

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р **АЛБЕНА ДЕЧЕВА-ЧАКЪРОВА** (ИОНХ-БАН), член на научното жури

относно дисертационния труд на задочен докторант към катедра „Аналитична химия”, Факултет по химични технологии – Химикотехнологичен и металургичен университет, София

ВЕРОНИКА ГЕОРГИЕВА ИВАНОВА

на тема: **„ИЗСЛЕДВАНЕ И ВАЛИДИРАНЕ НА ЙОНХРОМАТОГРАФСКИ И МАССПЕТРОМЕТРИЧНИ МЕТОДИ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЗАМЪРСИТЕЛИ И ОСНОВНИ КОМПОНЕНТИ В ПРИРОДНИ ОБЕКТИ”**

представен за придобиване на образователната и научна степен „доктор” по научна специалност 4.2 „Химически науки” (Аналитична химия) с научен ръководител доц. д-р **АНДРИАНА РИСК СУРЛЕВА**

Замърсяването на природните води от промишлени и други източници води до сериозни негативни ефекти за водните екосистеми, прилежащата им растителност и организмите в тях, а оттам и до рискове за човешкото здраве. Ето защо в днешно време водата се третира като ценен ресурс, който изисква ежедневен мониторинг и адекватни мерки за опазването ѝ. С цел опазване на водните ресурси се налагат все по-строги международни регулации, които се интегрират в национални или регионални разпоредби и стандарти. Това, от своя страна, налага използването на методи за аналитичен контрол на водите, които отговарят на високи изисквания. Валидирането на методите е важен елемент от аналитичната практика, за да се докаже, че методът е пригоден за целта, и не на последно място, дали получените резултати отговарят на критериите, регламентирани от международните указания и директиви. Валидирането на метода е неизменна част от осигуряването на качеството в една лаборатория.

Неорганичните аниони оказват силно влияние върху качеството на природните води и са индикатор за тяхното състояние. От друга страна, живакът е замърсител, който притежава голямо разнообразие от химични и физични форми, със специфични свойства. Тези негови свойства, както и способността му да се акумулира в живите организми, предопределят неговото разпространение и токсичност.

Целта на настоящия дисертационен труд е изследване на аналитичните характеристики на йонхроматографски метод за определяне на стандартни аниони във водни матрици и на масспектрометрични методи с индуктивно свързана плазма за определяне на следи от живак във водни организми.

Дисертационният труд е написан на 147 страници, съдържа 28 фигури и 40 таблици. Цитирани са 178 източника.

От литературния обзор личи добрата литературна осведоменост на дисертантката по темата. Коментирано е съвременното състояние на проблема, предимствата и недостатъците на използваните методи. На базата на литературния преглед и критичния анализ на литературните данни са поставени основната цел и задачи на дисертационния труд, които са формулирани точно и ясно. Експериментите в настоящият дисертационен труд са извършени в Българския институт по метрология, София, и в Laboratoire national de métrologie et d'essais, Париж, Франция.

Въз основа на проведените систематични изследвания в настоящата дисертация са получени следните по-важни резултати:

- Установени са оптималните параметри за анализ на водни проби за едновременно определяне на осем неорганични аниона чрез йонна хроматография с химична супресия и кондуктометрична детекция. Съставен е бюджет на неопределеността и са оценени основните приноси за всеки от изучените йони в различен концентрационен обхват.

- Направено е систематично сравнително изследване на три маспектрометрични техники за количествено определяне на живак в проби от водни организми и елементен живак анализатор, с цел тяхното валидиране и потвърждаване на достоверността на резултатите, включително на свързаните с тях процедури за пробоподготовка и избор на оптимални работни условия, подходи за калибриране (двойно изотопно разреждане и двойно изотопно разреждане със специфична форма на елемента) и оценка на неопределеността.

Нямам съществени въпроси и забележки към дисертационния труд. Написан е компетентно и е оформен прегледно, илюстративният материал (таблицы и фигури) е представен адекватно. Искам специално да отбележа големия обем и прецизността на проведените изследвания. Препоръчвам в бъдеще изследванията да бъдат разширени както в научен, така и в приложен аспект.

Представените в автореферата резултати отговарят на съдържанието на дисертационния труд. Във връзка с дисертацията са публикувани две статии в реферирани списания - *Materials Science Forum* – SJR₂₀₂₀ = 0.19; Q 4 (излязла през 2019 г., забелязани досега 2 цитата) и *Journal of Chemical Technology and Metallurgy* – SJR₂₀₂₀ = 0.22; Q 3 (под печат). Получените резултати са докладвани на международни и национални научни конференции, на които дисертантката е изнесла един устен и три постерни доклада. В два сборника с материали от съответните конференции са публикувани резултати от дисертационния труд, като върху единия от тях (в *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*) е забелязан още един цитат.

В заключение считам, че е извършено задълбочено научно изследване върху една актуална и перспективна тематика - контрол на замърсяването на водите и водните организми, което е приоритетна аналитична задача. Особено ценен принос е фактът, че резултатите от дисертационния труд са с вече доказано директно използване в аналитичната практика. Приложимостта на разработения йоннохроматографски метод е демонстрирана в реална работна среда и получените резултати са в основата на вътрешна методика и протокола от валидиране на отдел „Химични измервания и йонизиращи лъчения“, ГД „Национален център по метрология“ към Българския институт по метрология. Получените нови данни за метода на двойно изотопно разреждане при маспектрометричното определяне на живак във водни организми представляват интерес за метрологичните институти при изследванията на първичен метод за анализ.

Представеният дисертационен труд по обем и качество на извършената работа напълно отговаря на изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и академични длъжности във Факултета по химични технологии към Химикотехнологичния и металургичен университет, София, поради което предлагам на почитаемото научно жури да присъди на **Вероника Георгиева Иванова** образователната и научна степен „**доктор**“ по научната специалност “Аналитична химия”, професионално направление 4.2 “Химически науки”.

18.01.2022 г.

Подпис:

Доц. д-р Албена Дечева-Чакърва