



ИХТМ-Универзитет у Београду
Центар за хемију (ЦХ)

Област истраживања:

Функционални материјали и биоматеријали

Функционални материјали

Дизајн, синтеза, модификација и развој нових мултифункционалних:
наноматеријала и **композитних материјала**,
координационих једињења и
природних и синтетичких макромолекула.

Приоритетне области истраживања функције и активности:
аналитичке (електрохемијска детекција- сензори и биосензори)
каталитичке (фотохемијске и електрохемијске деградације)
заштита животне средине (ремедијација вода-сорбенти)
конверзија и складиштење енергије
фармаколошке (биокомпатибилност, антиканцерогени лекови)
антимикробне (бактерицидне, анифугалне).

Чланови тима:

др Биљана Дојчиновић, *научни саветник*
др Љубица Анђелковић, *виши научни сарадник*
др Весна Станковић, *виши научни сарадник*
др Бојана Змејковски, *виши научни сарадник*
др Маријана Марковић, *научни сарадник*
Марија Шуљагић, *истраживач сарадник*



Заштита екосистема

Приоритетне научне теме:

1. Екологија и заштита језера и река

2. Алгологија

Таксономија
екологија и
гајење микро- и макроскопских алги)

3. Примењена алгологија

Чланови тима:

др Милош Ћирић, *виши научни сарадник*
др Данијела Видаковић, *научни сарадник*
др Александра Марковић, *научни сарадник*

Функционални материјали:

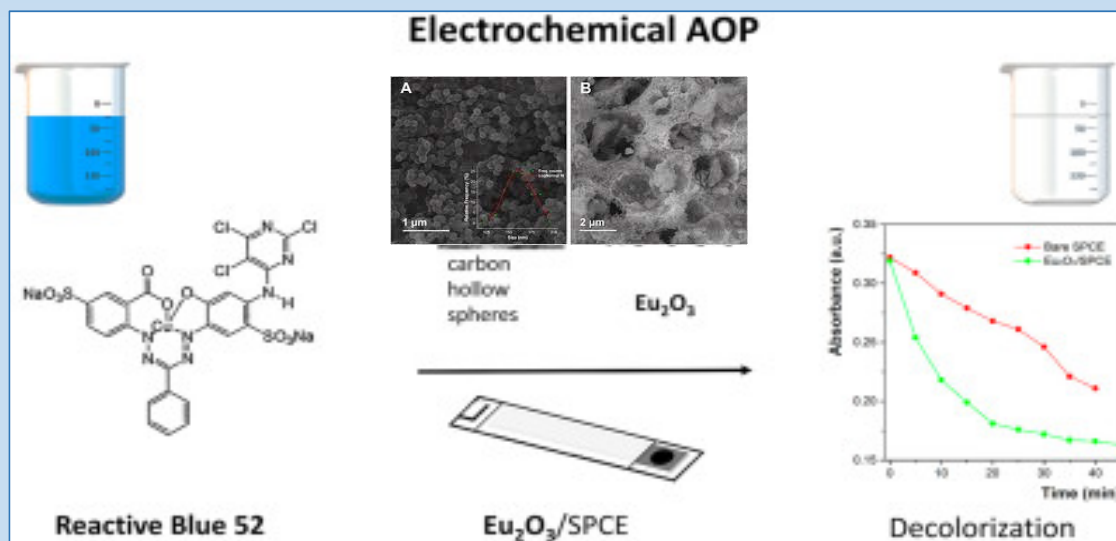
1) Наноматеријали и композити – заштита животне средине

Основни циљ истраживања у овој области је „зелена“ синтеза еколошки компатибилних и прихватљивих мултифункционалних наноматеријала, нанокомпозитних и микрокомпозитних материјала, као и модификованих природних и синтетичких макромолекулских материјала, који ће се користити у заштити животне средине за ремедијације (деградације/минерализације и сорпције органских и неорганских загађујућих супстанци) и као ефикасни антимикробни материјали.

Коришћењем одговарајућих директних и комбинованих метода синтезе и накнадне модификације материјала (микроталасно-хидротермална метода, хидротермална синтеза, копреципитационе методе, термална декомпозиција, хемијска, микробиолошка и ензимска оксидација, итд.), синтетишу се нови материјали који показују унапређену ефикасност и нетоксичност у следећим областима истраживања и примене:

- 1) Катализа (Унапређени оксидациони процеси, АОП: фотохемијске и електрохемијске деградације, хетерогене Фентону сличне реакције, озонлизе, итд.)
- 2) Заштита животне средине (за ремедијације природних и отпадних вода и земљишта)
- 3) Антимикробне (бактерицидне, анифугалне).

