

**Извлечение от годишния отчет на Институт
по физикохимия
„Акад. Ростислав Каишев”
за 2020 г.**

1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНТОТО

1.1. Преглед на изпълнението на целите /стратегически и оперативни/ на звеното, оценка и анализ на постигнатите резултата и на перспективите на звеното в съответствие с неговата мисия и приоритети, съобразени с утвърдените научни тематики.

През 2020 г. Институт по физикохимия „Акад. Ростислав Каишев” (ИФХ), като един от научно-изследователските центрове по материалознание продължи своята активна дейност по тематиките и съответните задачи, свързани с научно-изследователския план на института за 2020 година:

Тематика 1: Авангардни материали и технологии на базата на електрохимично получени метални, сплавни и модифицирани полимерни покрития със защитни, декоративни и електрокаталитични свойства

Основни дейности и резултати: изследвани са получаването и корозионно-защитната ефективност на екологосъобразни цериево-оксидни конверсионни покрития върху Al; установено е, че сред най-подходящите съпътстващи смесени ($\text{Ce}_2\text{O}_3 + \text{CeO}_2$) покрития са оксидите на Zr и Mo; изследвани са алкални тиоцианатно-тартаратни електролити за електрохимично отлагане на сплав Ag-Pb във връзка с „предсказване“ на възможността за поява на периодични пространствени структури; при скалиране на геометричните размери на електродите (до 16 cm^2) електрохимично са получени плътни каталитични филми от NiFeCoP със значително по-добри каталитични свойства от чистата никелова пяна, традиционно използвана в класическата алкална електролиза на вода; отложени са сплавни и композитни покрития на никелова основа с W, Mo и нестехиометрични титанови оксиди и е изследвана корозионната им устойчивост; продължено е изучаването на влиянието на предварителната обработка на Al преди нанасяне на защитен, цериево-оксиден, конверсионен слой и допълнителната последваща фосфатна обработка върху корозионно-защитното поведение на изучаваните системи; проведени са изследвания, свързани с получаването и корозионното охарактеризиране на конверсионни (пасивни) филми, получени от пасивиращ състав на основата на съединение на Cr^{3+} върху блестящи цинкови покрития; започната е работа по получаване на безхромни конверсионни филми върху цинк; разработена е технология за химично помедяване и никелиране на 3D принтирани образци от полилактат, PLA-flex и ABS-полимер; проведени са електрохимични изследвания за определяне на скоростта на разтваряне на химично отложени Ni-P покрития при различни потенциали в кисела среда; продължени са изследванията, свързани с корозионното характеризирание на електрохимично получени защитни цинкови, сплавни и композитни покрития (съдържащи вградени въглеродни наночастици) в моделна среда, предизвикваща предимно обща форма на корозия; довършени са експериментите, свързани с характеризирание на катализатори $\text{IrO}_2/\text{TiO}_2$ за реакцията на отделяне на кислород в кисела среда, характерна за електролизатори с полимерна мембрана и е предложен механизъм за процеса на формиране на IrO_2 върху TiO_2 ; проведени са изследвания, свързани с получаването и електрокаталитичните свойства на каталитични материали на основата на електропроводящи полимери; започнати са изследвания на електрохимичното поведение на пет вида печатни въглеродни електроди с оглед тяхното използване за безтоково отлагане на Pd наночастици; продължени са изследванията за отлагане на медни покрития при високи стойности на плътността на тока; изследвано е елиминирането на флуорните йони в състава на промишлени електролити.

Тематика 2: Наноразмерни фази и явления, кристалizacionни процеси и получаване на стъкла и стъклокерамики, вкл. чрез използване на отпадни суровини

Основни дейности и резултати: открит е чисто ентропиен преход на междуфазово разслояване в система от взаимно отблъскващи се полимерни верижки с еднаква дължина, които се различават единствено по степента си на твърдост; изследвано е влиянието на твърдостта на полимерни молекули (ДНК) върху прехода на адсорбция върху твърда повърхност; намерени са подходящите условия за получаване на фиброматериали в естествена биологична среда; с метода на Молекулна динамика е изучавана динамиката на меки капсули-мембрани с различни размери в органична среда и адсорбцията им върху твърди повърхности; компютърно е моделиран растежа на твърди многокомпонентни структури и кристални повърхности; работено е по проблеми при зародишообразуването на кристали от белтъци и зависимостта на разтворимостта им от температурата; завършени са изследванията с нови състави, отделящи различни количества диопсид; изучавана е структурата и връзката между фазообразуване и спичане в синтерована

стъкло-керамика от нано стъклен прах в системата $\text{La}_2\text{O}_3\text{-SrO-B}_2\text{O}_3$; започнато е изследване за ефекта от промяната на съотношението $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ върху кинетиката на обемна кристализация в стъкла с магнитни свойства, съдържащи железни и титанови оксиди; направени са опити за търсене на модели за тълкуване на данните за заразяване и смърт от COVID-19, както и за предсказване на динамиката на процесите; продължена е работата с нови материали от отпадни суровини от металургичните производства; с метода на модулирана диференциална сканираща калориметрия са измерени различни състави на стъкла от системата $\text{Na}_2\text{O-PbO-Al}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$; определени са реалната и имагинерната част на комплексните специфични топлини, температурите на застъкляване при различни честоти на модулация, което от своя страна позволява изчисляване на активиращите енергии за структурна релаксация

Тематика 3: Дизайн, охарактеризиране и оптимизация на комплексни течни среди и наноструктурирани материали за приложения в медицината, фармацията, хранителната и нефтената промишлености

