

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Марио Йорданов Митов – кат. „Химия”, ЮЗУ

**на дисертационен труд на Димка Стойчева Иванова
на тема: „Метрологични аспекти в химичните измервания”
за придобиване на образователната и научна степен „Доктор”
в научна област 4. Природни науки, математика и информатика,
направление 4.2. Химически науки**

Метрологията е една от най-древните науки с огромно социално и икономическо значение за развитието на човешката цивилизация. Без наличието на система от мерни единици и надеждни средства за измервания би било немислимо нито възникването на търговията, нито развитието на науката и индустрията. Това е още по-осезаемо в съвременния глобален свят, в който огромният стокооборот изисква строго йерархична система за проследимост на резултатите от различни измервания във всички сфери на живота. Макар, че метрологията възниква и се развива основно на базата на физическите измервания, разширяващият се спектър от анализи в сектори като хранително-вкусова промишленост, здравеопазване, опазване на околната среда и др. през последните десетилетия обуславя нарастващото внимание към проблемите, свързани с метрология в химията, отчитайки специфичните особености, свързани с процедурите на химичните измервания. В тази връзка, представеният дисертационен труд е изключително актуален както от научна, така и от методологична гледна точка.

Дисертационният труд е изложен на 161 страници и включва 39 таблици и 41 фигури. Цитирани са 116 литературни източници, повечето от които от последните 10 години, което показва добро познаване на състоянието на проблема от страна на докторанта и насочва вниманието към актуалността и интензивността на изследванията в тази динамична мултидисциплинарна област. Представеният труд е структуриран класически и съдържа увод, литературен обзор, раздел, в който са описани използваните материали и методи, резултати и дискусия, изводи, приноси, списък на литературните източници и приложения.

В увода е обоснована необходимостта от прилагането на принципите на метрология в химията съобразно действащите международни стандарти. Основната цел

на дисертацията, формулирана по-прецизно в автореферата, е да се демонстрират тези принципи чрез измерването на величината „водороден показател-рН“ по първичен метод. За постигането на поставената цел са формулирани конкретни задачи, чието изпълнение е представено детайлно в изложението на дисертацията.

Литературният обзор обхваща два подраздела – „Метрология – наука за измерванията” и „Измерване на водороден показател-рН чрез прилагане на първичен метод”. В първия подраздел е направен исторически преглед на развитието на метрологията като наука, базираща се на физичните измервания, създаването и развитието на Международната система единици SI, дефиницията за единица за количество вещество и концепцията за рН. По-нататък е направен паралел между принципите и подходите в областта на физичните и химични измервания, като е акцентирано върху разликите в оценката на неопределеността на резултатите, а именно, че при химичните измервания в допълнение към инструменталната неопределеност се взема под внимание и процедурата за измерване. В този подраздел са представени още концепцията за метрологична проследимост на измерванията в областта на химията, видовете референтни елементи, вериги на проследимост, алгоритмите за установяване, докладване и признаване на метрологичната проследимост. Детайлно са разгледани и процедурите за измерване, нормативните документи и дейностите за тяхното валидиране и верифициране, като особено внимание е отделено на концепцията за оценяване и изразяване на неопределеността на измерванията. Представени са и съвременните подходи за осигуряване на качеството чрез провеждане на междулабораторни сравнения и изпитвания за пригодност. Заключителната част на този подраздел е посветена на сертифицираните референтни материали. Направен е преглед на международните документи и изисквания към СРМ, подходите за тяхното охарактеризиране, както и приложимостта им към процедурите за измерване. Представени са и кратки исторически сведения за производството на СРМ в България. Вторият подраздел, конкретно свързан с основния предмет на дисертацията, представя развитието на теорията за измерването на рН и конвенцията на Бейтс-Гугенхайм, чрез която е възможно да се изчисли коефициента на активност на хлоридния йон. Подробно е описана и първичната процедура на измерване на рН чрез клетка без пренос на йони тип „Harned“, както и различни типове клетки, използвани като вторични еталони за определяне на рН. Дискутирани са подходите за осъществяване на метрологична проследимост на резултатите при измерване на рН по първична процедура и на рН стойностите на буферните разтвори. Представени са изискванията,

по които буферните разтвори се класифицират като първични и вторични. Сравнени са различни дизайни на клетки тип „Harned”, чрез които се реализира единицата за рН в Националните метрологични институти в Европа, и е описан реда и критериите, по които НМИ демонстрират степента на еквивалентност на националните си еталони за измерване. В заключителната част са представени насоките за бъдещо развитие на рН измерванията с оглед преодоляване на настоящите ограничения на процедурата за първично измерване.

В раздел „Използвани материали и методи“ е описан подробно националният еталон за рН на РБългария, създаден по собствена конструкция и поддържан в Българския институт по метрология в продължение на повече от 20 години. През този период са проведени комплексни изследвания, свързани с определяне на метрологичните характеристики на еталона чрез използване на буферни разтвори, покриващи киселата, неутрална и алкална области, и оценка на неопределеността от проведените измервания. Получените резултати са надлежно документирани и дискутирани в раздел „Резултати и дискусия“, като е представен алгоритъма за оценяване приносите към неопределеността от измерванията на различни, в т.ч. и външни фактори. Международната еквивалентност на разработения национален еталон за рН е доказана чрез участие в поредица от двустранни и ключови международни сравнения, в следствие на които пригодността на еталона е призната на най-високо международно ниво като резултатите са вписани в регистъра на Международното бюро за мерки и теглилки. Това от своя страна създава изключителни възможности за измерване и калибриране с националния еталон за рН на Република България, производство на сертифицирани референтни материали за рН и организиране на междулабораторни сравнения на национално ниво с метрологична проследимост за измерванията на рН до единици от Международната система SI.

Приемам напълно приносите по начина, формулиран от докторантката.

Резултати от дисертацията са представени в 14 публикации, което далеч надхвърля изискванията за придобиване на ОНС „доктор“.

Представеният автореферат изцяло съответства на съдържанието на дисертацията.

Като цяло, представеният дисертационен труд е обобщение на значителни по обем и качество на постиганите резултати научни изследвания с огромна практико-приложна стойност и социален ефект. Дисертацията е написана прецизно в стил, който

не буди съмнение за високата компетентност на докторантката като един от водещите специалисти в страната в областта на метрологията.

Познавам г-жа Димка Иванова като отличен лектор в единствената международно сертифицирана образователна програма в областта на метрология в химията – TrainMiC.

Нямам съществени забележки към представения дисертационен труд. С оглед на липсата на достатъчно литература на български език, препоръчвам на докторантката да оформи и публикува представения литературен обзор като монографичен труд или учебно помагало, което ще бъде изключително полезно за специалисти от различни области.

Въз основа на казаното до тук, считам, че представеният за защита дисертационен труд съответства напълно на изискванията на ЗРАСРБ и Вътрешните правила за развитие на академичния състав в ЮЗУ „Неофит Рилски“. Оценявам високо научните и научно-приложни приноси на дисертационния труд, което ми дава основание да изразя категорично своето положително становище и да гласувам убедено за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ на г-жа Димка Стойчева Иванова.

гр. Благоевград

12.10.2017 г.

Подпис:

(проф. д-р М.Митов)