Део истраживања је посвећен развоју нових функционализованих синтетичких и биоматеријала за заштиту екосистема кроз испитивање ефикасне контроле природних и антропогених утицаја загађујућих супстанци и других физичко-хемијских ефеката на улазак, кружење и трансформацију токсичних и нутритивних супстанци у ланцима исхране (земљиште-вода-храна-човек) користећи екотоксиколошке биоиндикаторе за процену еколошког статуса развијањем биолошких индекса (екотоксиколошки биоиндикатори) и процене ризика.



Stanković D.M., Kukuruzar A., Savić S., Ognjanović M., Janković-Častvan I.M., Roglić G., Antić B., Manojlović D., Dojčinović B.; Sponge-like europium oxide from hollow carbon sphere as a template for an anode material for Reactive Blue 52 electrochemical degradation, *Materials Chemistry and Physics*, 273 (15), 2021, Article No 125154

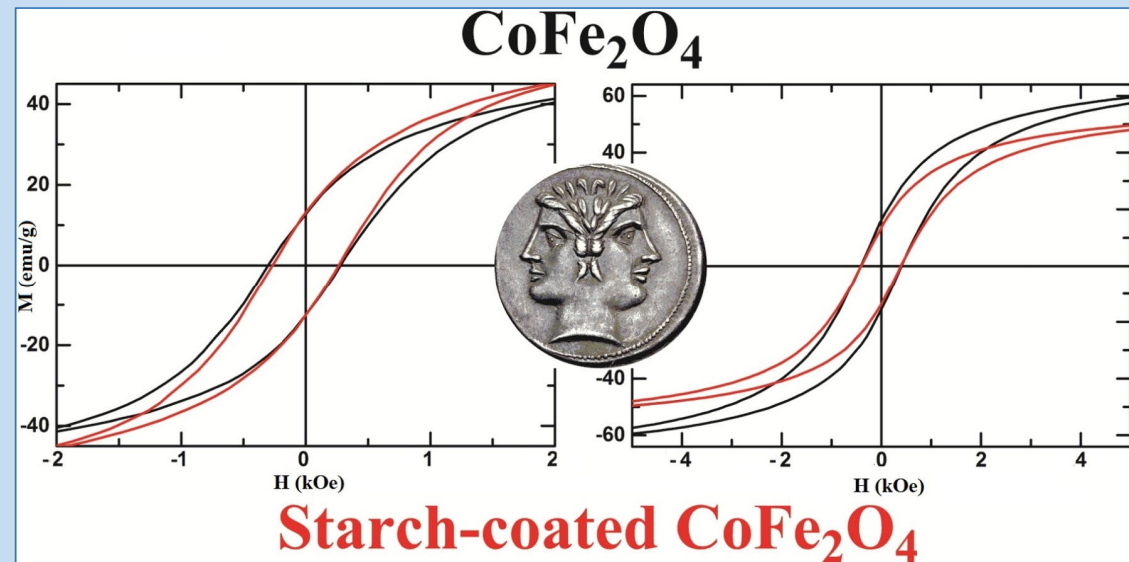
Функционални материјали:

2) Бионаноматеријали и нове технологије

Основни циљ истраживања обухвата систематски приступ рационалног дизајна и синтезе функционалних нанокристалних, композитних и хибридних материјала на бази неорганских оксида, а у сврху њихове примене како у медицини, тако и у новим технологијама.

Развој нових, биолошки активних материјала укључиће пажљиво одабран синтетски пут, као и њихову детаљну структурну и функционалну карактеризацију. Познавање и разумевање физичких и хемијских својстава новоразвијених биоматеријала представља кључни корак ка њиховој успешној медицинској употреби, од биоцидних агенаса, преко контрастних средстава за дијагностиковање малигних болести, до биокомпатибилних система који се примењују у терапији тумора и у циљаној испоруци лекова.

Паралелно, пажња ће бити посвећена развоју нових метода контролисане синтезе композитних и хибридних материјала, карактеристичних магнетних, оптичких и електричних својстава, у циљу примене ових система као мултифероика и материјала за конверзију и складиштење енергије, базирајући се на корелацији између макроскопске активности и структуре.