Основни дейности и резултати: получени са стратифицирани пенни филми от моделна система (Aerosol-OT) и е проверена възможността за получаване на множество стъпала, както и на многоцветни филми; предложена е хипотеза за възможните структури в тях; определяна е белодробната зрялост на новородени от рисковите групи чрез метода на тънкия течен филм и Brewster Angel микроскопия; изследвани са антикорозионните характеристики на композитни цинкови покрития върху стомана, получени с вграждане на единични стабилизиращи въглеродни частици в цинковото покритие; работено е по получаване и изследване на многослойни полизахарид-стабилизиращи O/W емулсии за пренос на индометацин; получена е информация за електричните свойства, размера и морфологията на сферични микрочастици от CaCO_3 ; започнато е разработване на "зелена", полизахарид-съдържаща композитна система, подходяща за пренос на корозионен инхибитор (бензориазол или въглеродни наноточки); изследван е цитотоксичния ефект на криопротектора диметилсулфоксид върху хемопоеични стволкови клетки; завършени са експериментите, свързани с изучаване на разтварянето на ПАВ в изобарни условия с помощта на Лангмюирова везна; изследвана е адсорбцията на флуоридни ПАВ върху фазова граница вода/масло; изследвана е повърхностната активност и реология на водни разтвори на бидезмозиден тритерпеноиден Quillaja сапонин и негови смеси с ябълков пектин; установено е, че разтворите на чист пектин не проявяват повърхностна активност и е наблюдавана тенденция за понижаване на повърхностното напрежение на смесите спрямо това на разтворите от чист сапонин; изследвана е междуфазовата свободна енергия на трифазен контакт върху стъклени сфери (балотини) в случаите на водни разтвори на смеси от катионни-анионни сърфактанти; изследвани са свойствата и структурата на комплексни течни системи, съдържащи синтетични и биосърфактанти, пептиди, протеини и полимери с приложения за медицински и екологични цели; съвместно с Института по механика е разработена система с проточна микрокамера (конструирана за първи път в България).

1.2. Изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017-2030 - извършени дейности и постигнати резултати по конкретните приоритети:

Дейността на Институт по физикохимия е в съответствие със следните оперативни цели и дейности на Стратегията за развитие на Българската академия на науките 2018-2030 и Националната стратегия за развитие на научните изследвания в България, като основните акценти са в дейността на приоритети й:

- 1. Енергия, енергийна ефективност и транспорт. Развитие на зелени и екотехнологии;*
- 2. Здраве и качество на живота, биотехнологии и екологично чисти храни;*
- 3. Нови материали и технологии;*

Оперативна цел 1: Повишаване на динамичността, резултатността и ефективността на научно изследователската и развойна дейност в полза на икономиката и обществото.

Дейност 1.3. Развитие на научния потенциал чрез създаване на привлекателни условия за научна кариера, професионално израстване, квалификация и специализация на учените

Създадени са условия за научно израстване на млади учени от ИФХ, както и за професионална кариера. През изминалата година са се обучавали 4 докторанти, от които 2 са зачислени през 2020 г. на самоподготовка. Успешно са защитени две дисертации за образователната и научна степен „доктор“. В

ИФХ са проведени два конкурса за заемане на академична длъжност професор и пет конкурса за главен асистент.

В периода 16–25.09.2020 г., в рамките на проект ИНФРАМАТ (координатор ИФХ-БАН) беше проведен специализиран курс „Електрохимична импедансна спектроскопия“ с лектор проф. д-рн Мартин Божинов, ХТМУ–София. В курса взеха участие 7 броя учени от ИФХ.

Спечелена е стипендия с проект по JSPS (Japan Society for the Promotion of Science) за специализация в Япония в Токайски университет, Токио под ръководството на проф. Сергей Кулинич със следната тема: „Получаване на наночастици от злато-индий и паладий-индий посредством електрохимични методи и лазерна аблация“

Дейност 1.4. Интегриране на науката в България в Европейското изследователско и университетско пространство

През тази година учени от ИФХ са участвали в 4 проекта по програмата COST, работено е по 5 изследователски проекта по ЕБР с учени от Белгия, Полша, Румъния, Виетнам и Китай и три проекта, финансирани от ФНИ в сътрудничество с Русия, Австрия и Китай.

Оперативна цел 2: Изграждане на устойчива връзка образование – наука – бизнес като основа за развитие на икономика, базирана на знанието

Дейност 2.2. Засилване на интеграцията между елементите на „триъгълника на знанието.

Учените от Институт по физикохимия са утвърдени в своите области специалисти в научно-изследователското пространство. Учени от ИФХ четат лекционни курсове, водят семинари и упражнения в бакалавърски и магистърски програми в СУ, ТУ – София, както и специализирани курсове в докторантското училище в ЦО - БАН. Учени от института имат сътрудничество и работят по съвместни договори с университети (СУ, ХТМУ – София, ТУ – София, МУ – София, МУ-Пловдив; МГУ; Университет "Проф. д-р Асен Златаров"-Бургас) и институти на БАН (ИОНХ, ИМех, ИИКТ, ИЕ, ИЕЕС, ИМК, ЦЛ СЕНЕИ, ИОХЦФ, Геологически институт, ИОМТ, ИФТТ). Обучава се докторант под съвместното ръководство на учени от ИФХ и ТУ - София. С цел привличане и подготовка на млади специалисти, през 2020 г. в ИФХ на трудов договор са назначени осем студенти от СУ и ТУ- София. По проект, финансиран от ФНИ, през 2020 г. успешно е защитена магистърската дипломна работа на студент от Университета в Модена.

През 2020 г. продължи дейността по договорите с участието на австрийската фирма CEST, Техническият университет във Виена и Монтан университет в Леобен, Австрия. Работата по проектите е насочена към решаване на задачи, свързани и с проблемите на промишлеността.

Дейността на ИФХ включва и съвместна работа с редица български фирми, за които лабораториите по електронна микроскопия, рентгенови дифракционни методи и компютърна томография, както и групи от секция „Фазообразуване, кристални и аморфни материали“ традиционно извършват множество анализи.

