

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „Доцент“ по професионално направление 4.2.Химически науки, научна специалност „Аналитична химия (Инструментални методи за анализ)“, обявен в ДВ бр. 105/11.12.2020 за нуждите на Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ - Бургас

Рецензент: проф. д-р Ирина Караджова от Факултет по химия и фармация на СУ „Св. Климент Охридски“

Единствен кандидат по конкурса е гл. асистент, доктор **Ления-Незае де Брито Гонсалвеш-Мусакова**. Представените материали са в съответствие със ЗРАСРБ, неговия правилник, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – Бургас.

1. Кратки биографични данни за кандидата

Главен асистент доктор Ления-Незае де Брито Гонсалвеш-Мусакова е завършила Факултета по химия и фармация (ФХФ) на СУ като бакалавър по химия през 2003 г, и като магистър през 2005, магистратура „Съвременни спектрални и хроматографски методи за анализ“. В периода 2008-2012 г е докторант на Институт по Органична Химия с Център по Фитохимия, БАН и Университет на Хаселт, Белгия и защитава докторат с квалификация: Химия и технология на природни и синтетични горива.

Научната кариера на главен асистент доктор Ления-Незае де Брито Гонсалвеш-Мусакова започва в ИОХЦФ-БАН, като химик и до 2015 г. тя защитава докторат и придобива длъжност главен асистент. Научните и интереси са в областта на химията на твърдите горива. Изследователската и дейност е свързана с приложение на инструментални методи за анализ за охарактеризиране на въглища - технически и елементарен анализ, и хроматографски анализ на въглищни продукти. От 2015 г. д-р Ления-Незае де Брито Гонсалвеш-Мусакова е избрана за главен асистент към Централна Научноизследователска лаборатория (ЦНИЛ) на Университет „Проф. Д-р Ас. Златаров“, а от 2019 г. е главен асистент към катедра Химия на факултет Природни науки на същия университет. За този период тя има активна преподавателска дейност и същевременно осигурява дейността на ЦНИЛ, свързана с обслужване на научноизследователска дейност в Университет „Проф. д-р Асен Златаров“; изпълнение на външни анализи с приложение на инструментални методи.

2. Описание на представените материали

Гл.ас. д-р Ления-Незае де Брито Гонсалвеш-Мусакова е приложила списък с научните трудове за целия си творчески период, списък и копия от научните трудове, с които участва в настоящия конкурс, както и хабилитационен труд. Тя е съавтор общо на 43 публикации, от които 21 са публикувани в издания с импакт фактор и импакт ранг. Броят на забелязаните цитати на научните публикации по данни от Scopus е 166. За участие в конкурса са представени 18 публикации, от които 16 са публикувани в издания с импакт фактор (Web of Science) и импакт ранг (Scopus), 1 е публикувана в международно реферирано и рецензирано издание (Web of Science) и 1 е публикувана в сборник от научна конференция, представена в Conference Proceedings в Thomson Reuters и/или

Scopus, включени са 72 цитирания за периода 2010-2017 г. Около 70% от публикациите, с които, кандидатът участва в конкурса са от първи (6) и втори квартал (4). Хабилитационният труд включва резултати от 4 публикации, публикувани в списания от Q1.

Резултатите от научите изследвания са докладвани на 30 научни форума.

Гл.ас. д-р Ления-Незае де Брито Гонсалвеш-Мусакова има активна проектна дейност – участвала е като член на колектив в 6 национални проекта, 1 международен образователен проекти и 6 международни билатерални проекта, на един от които е била научен ръководител.

Приложена е и подробна справка за педагогическата дейност на кандидата.

Всички представени материали могат да се приемат като свързани с тематиката на конкурса. Кандидатът е приложил справка за изпълнението на минималните национални изисквания и на препоръчителните критерии за заемане на академичната длъжност „Доцент“ в научната област „Природни науки, математика и информатика“, професионално направление „Химически науки“ на Университет „Проф. Д-р Ас. Златаров“ – Бургас (Приложение 1). Разпределението по показатели е както следва: показател А –50 точки; показател В –100 точки (препоръчителни 100); показател Г –228 точки (препоръчителни 200); показател Д –144 точки (препоръчителни 100) и показател Е – 100 точки (препоръчителни 100). Очевидно е, че наукометричните данни на гл.ас. д-р Ления-Незае де Брито Гонсалвеш-Мусакова изпълняват изискванията.