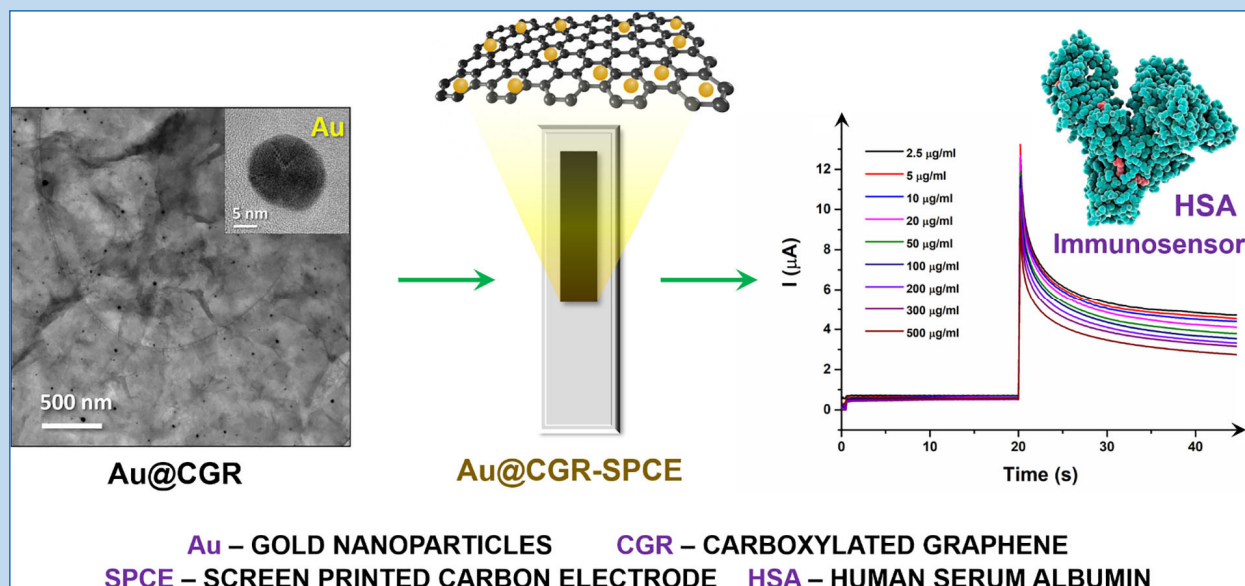
Функционални материјали:

3) Електрохемијска детекција- сензори и биосензори

Основни циљ истраживања јесте синтеза нових металних честица, металних оксида и композита у нано- и микро величини честица, одговарајућих електрохемијских и морфолошких особина, који ће се користити као модификатори електрода, а и сврху добијања нових електрохемијских сензора и биосензора за детекцију и праћење биолошки релевантних молекула (метаболити човека и биљака, ензими, коензими, фармацеутици, клинички биомаркери).

Коришћењем одговарајућих метода синтеза материјала, а потом и адекватним купловањем добијених честица са угљеничним наноматеријалима, њиховим уграђивањем у полимерне матрице или облагање биофилмовима, развијаће се нови типови електродних површина са побољшаном (био)компатибилношћу за детекцију циљаних анализата, који ће притом имати бољи и бржи трансфер електрона до радне површине.

Побољшање на пољу брзине преласка електрона до електроде ће унапредити аналитичке параметре добијених сензора (повећање осетљивости, снижавање граница детекције и квантификације, итд.), док ће контролисана морфологија и структура употребљеног материјала допринети изузетној селективности методе чиме би се олакшала њихова употреба у комплексним матриксама и која би истовремено захтевала минималну припрему узорак из области клиничке хемије, хемије хране, мониторинга заштите животне средине.