1.3. Полза /ефект за обществото от извършваните дейности

Изследванията, провеждани в ИФХ имат директен принос към увеличаване на научния иновационен капацитет на страната, към засилване на конкурентноспособността на българската икономика и към подобряване на качеството на живот.

Технологичните развития и иновационни решения, предложени от ИФХ, осигуряват спазване на европейското законодателство в сферата на опазване на околната среда:

- Изследват се нови композитни покрития с подобрени антикорозионни свойства
- Създават се материали с максимална ефективност за електро- и фотокаталитични процеси без или при минимален разход на благородни метали.
- Получават се екологосъобразни конверсионни филми, на база съединение на Cr^{3+} или в отсъствие на хром върху композитни сплави и по този начин се избягват вредните състави, съдържащи б-валентен хром.
- Разработват се методи за селективна електроекстракция на цветни метали от електролити, използвани в цветната промишленост

Тези технологични разработки в някои случаи са свързани с интересите на големи индустриални фирми и решават проблеми, свързани с промени в европейската нормативна уредба, отнасящи се до опазване на околната среда.

Научно-изследователската дейност, провеждана в ИФХ се отнася и до аспекти, имащи отношение към подобряване на качеството на живот:

- Синтезират се електрокаталитични материали на основата на електропроводящи полимери за преобразуване на енергия и биомедицински приложения
- Разработват се ефективни стабилизатори/дестабилизатори на индустриални пени и емулсии, имащи отношение към опазване на околната среда (химическа и петролна индустрия);
- Изследват се природни и синтетични пулмонарни терапевтични препарати, разработват се композитни микрочастици за капсулиране на биоактивен агент.

ИФХ участва в изграждането на квалифицирани специалисти, докторанти и млади учени в специфичната научна област на физикохимично и електрохимично получаване и охарактеризиране на нови материали. Ефективно се използва висококвалифицирания научен потенциал и богатата материална база на ИФХ за обучение и на студенти (бакалаври и магистри). Обучението на млади специалисти и докторанти в областта на физикохимия и електрохимия и особено в рамките на специално обособени проекти е в услуга на повишаването на научния потенциал на страната в тези специфични области на науката и увеличаване на конкурентността на младите ни учени в европейското изследователско пространство.

Взаимодействието на ИФХ с множество фирми в страната е в подкрепа на тяхната производствена дейност и най-често служи за оптимизиране на производствените им процеси или въвеждане на нови такива. С това, макар и косвено, ИФХ участва в иновационните процеси в български промишлени предприятия.

1.4. **Взаимоотношения с други институции**

Взаимодействие с други академични институции

Институт по физикохимия „Акад. Ростислав Каишев“ е научен и технически координатор на национална научна инфраструктура **ИНФРАМАТ (Разпределена инфраструктура от центрове за производство и изследване на нови материали и техните приложения, както и за консервация, достъп и е-съхранение на артефакти (археологически и фолклорни))** от националната пътна карта за изследователска инфраструктура. ИФХ взаимодейства с още десет академични института (ИОНХ, ИП, ИК, ИОХЦФ, ИОМТ, ИЕЕС, НАИМ, ИЕФЕМ, ИБЦТ, ЦППФ), четири висши училища (СУ, ХТМУ, НБУ и НХА) и Национален исторически музей. ИНФРАМАТ е подкрепен финансово от Министерство на образованието и науката с Договор Д01-155/28.08.2018, Д01-284/17.12.2019 и Д01-310/04.11.2020.

С финансовата подкрепа на ИНФРАМАТ, през 2020 г. в ИФХ беше оборудувана нова Лаборатория за пробоподготовка на металографски образци (*Приложение 1*).

През 2020 г. ИФХ работи по 13 договора, финансирани от ФНИ, от които четири са стартирали през годината. Институтът си партнира със следните институти от БАН - Институт по механика, Институт по електроника, Институт по обща и неорганична химия, Институт по информационни и комуникационни технологии, както и с Химикотехнологичен и металургичен университет – София, СУ "Св. Климент Охридски" и Технически университет – София. Три проекта, финансирани от ФНИ са в сътрудничество с Русия, Австрия и Китай. През 2020 г. успешно бяха приключени три от гореспоменатите проекти.

Взаимодействие с Министерства и други държавни органи и организации

Като базова организация на Националния координационен съвет по нанотехнологии, ИФХ осъществява връзки с Министерства и организации, представени в тази структура. Взаимодействия с Министерства (Министерство на образованието и науката, ИАНМСП при НИФ и др.) и други държавни органи (ФНИ, НАОА) се осъществяват и чрез експертната дейност на специалисти от ИФХ за тези органи и организации.

Взаимодействие с чуждестранни институции

Много от утвърдените учени от института са членове на редица престижни международни асоциации и общества: International Association of Advanced Materials, European Colloid and Interface Society, International Commission of Glass, International Association of Colloid and Interface Scientists, International Union of Pure and Applied Chemistry, European Network of Crystal Growth, Federation of European Biochemical Societies, International Society of Electrochemistry, International Organization for Crystal growth, International Commission of Glass, European Academy of Surface Technology.

1.5. Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата

1.5.1. Практически дейности, свързани с работата на националните правителствени и държавни институции, индустрията, енергетиката, околната среда, селското стопанство, национални културни институции и др.

С експертния си опит на утвърдени специалисти, сътрудници на института са привлечени като членове в комисии и различни правителствени и национални организации:

- Изпълнителна агенция за насърчаване на малките и средни предприятия
- Научно-експертни комисии при ФНИ
- Съвет по иновации при БТПП
- Експертна група по процедура за програмна акредитация на докторски програми

1.5.2. Проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, финансирани от национални институции (без фонд „Научни изследвания”), програми, националната индустрия и пр.