3. Обща характеристика на научно-изследователската дейност и личен принос на кандидата. Научни приноси

Публикациите на д-р Ления-Незае де Брито Гонсалвеш-Мусакова са в областта на инструменталните методи за анализ като методично развитие и приложение, в областта на горивата като интерператция на получените резултати и охарактеризиране на обекти и процеси. Вероятно от гледна точка на аналитик аз бих подредила по различен от кандидатата начин основните направления, в които са проведени изследвания и постигнати научни приноси:

- Разработване на нови аналитични методи, методично развитие и адаптиране на аналитични методи.
- Интерпретация на аналитични резултати
- Охарактеризиране на различни обекти и получаване на нови резултати за механизми и ефективност на процеси.

Подобно разделяне обаче не предполага хомогенни публикации и класификацията им в отделните декларирани направления. Представените за рецензия публикации всъщност представляват амалгама от разработване на методи, интерпретация на резултати, охарактеризиране на различни обекти и изводи, което е точно пример за интердисциплинарни изследвания. Съвременното разбиране за аналитика не е провеждане на анализи, а точно разработване и прилагане на нови методи с цел получаване на нова информация за обекти и процеси, което приемам за сериозно достойнство на научните изследвания на кандидата.

Разработване на нови аналитични методи, методично развитие и адаптиране на аналитични методи

Методично развитие на аналитични методи базирани на Температурно Програмирана Редукция при Атмосферно Налягане (AP-TPR) и Температурно Програмирано Окисление при Атмосферно Налягане (AP-TPO), реализирано като хибриден метод с газова хроматография с маспектрометрична детекция (GC-MS) свързани on line или реализирано като off line система с термична десорбция и GC-MS. Усъвършенстваният вариант на детекция позволява да се получат достоверни количествени резултати за съдържание на химични форми на сярата в различни типове въглища.

След подходяща оптимизация на инструментални параметри и разработване на нови подходи кандидатката прилага тази аналитична техника за качествено и количествено определяне на съдържанието на летливи органични съединения и в други геоложки обекти, което позволява да се получи надеждна информация за състава на органичното вещество в тях. Методът AP-TPR-TD-GC/MS е оптимизиран и приложен за количествено определяне на широк набор органични съединения в хуминови киселини от леонардит, хуминови киселини от лигнитите „Марица Изток“ и „Станянци

За определяне на елементна сяра във въглища е разработен нов аналитичен метод, включващ екстракция с CHCl_3 и последващ HPLC (високоэффективна течна хроматография) анализ на колона с обърната фаза C18. Разработеният нов подход позволява да се получи по-точен баланс на различните форми на сярата във въглища.

Разработена и валидирана е методика за количествено определяне на полиароматни въглеводороди в състава на ФПЧ. Разработената методика включва активно пробонабиране върху кварцово-влакнести филтри и следваща минитюаризирана ултразвукова екстракция в малък обем дихлорметан (10 мл). Получените екстракти се пречистват чрез колонна хроматография, допълнително концентрират под азот и ПАХs се определят чрез GC-MS в SIM режим. Постигнато е количествено разделяне и определяне на 19 съединения, калибрирането е по метода на вътрешния стандарт (с 5 деутерирани стандарта). Разработената методика е валидирана по отношение на линеен обхват, селективност, граница на откриване и количествено определяне, прецизност и точност т.е. е на практика готова за приложение в аналитичната практика на ИАОС.

В границите на проведените изследвания са оптимизирани и адаптирани като приложение редица инструментални методи като термичните инструментални методи: термогравиметрия (TGA) и диференциален термичен анализи (DTA), UV-VIS, спектрофотометрия, атомно-емисионна спектрометрия, което също е съществен научно-приложен принос.

Интерпретация на аналитични резултати.

Подходящата интерпретация на резултатите от хибриден метод AP-TPR и AP-TPO с GC-MS е използвана за: определяне на съдържанието на серни функционалности във въглища, геоложки проби, оценка на органичните серни замърсители, емитирани при изгаряне на различни брикети от търговската мрежа.

Комбинирането на резултатите от приложените инструментални методи позволява достоверно определяне на състава на органичното вещество на различни типове въглища.

Интерпретацията на резултатите от AP-TPR-TD GC-MS на леонардит определя широк набор органични съединения в пиролизата и на тази база резултати за състава на хуминовите киселини – основна структурна единица са 1-2 ароматни цикъла кондензирани или свързани, доказано е и наличие на съединения с хетероатоми. Същият подход е приложен и при изследване на състав на хуминови киселини от лигнити „Станянци“ и лигнити „Марица Изток“.

