

## СТАНОВИЩЕ

по конкурс за академична длъжност „професор“ в професионално направление „4.2. Химически науки“, научна специалност „Физикохимия“ обявен в ДВ бр. 99/13.12.2022 за нуждите на секция „Електрохимия и корозия“ от Институт по физикохимия „Академик Ростислав Каишев“ при БАН – София с единствен кандидат доц. д-р Мария Христова Петрова - Николова

Член на научно жури: проф. д-р Антон Ангелов Момчилов

### 1. Описание на материалите, с които кандидатът участва.

Доц. Мария Петрова е представила общо 70 публикувани труда от научната си дейност. Те са по един от основните приоритети на ИФХ: новаторски материали и технологии на базата на химично и електрохимично получени метални, сплавни и модифицирани полимерни покрития със защитни, декоративни и електрокаталитични свойства. За конкурса са представени 39 научни труда. Статиите са публикувани главно в чуждестранни списания с разпределение: една в списание в група Q1, в Q2 - 17, в Q3 - 3, в Q4 - 4, с SJR са 2, а 2 са без SJR и IF. Останалите 10 са публикувани в не реферирани списания и в пълен текст в сборници с редактори от симпозиуми, конгреси и конференции с българско и международно участие. Има издадени 3 патента и отпечатано учебно ръководство на немски език. Научната и дейност е представена съгласно изискванията по Чл. 29, ал. (1), т. 5 от ЗРАСРБ и от Правилника на ИФХ, определени в Приложение № 1. Доц. Петрова напълно ги покрива като за показатели E, G и D точките са от два до седем пъти над минималните.

### 2. Основни научни и научно-приложни приноси.

За първи път са получени химични медни дисперсни покрития с широк диапазон на размери на дисперсоидите – диамант и BN (алфахексагонален (hBN) и кубичен (cBN) борен нитрид с размери от 3/7µm до 100/125µm) от трилонатен електролит върху гъвкава подложка от PET [45, 46, 49, 51]. Определен е хидродинамичен режим и обработка на дисперсните частици с повърхностно активно вещество (NaLS), за включване в медна матрица на дисперсни частици с размери до 20/28µm. Осъществено е метализиране на зърна от cBN (неметализиран и предварително метализиран с Ti) с никел и кобалт за получаване на абразивни инструменти чрез високотемпературно спичане [52]. Разработена е лабораторна технология за химично отлагане на дисперсни покрития на базата на никелова матрица с дисперсоид диамантени частички (с размери от 3/7µm до 225/300µm), които могат да намерят приложение в изработването на ефективни гъвкави полиращи инструменти [55]. Научните изследвания за химично отлагане на никел/фосфорни и медни дисперсни покрития върху твърди (неметални и метални) подложки са довели до новости в предварителната обработка на неметалните подложки [60, 70]. Показано е, че при процеса набъбване се извършва частично разтваряне и огрупаване на образците, вероятно и релаксация на вътрешните напрежения. Установено е, че при използването на ацетон отложените химични медни и никел-фосфорни покрития са равномерни по цялата повърхност на полимерните образци без напуквания и с най-добра адхезия. Успешно са получени никел/фосфорни дисперсни покрития с TiO<sub>2</sub> наночастици (30nm и 60nm) и диамантени микрочастици (14µm – 20µm) чрез химично отлагане [32 - 37, 41, 42, 57]. Установена е зависимостта на покритието от pH на разтвора. Показано е, че Ni-P/D покрития се разтварят по-равномерно от Ni-P покрития, запазват аморфната си природа и са с по-ниска скорост на корозия. Работата върху получаването на NiP- и дисперсно NiP-покрытие с нанодисперсоиди върху различни метални подложки (Al, Fe, Ti, Ni, Cu), както и върху микроструктури [37, 41]. Получаването на покрития върху метална подложка [32, 33, 34, 35, 37, 41] е показало, че

предварително активиране с паладиева сол е необходимо само при медните субстрати. Използвани са оригинални методи за химично метализиране на Al, Fe, Ti, Ni метални подложки с нова генерация активиращ разтвор на базата на паладиев сулфат и комплексообразувател. Разработена е технология с приложение при производството на печатни платки и по-специално при отлагането на финалното двуслойно Ni/Au покритие.

За химично отлагане на медни дисперсни покрития върху ABS подложка [40, 54, патент 1] е разработен състав на меден електролит [патент 1, 40], който има постоянна скорост на отлагане с времето и позволява значително по-бързо нарастване на скоростта на отлагане.

Разработен е нов екологосъобразен електролит, несъдържащ редуктор (формалдехид) (pH 12 - 13), чийто състав е публикуван в патент 3 от 2021г. Получените слоеве са формирани от copper (I) oxide и са равномерно разпределени по повърхността на диелектрика. Разработен е и състав на слабоалкален меден електролит (pH 9 и несъдържащ формалдехид) [62, 66], с автокаталитичен процес на отлагане с формиране на слоеве от няколко  $\mu\text{m}$ .

Предложен е цялостен модел, описващ кинетиката на образуване на комплексни Al-O-Ag покрития върху технически чист AA1050 алуминий [59].

Установено е, че химично метализиране на 3D принтирани образци от PLA и PLA flex [68] за предпочитане е използването на алкална основа като байцващ разтвор. То ускорява отлагането на метал и леко намалява съдържанието на фосфор в Ni-P покритие. Получени и изследвани са Cu и Ni покрития на 3D принтирани образци, получени от 4 медни и никелови електролити. Установено е, че стандартната технология за метализиране на ляти под налягане образци от ABS - полимер може да бъде приложена и при 3D-принтираните ABS образци.

Получени са NiP дисперсни покрития върху гъвкава подложка PET от оптимизирани по състав и режим на работа електролити с различни видове дисперсоиди: SiC [53], ZrO<sub>2</sub> [50], hBN и cBN [56]. Показано е, че получените никелови и кобалтови дисперсни покрития могат да се използват като алтернатива на твърдото хромиране, т.е. избягва се отровният 6+ хром.

Разработени са разтвори за химично помедяване с цел максимална скорост на отлагане. Установено е, че химично отложените медни покрития се отличават съществено морфологично и структурно от електрохимично получените [43, 44, 47, 48, 53, патент 2]. Създадена е технология за получаване на нанодисперсни медни покрития с дисперсоид графит, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и TiO<sub>2</sub> върху тъкан и нетъкан текстил като защитни екрани срещу електромагнитни смущения [47].

В обобщение, разработени са методи за получаването на ново поколение химично отложени Ni и Cu покрития с дисперсни частици с необходимите химични, физични и механични свойства за получаване на различни изделия с индустриално приложение.

**3. Отражение на научните публикации на кандидата в българската и чуждестранната литература.** Както кандидат е посочил, в Scopus са забелязани 489 цитати от всички публикации, като 437 са цитати излезли след заемане на академична длъжност „доцент“.

#### **Заклучение.**

Наукометричните показатели и резултатите от дейността на кандидата превишават изискванията на ЗРАС и на Правилника на ИФХ-БАН, поради което с пълна убеденост предлагам на Почитаемото Научно Жури да предложи на Научния съвет на ИФХ да избере доцент д-р Мария Христова Петрова - Николова на академичната длъжност „професор“ по професионално направление „4.2 Химически науки“, научна специалност „Физикохимия“ за нуждите на секция „Електрохимия и корозия“ от Институт по физикохимия „Академик Ростислав Каишев“ при БАН.