По ОП "Наука и образование за Интелигентен растеж", ИФХ участва като съизпълнител в два проекта:

- „Национален център по мехатроника и чисти технологии“. Проектът е съвместен с други институти на БАН и университети (ИОНХ, ИОХЦФ, ИК, ИП, ИМЕХ, ИФТТ, ИЕЕС, ИОМТ, ИМК, ЦЛПФ, ИМЦТ - БАН, СУ, ТУ-София). Координатор на проекта е Институт по обща и неорганична химия - БАН.
- „Чисти технологии за устойчива околна среда – води, отпадъци, енергия за кръгова икономика“. Водещ партньор по проекта е СУ "Св. Климент Охридски", а партньори по проекта са: Университет по архитектура, строителство и геодезия; Лесотехнически университет; Университет "Професор д-р Асен Златаров" - Бургас; Институт по физикохимия; Институт по органична химия с център по фитохимия-София; Институт по микробиология; Фондация "Клийнтех България". Асоциирани партньори по проекта са: Столична община, „Софийска вода” АД, Интерпласт БГ- ЕООД, Енергийна Агенция Пловдив, Университет – Модена- Италия.

По двата проекта през 2020 г. са монтирани и пуснати в действие:

- Оборудване за спектроелектрохимични изследвания;
- Апаратура за XRF анализ

Приложение 2

Доокомплектована е апаратурата за получаване, модифициране и характеризиране на микрочастици чрез електрооптични методи

ИФХ участва като съизпълнител в проект по Националната научна програма „Нисковъглеродна енергия за транспорта и бита (ЕПЛЮС)“, финансиран от МОН. Водеща организация е Институт по електрохимични и енергийни системи - БАН.

2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2020 г.

Резултатите от научната дейност на ИФХ през 2020 г. могат да се обобщят както следва:

- Общ брой публикации – 52
- Научни публикации в издания, индексирани в WoS и Scopus) – 49
- Публикации, приети за печат за 2021 г., достъпни online 2020 г. - 4
- Цитати и/или отзиви, публикувани **само през 2020 г.**- 1255

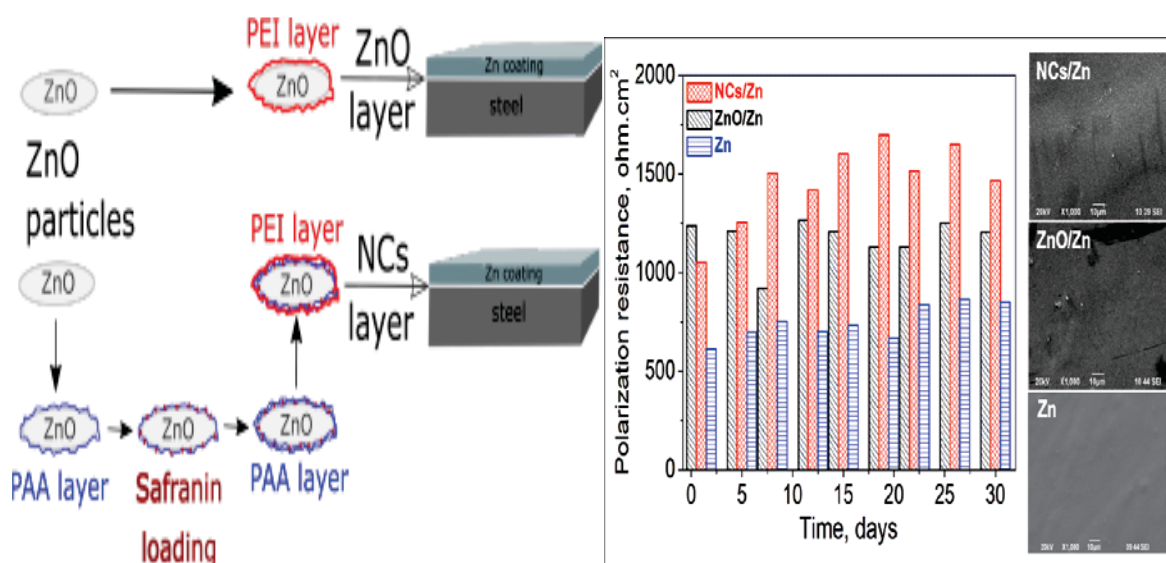
9 учени от ИФХ са сред първите два процента топ учени в света, съгласно класация на Станфордския университет. От тях 3 са служители в ИФХ, 3 са асоциирани членове на ИФХ, 3 са покойници.

Композитни системи с полимерно модифицирани ZnO наночастици и наноконтейнери с инхибитор за корозионна защита на стомана

Получени са два вида цинкови композитни покрития с оглед подобряване на защитата срещу корозия на нисковъглеродна стомана:

- 1/ съдържащи наночастици от полимерно модифициран цинков оксид (ZnO);
- 2/ съдържащи полимерни наноконтейнери с инхибитор на корозия „Safranin“ и ядро от ZnO.

За стабилизиране на суспензията от ZnO се използва катионен полиелектролит полиетиленимин (PEI). Капсулирането на инхибитора се осъществява с полимерна обвивка от полиакрилова киселина (PAA) и полиетиленимин (PEI), нанесени послойно върху наночастиците ZnO. По този начин са създадени два типа двуслойни системи на композитна основа, съдържащи предварително вграден полимерно модифициран корозионен продукт на цинка (с и без добавка на инхибитор). Проведени са тестове в моделна среда на 5% NaCl и е установено, че и двете системи демонстрират по-добра защита срещу корозия на нисковъглеродната стомана за продължителен интервал от време (30 дни) в сравнение с обикновеното цинково покритие. Представено е обяснение на получените данни, основаващо се на наличието на подслоеве от полимерно модифициран ZnO или наноконтейнери със „Safranin“, които осигуряват допълнителен бариерен и инхибиторен ефект.