Интерпретацията на резултатите от TGA и DTA позволява да се определят горивните характеристики на биодесулфурирани въглища и да се докажат структурните промени, настъпващи при окислението им.

Резултатите за съдържания на PAHs във ФПЧ от градски атмосферен въздух в комбинация с данните за масовите концентрации на ФПЧ са интерпретирани в няколко аспекта:

- Оценка на качество на градски атмосферен въздух като съдържание на ФПЧ и PAHs чрез сравнение с ПДК и параметри, които оказват влияние върху промените.

- Оценка на риска от ракови заболявания на базата на измерените концентрации.

- Оценка на факторите, които влияят върху профила на PAHs. Получени са интересни резултати, показващи, че не само източникът на PAHs определя техния профил, но и метеорологичните условия и трансграничния пренос. Проведени са систематични изследвания и са направени важни изводи за разпределението на двете фракции ФПЧ_{2.5} и ФПЧ₁₀. Доказана е по-висока хомогеност на разпределение на ФПЧ_{2.5} в сравнение с ФПЧ₁₀ в градска атмосфера. Получени са логични резултати за влиянието на метеорологичните условия върху масовите концентрации на ФПЧ и PAHs асоциирани в тях. На тази основа могат да бъдат направени достоверни заключения за общ източник на замърсяване, което в комбинация с профила на PAHs може да докаже и характера на източника на замърсяване. В допълнение, проведенят регресионен анализ показва, добра корелация между концентрациите на ФПЧ_{2.5}, ФПЧ₁₀, и PAHs в тях, което също може да се използва като доказателство за общ източник на замърсяване. Подобни заключения на базата на систематични изследвания са изключително важни за оценка на качеството на градската атмосфера и за обективно доказване на източник на замърсяване.

Охарактеризиране на различни обекти и получаване на нови резултати за механизми и ефективност на различни процеси.

Съществена част от изследванията на кандидата (9 научни публикации) са посветени на биодесулфуризацията на въглища, несъмнено актуална област, свързана с опазване на околната среда, с използване на щадящи технологии за очистка. Разработените аналитични методи, правилната интерпретация на получените резултати за съдържание на органични функционалности на сярата във въглища са позволили на кандидата да охарактеризира процеса на биодесулфуризацията на въглища в пълнота. Кандидатът разширява и надгражда изследванията започнати в дисертационния труд за влиянието на въглищната матрица като предпоставка за успешна сяроочистка и избор на подходящ микроорганизъм за определен тип/ранг въглища. Изследванията продължават с други микроорганизми за биодесулфуризация за различни като ранг въглища от страната. Получени са важни за практиката резултати за степента на сяроочистка в зависимост от различни параметри както и промените които се наблюдават

в ОВ на въглищата при биообработка. Като краен етап е оценено и влиянието на биодесулфуризацията върху горивните характеристики на въглищата. От научна гледна точка резултатите от тези изследвания доуточняват механизмите, по които протича въглищната бидесулфуризация.

Чрез подходящи инструментални методи (GC-MS) са получени резултати за подвижни органични замърсители в български лигнити от Тракийския и Софийския въглищни басейни, в т.ч. мини „Марица Изток“ и „Станянци след екстракция при 25°C с дестилирана вода, в продължение на 10 седмици.

Съществени приноси кандидатът демонстрира върху възможностите за оползотворяване и рециклиране на различни отпадъци от биомаса чрез термохимична обработка с цел получаване на активен въглен, който има подходящи свойства на адсорбент. Обект на изследванията са свинска тор и биомаса от тютюн. Намерени са подходящи условия като е изследвано влиянието на различни параметри и е получен активен въглен от свинска тор, който е охарактеризиран като смесен микро-мезопорест материал с добра ефективност и висок адсорбционен капацитет по отношение на йони на Cr(VI). Положителен е фактът, че след адсорбцията на токсичната форма на Cr(VI) протича и редукция на Cr(VI) до нетоксичната форма Cr(III). Установен е механизмът на адсорбция и дефинирано оптимално рН 2 за провеждане на процеса, при което концентрацията на Cr(III) в разтвора е минимална.

