
3. П. Р. Бончев, Anal. Laboratory 7 (1998) 52.
4. П. Р. Бончев, Списание на БАН 112 (2), (1999) 68.
5. П. Р. Бончев в Сборника „70 г. Катедра по аналитична химия в СУ 1924–1994 г.“, Унив. изд., София, 1994.
6. Z. Karaoglanow, Z. Elektrochem. 11 (1905) 486; 12 (1906) 5.
7. П. Р. Бончев, в. „Софийски университет“ год. 20, бр. 210 (1971).
8. М. Парушев, Химия и индустрия 44 (1972) 136.
9. Н. Йорданов, Годишник на Софийския университет 77 (1983) 1.
10. П. Р. Бончев, Списание на БАН 114 (4–6), (2001) 44.
11. П. Р. Бончев, Наука 12 (2002) 58.
12. Н. П. Пенчев, Годишник на Софийския университет 39 (1942/43) 189.
13. П. Бончев, И. Кулев, М. Митева, „Катедра по аналитична химия 1924–1994 г. – библиография“, Унив. изд., София, 1994.
14. П. Бончев, И. Кулев, Р. Джингова, „75 г. Катедра аналитична химия – библиография 1994–1999 г.“, Унив. изд., София, 1999.
15. Д. Цалев, М. Митева, Б. Иванова, „80 г. Катедра аналитична химия – библиография 1999–2003 г.“, Унив. изд., София, 2004.
16. Е. Аврамова, Химия 13 (2004) 33.
17. Б. В. Тошев, Химия 14 (2005) 215.
18. П. Р. Бончев, Химия 15 (2006) 231.
19. P. R. Bontchev, Trends Anal. Chem. 11 (1992) VII.