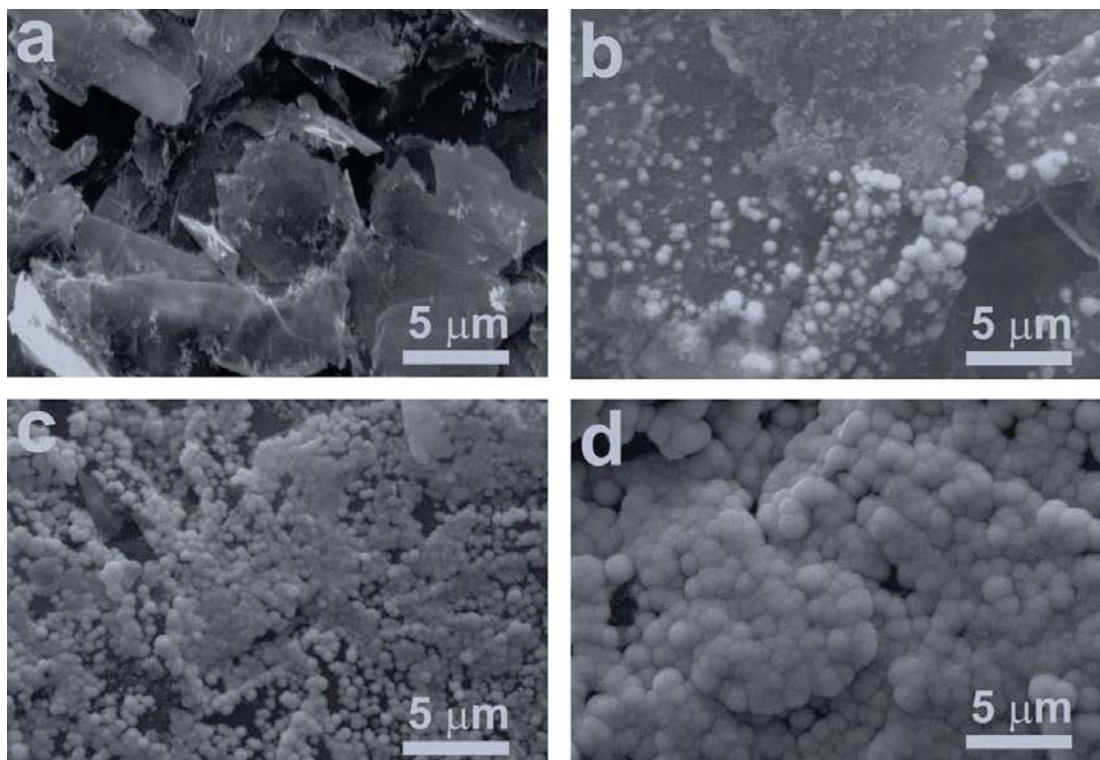


Kamburova K., Boshkova N., Boshkov N., Radeva Ts., “Composite coatings with polymeric modified ZnO nanoparticles and nanocontainers with inhibitor for corrosion protection of low carbon steel”, Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 609, 125741, 2021, Available online 20 October 2020, (Q1)

Многометални електроотложени катализатори, приложими за реакция на отделяне на кислород при АЕМ водна електролиза

Електролизата на вода с анионообменна мембрана (АЕМ) се счита за второ поколение водородни генератори с полимерна електролитна мембрана. Тази технология има значителни предимства в сравнение с класическата алкална водна електролиза на базата на сепаратор като висока плътност на тока, ниско омично съпротивление, компактен размер и възможност за работа при повишена температура и дефинирано налягане.

В настоящото предложение, островни структури на многокомпонентни сплави на базата на Ni-Fe-Co, легирани с Mo, W, P, са електроотложени успешно върху комерсиален въглероден газо-дифузионен електрод. Материалите са изследвани като аноди за реакция на отделяне на кислород във водна електролизна клетка с анион проводима мембрана. Островните покрития се характеризират с глобуларна форма и размер до 600 nm за NiFeCoMo и NiFeCoW сплави и от 600 nm до 1200 nm за NiFeCoP. Електроотложените неблагородни многокомпонентни катализатори показват стабилна работа като аноди в тестова клетка с мембрана на базата на лабораторно приготвен полибензимидазол при електролиза на вода. Сплавта NiFeCoP демонстрира превъзходни характеристики (най-нисък свръхпотенциал и най-висока плътност на тока) в сравнение с останалите изследвани сплави, включително чист Pt катализатор, което е заявка за нейното приложение в практиката.



G. Borisov, V. Bachvarov, H. Penchev, R. Rashkov, E. Slavcheva, „Multi-metallic electrodeposited catalysts applicable for oxygen evolution reaction in AEM water electrolysis“, *Materials Letters* 286 (2021) 129248, Available online 25 December 2020, Q1

3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ЗВЕНТО

Сътрудниците на ИФХ изпълняват ангажименти по 5 двустранни спогодби (ЕБР):

- Електро и фото-електрокаталитични нано-материали: получаване, спектроскопско и структурно характеризирани - ЕБР проект по двустранната спогодба БАН – FWO с Брюкселския Свободен Университет (Фламандски, VUB)
- Биосъвместими пени и емулсии, стабилизирани с частици и предназначени за биомедицински приложения – Институт по катализ и химия на повърхностите, Полска академия на науките
- Нови подходи към изследване на повърхностните и обемни свойства на самоорганизиращи се системи, получени от полимери, модифицирани с комбинация от флуоресцентни и хидрофобни присадки - Институт по физикохимия, Румънска академия
- Иновативни екологични защитни системи върху стомана - Китайска Академия на науките
- Многослойни защитни системи на стомана на базата на цинк и избрани цинкови сплави - Виетнамска Академия на науките и технологията

Съгласно писмо № 72-00-92/30.11.2020 от ЦУ – БАН, срокът за работата по утвърдените за 2020 г. съвместни проекти е удължен до края на юни 2021 г.