Подобни изследвания са проведени и за биомаса от три партии тютюн, използвани за биоремедиация на почви. Тютюнът като правило акумулира токсични елементи и не се компостира или изгаря. Проведените експерименти освен термохимичната обработка за получаване на активен въглен включват и анализ на подвижни форми на токсичните елементи в него, за да е допустимо приложението му като адсорбент. Използвани са няколко екстрагента: вода за най-подвижните и разтворими форми на елементите; $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ за обменните форми; и $\text{NH}_4\text{Ac}-\text{EDTA}$ за свързаните в хелатни комплекси форми. Резултатите показват, че само една от изследваните проби е подходяща за получаване на активен въглен (концентрацията на подвижни форми на токсични елементи в извлек $\text{NH}_4\text{Ac}-\text{EDTA}$ е под граница на откриване), който може да се прилага като ефективен адсорбент за Cr(VI). Намерен е подход и за получаване на активен въглен от термопластичен полимер полистирен чрез предварително окисление с конц. H_2SO_4 и последваща карбонизация и активация. Сравнени са два подхода ниско температурна активация в присъствие на въздух като окислител, способстваща за получаването на АВ с киселинни групи на повърхността и активиране с водна пара, водещо до получаването на АВ с добре развита микропореста структура като е изследвано влиянието на различни параметри върху структурата на получения активен въглен и адсорбционната активност по отношение на Ni(II) във водни разтвори. Подробно е изучен механизма на адсорбция на Ni(II) и влиянието на рН. Термичното третиране на орехови черупки в инертна атмосфера води до получаване на биовъглен, класифициран, като микропорест материал. Проведените експерименти за екстракционната му ефективност спрямо Ni(II) показват йонообменен механизъм на адсорбция и висока ефективност. Може да се използва като алтернатива на търговските АВ. Всички публикации на кандидата по конкурса са колективни. След първоначалните публикации и подготовката на дисертационния труд участието на гл.ас. д-р Ления-Незаеа де

Брито Гонсалвеш-Мусакова в тях е съществено. Това ми дава основание да заключа, че личният принос на кандидата при значителен брой от представените изследвания е несъмнен и значителен.

Научните приноси могат да се характеризират като нови научни резултати с много добро практическо приложение и потенциална крайна реализация.

4. *Отражение в литературата* Гл.ас. д-р Ления-Незае де Брито Гонсалвеш-Мусакова е представила списък с цитиранията на работите, с които участва в конкурса и общият извод е, че изследванията, които провежда и публикува са намерили отзвук в литературата. Статиите посветени на биодесулфуризацията имат значителен брой цитати и показват актуалност на получените резултати. Публикациите, свързани с получаването на активен въглен от отпадъци само за 4 години имат 45 цитата, което е много добър атестат за интереса, който са предизвикали.

5. *Педагогическа дейност*

Учебно-педагогическата заетост на гл.ас. д-р Ления-Незае де Брито Гонсалвеш-Мусакова е значителна и разнообразна. Тя вече води лекции по дисциплините „Неорганична и аналитична химия“, „Съвременни методи за анализ“ и „Съвременни аналитични методи“ и води упражнения и семинари по дисциплината „Органичен анализ“;

6. *Критични бележки*

Нямам принципи критични забележки към изследванията от публикациите на главен асистент д-р Ления-Незае де Брито Гонсалвеш-Мусакова.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ Главен асистент д-р Ления-Незае де Брито Гонсалвеш-Мусакова участва в конкурса с актив, който изпълнява изискванията за заемане на академичната длъжност „Доцент“ в Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ - Бургас по професионално направление „Химически науки“. Представените документи показват, че тя е продуктивен млад изследовател в интердисциплинарна област, комбинираща развитието на инструментални методи и охарактеризиране на обекти и процеси. Прегледът на публикациите, без да познавам лично кандидата показва, че след първоначалното включване в работещ екип в перспективна научна област тя е успяла да изгради собствен поглед и собствени оригинални идеи за бъдещи изследвания. В този аспект на базата на актуалната и перспективна научна тематика, количеството и качеството на научните трудове, отзвук в литературата, научните приноси, ръководството и участието в научни проекти, както и учебната дейност убедено препоръчвам на Факултетния съвет на факултет Природни науки да гласува положително за присъждането на академичната длъжност „Доцент“ по професионално направление 4.2.Химически науки, научна специалност „Аналитична химия (Инструментални методи за анализ)“ на главен асистент д-р Ления-Незае де Брито Гонсалвеш-Мусакова.

18.04.2021 г.