В рамките на договори и спогодби на институтско ниво

ИФХ работи през 2020 г. по рамкова спогодба с :

✓ **Competence centre for Electrochemical Surface Technology (CEST)**, Австрия – рамков договор за научно-изследователската дейност в областта на електрохимичните технологии за повърхностна обработка.

Продължена е работата, свързана с изследователски проект „Електрохимия в смазочните масла“ с участието на CEST.

✓ Рамково споразумение между Лаборатория Биодинамика и Биореология, направление „Биомеханика“ към Института по механика - БАН

Организирана е и е проведена дистанционно конференция „ИНФРАМАТ: Изследователска инфраструктура в подкрепа на науката, технологията и културата“, 29-30.09.2020 г. (В. Цакова, К. Стайкова, Р. Андреева). На конференцията бяха представени 24 устни и 32 постерни доклада, разделени в две секции – Синтез и характеризирани на нови материали и Анализ, реставрация и консервация на археологически и етнографски артефакти. Участници в конференцията бяха повече от 60 учени и специалисти от 16 академични и културни институции (институти на БАН, висши училища и музеи). Издадена е книжка с абстракти на докладите, представени в конференцията (*Приложение 3*).

4. УЧАСТИЕ НА ИФХ-БАН В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ

ИФХ има акредитация по две програми за обучение в образователна и научна степен доктор – по Физикохимия и Електрохимия (в професионално направление 4.2. Химически науки), с валидност до 2020 година (в момента тече нова процедура за акредитиране). В началото на 2020 г. броят на докторантите в ИФХ е 3, а в края на същата годината – 4. Успешно са защитени две дисертации за ОНС „доктор“. Продължава да бъде изключително сериозен проблемът на Института във връзка с липсата на кандидати за редовно обявени докторантури и оставащите незапълнени докторантски места.

През 2020 г. продължи традиционното сътрудничество с учебни заведения и подпомагане на тяхната дейност за обучаване на студенти и дипломанти:

• Лекции и упражнения на различни теми са водени от сътрудници на ИФХ в СУ (доц. И Минков), ТУ – София (доц. М. Петрова, гл. ас. М. Георгиева, гл.ас. К. Камбурова, задочен докторант Веселина Милушева). Четирима учени от ИФХ (проф. В. Цакова, проф. Б. Рангелов, проф. Е. Милева и доц. д-р И. Димитров) ръководят работата на назначени в ИФХ студенти от СУ и ТУ – София.

През 2020 г. продължи работата по НП „Млади учени и постдокторанти“, финансирана от МОН (1 млад учен и 1 постдокторант).

В подкрепа на подготовката на млади специалисти е успешната дейност на специализираните Колоквиуми на ИФХ по “Фазообразуване и кристален растеж”, “Повърхности и колоиди” и „Електрокристализация, галванични покрития и корозионни процеси”, на които се докладваха и обсъждаха научните разработки на докторанти и учени от ИФХ.

5. ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО И АНАЛИЗ НА НЕЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

5.1. Осъществяване на съвместна иновационна с външни организации и партньори, вкл. поръчана и договорена с фирми от страната и чужбина

През 2020 г. в ИФХ са изпълнявани различни изследвания по заявки от български и международни фирми. Използвани са основно химични и електрохимични методи за анализ, методите на сканиращата електронна микроскопия, енергийния дисперсивен анализ, рентгенов дифракционен анализ, както и рентгено-флуоресцентния анализ на химическия състав. В голямата си част тези изследвания са извършвани в динамично сътрудничество между отделните лаборатории на института с цел комплексно, бързо и точно изпълнение на подадената заявка.

Национални фирми, с които е осъществявана съвместна договорна дейност са:

Сенсата Технолоджис България ЕООД, КЦМ 2000 АД - Пловдив, АУРУБИС България – АД, КОСТАЛ, Техкерамик-М - АД, Реставрация БЕНДИДА – ЕООД, Уолтопия АД, СигмаТек ЕООД - Бургас; Бер-Хелла Термоконтрол ЕООД, Самел 90, Йонитех ООД, Алкомет АД, Теплофикация – София, Севие 2 ООД - София, Финтех ООД – София, ЕЛТО-07 ЕООД - София, ЕТ „Е и В – Елена Василева“ – София, УниПОС ООД – Плевен, НИКДИМ ООД – Казанлък, Алрет ЕООД – София, Диометран ООД, Хюндай Хеви Индъстрис Ко България АД.

Успешно е приключен договор с *КЦМ Пловдив* „Елиминиране на вредното въздействие на флуора при електроекстракцията на цинк“ (ръководител проф. И. Кръстев).

И през тази година продължи успешно работата с фирми от чужбина по задачи, попадащи в областта на научните тематик в научно-изследователската дейност на института. Работата на сътрудниците на института е високо ценена от партньорите, което е видно от многократните подновявания на договорите, както и от възлагането на нови задачи.

Продължи работата във връзка с изпълнението на изследователски договор с австрийската фирма *CEST, Австрия*:

- Electrochemistry in lubricants (ръководител доц. М. Монеv)

5.2. Извършен трансфер на технологии и/или подготовка за трансфер на технологии по договор с фирми; данни за полученото срещу това заплащане; данни за реализираните икономически резултати във фирмите (работни места, печалба, производителност, дял на новите продукти в общия обем на продажбите и т.н.)

Заявка за патент 113043/09.12.2019 „Метод за синтез на графеноподобни фази“ е в експертиза.

6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНОТО

Институт по физикохимия извършва измерителни услуги за фирми, но няма производствена стопанска дейност.

7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ИФХ-БАН ЗА 2020 г.

Наличност на 01.01.2020 год.-лев.равн. на валута **544 617 лв.**
Наличност с-ва по дог. с МОН, бюдж.субсидия,
дог. с български фирми,ОП РЧР-дог.38 **4 005 945 лв.**

ОБЩО: 4 550 562 лв.

I.Постъпили в звеното финансови средства : **3 325 738 лв.**

1. Бюджетна субсидия 1 549 480 лв.
2. От др.източници- дог. с чужди
фирми, извънпл. дог., услуги, т.правоучастие и др. 71 600 лв.
3. Договор ИНФРАМАТ 1 070 000 лв.
4. Договори с ФНИ МОН, ХТМУ 50 120 лв.
5. Постъпила сума по КСФ 566 263 лв.
6. Чужди средства –гаранции по ЗОП 18 275 лв.

II.Разходи : **5 030 305 лв.**

в т.ч.

&	Вид разходи	Сума в лева
1.	За работна заплата-бюджетна с-я, дог.	1097139
2.	Възн.НСС, гражд.дог.,хонорари, възнагр. по ФНИ, КСФ ,болн.от работод., обещетения по чл.222,224 от КТ,	213664 30415
05-51	ДОО –бюдж. заплати ,НСС ,гр. договори, възнагр.	155865
05-60	Здравно-.осигурителни вноски	61445
05-80	ДЗПО- II категория труд и УПФ	28088
10-00	Издръжка на Института : в т.ч.	258699
10-11	Напитки ободрителни за портиери	101
10-12	Медикаменти	0
10-13	Постелен инвентар и раб. облекло	156
10-14	Научно-изследователски разходи	7547
10-15	Разходи за материали	71599
10-16	Вода,горива,енергия	49627
10-20	Външни услуги-по дог. ремонт на ксерокси, компютри	55368
10-23	Пощенски , телефон	1831
10-30	Текущ ремонт	50100
19-01	Възстановена сума по ЗДДС	-7381
10-52	Командировки в страната и чужбина	1501
10-62	Разходи за застраховки	0
10-91	Ваучери за храна на служителите на Института	22700
10-98	Други разходи – гости по ЕБР	0
40-00	Стипендии на докторанти	10776
46-00	Разходи за членски внос	1135
52-00	Дълготрайни материални активи-бюджет, КСФ	652671
53-00	НДМА-програмни продукти	5964
61-02	Преведени суми на съизпълн. по дог. с МОН	748368
61-09	Вътрешен трансфер-преведени на съизп. от БАН	1529000
37-01	Внесен ДДС	0
37-02	Внесен данък по ЗКПО	699
93-10	Върнати гаранции по ЗОП	236377

Остатък на 31.12.2020 год. лев. равност. на валутни сметки - 477 759 лв.

Остатък с-ва по дог. с бълг. фирми, МОН-ФНИ,бюдж. с-я - 2 368 236 лв.

Общо: 2 845 995 лв.

8. СЪСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМИ НА ИФХ-БАН В ИЗДАТЕЛСКАТА И ИНФОРМАЦИОННА ДЕЙНОСТ

През 2020 г. институтът няма издателска дейност.

9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ЗВЕНТО

Съставът на Научния състав на ИФХ е избран на 21.01.2020 г. (Протокол № 75-РД-18-01) от Общото събрание на учените в ИФХ) и на 22.07.2020 г. (Протокол № 28-РД-18-03 от заседанието на НС на ИФХ). Списъчен състав – вж. *Приложение 4*.

10. КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА ЗА РАБОТА В ЗВЕНТО

<http://ipc.bas.bg/page/bg/dokumenti/pravilnik-za-usloviyata-i-reda-za-privobivane-na-nauchni-stepeni-i-zazaemane-na-akademichni-dlzhnosti.php>

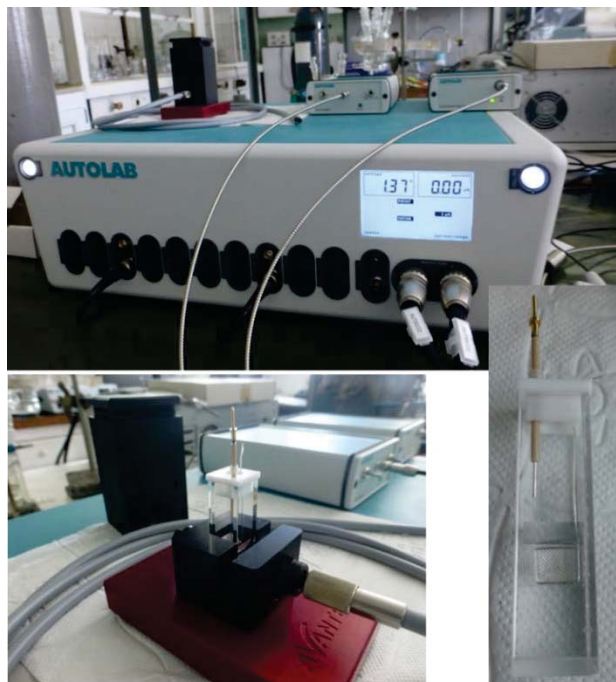
СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ В ОТЧЕТА И ПРИЛОЖЕНИЯТА КЪМ НЕГО СЪКРАЩЕНИЯ

В ИФХ-БАН отвори
врати изцяло нова
**Лаборатория за
пробоподготовка на
металографски
образци**

м. ноември,
2020г.



Спектроелектрохимично оборудване



- (1) Потенциостат/галваностат за задаване/ измерване на електрически сигнали (Autolab)
- (2) Източник на светлина във видимата и УВ област (200 -1100 нм)
- (3) Спектрометър
- (4) Оптични влакна
- (5) Кварцова кювета/електрохимична клетка за преминала светлина

Апаратура за XRF анализ

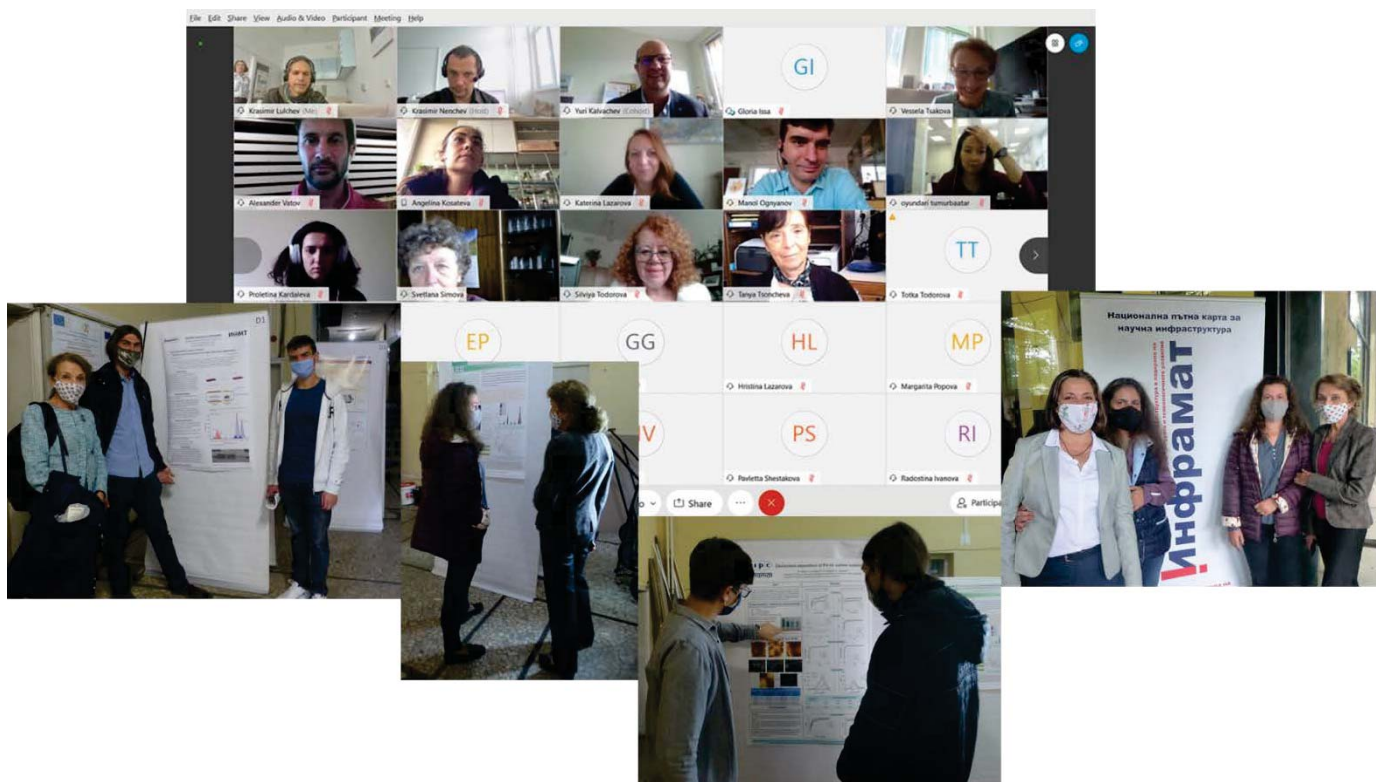


НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ на участниците в ИНФРАМАТ
**“Изследователска инфраструктура в подкрепа на науката,
технологията и културата”**

ИнфраMAT

29-30 септември 2020г.
дистанционно провеждане, официален език - английски
СРОК ЗА ПОДАВАНЕ НА АБСТРАКТИ: 31.08.2020

Координатор на ИНФРАМАТ: Институт по физикохимия – БАН
за контакт: Офис ИНФРАМАТ inframmat@ipc.bas.bg



Научна конференция „ИНФРАМАТ“, 29-30.09.2020 г.

**Научен съвет на Института по физикохимия
„Академик Ростислав Каишев” при БАН**

№	Име, презиме и фамилия	Академична длъжност и научна степен	Месторабота
1.	Рашко Стефанов Рашков <i>Председател</i>	доцент, д-р	ИФХ-БАН
2.	Виктория Милкова Накова <i>Зам. председател</i>	доцент, д-р	ИФХ-БАН
3.	Ивайло Любенов Димитров <i>Секретар</i>	доцент, д-р	ИФХ-БАН
4.	Весела Цветанова Цакова	професор, дхн	ИФХ-БАН
5.	Николай Стоянов Божков	професор, д-р	ИФХ-БАН
6.	Александър Живков Караманов	професор, д-р	ИФХ-БАН
7.	Богдан Ставрев Рангелов	професор, д-р	ИФХ-БАН
8.	Драгомир Младенов Тачев	професор, д-р	ИФХ-БАН
9.	Жења Стефанова Георгиева	доцент, д-р	ИФХ-БАН
10.	Любомир Николов Николов	доцент, д-р	ИФХ-БАН
11.	Мария Христова Петрова	доцент, д-р	ИФХ-БАН
12.	Георги Вячеславович Авдеев	доцент, д-р	ИФХ-БАН
13.	Емилия Ангелова Стоянова	доцент, д-р	ИФХ-БАН
14.	Антония Стоянова	професор, д-р	ИЕЕС-БАН
15.	Иван Николаев Кръстев	дхн	ИФХ-БАН
16.	Димитър Спасов Стойчев	дхн	ИФХ-БАН
17.	Цецка Борисова Радева	дхн	ИФХ-БАН