V. Stanković, S. Đurđić, M. Ognjanović, B. Antić, K. Kalcher, J. Mutić, D. Stanković. Anti-human albumin monoclonal antibody immobilized on EDC-NHS functionalized carboxylic graphene/AuNPs composite as promising electrochemical HSA immunosensor, *Journal of Electroanalytical Chemistry* (2020) 860, Article number 113928

Функционални материјали:

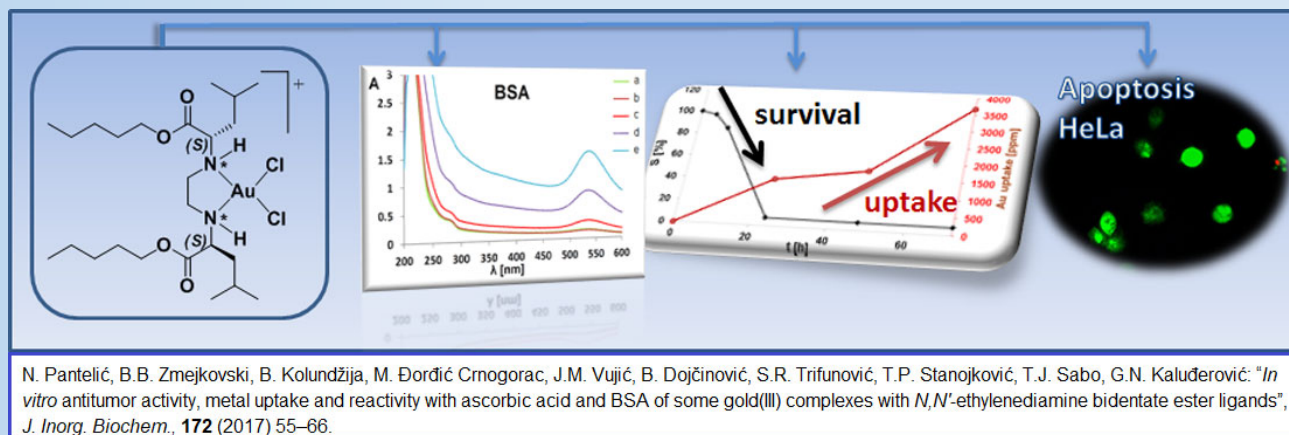
4) Координациона једињења

С обзиром на то да је у свету и даље велики проблем пронаћи што активнији и селективнији лек против рака, основни циљ наших истраживања је синтеза комплекса прелазних метала који би имали што боља својства и потенцијал за лечење. Основни циљ је да се направи адекватан дизајн и план синтезе координационог једињења, које би мање интераговало са биомолекулима у крвотоку, тако да једињење (лек) може да стигне до својих фармаколошких мета у ћелији. Побољшање својстава једињења зависи како од избора самог метала, тако и од својстава употребљених лиганата. Метали и лиганди се бирају и усмеравају ка оним једињењима која дају најбоље резултате у стандардним и иновативним тестовима и протоколима за испитивање активности и токсичности једињења.

Такође, део истраживања је посвећен примени наноматеријала као носача активних једињења.

Сви синтетисани и структурно окарактерисани комплекси (сами и/или везани за (нано)носач) подлежу *in vitro* антитуморским истраживањима, при чему се одређује активност према туморским ћелијама, али и селективност према здравим ћелијама. Анализира се морфологија ћелијске смрти, ћелијски циклус, интеракције са ДНК, као и са другим биомолекулима. Такође, мери се концентрација метала који се акумулира у ћелији или појединим деловима ћелије, ради једнозначног одређивања механизма дејства потенцијалног новог лека. Једињења која имају најбоља својства могу dospети до *in vivo* истраживања.

Дакле, добијени и очекивани резултати, осим фундаменталних сазнања у области координационе и бионеорганске хемије, у скоријој будућности могу имати и апликативни, односно клинички значај. Наставак наших истраживања се заснива на проучавању односа структура-активност, механизма деловања, као и на пручавању интеракција комплекса са биомолекулима.



N. Pantelić, B.B. Zmejkovski, B. Kolundžija, M. Đorđić Crnogorac, J.M. Vujić, B. Dojčinović, S.R. Trifunović, T.P. Stanojković, T.J. Sabo, G.N. Kaluđerović: "In vitro antitumor activity, metal uptake and reactivity with ascorbic acid and BSA of some gold(III) complexes with *N,N'*-ethylenediamine bidentate ester ligands", *J. Inorg. Biochem.*, **172** (2017) 55–66.

II) Заштита екосистема

Приоритетне научне теме:

1. Екологија и заштита језера и река

2. Алгологија

Таксономија
екологија и
гајење микро- и макроскопских алги)

3. Примењена алгологија

Циљеви наших истраживања доприносе одрживом развоју кроз смањење загађења и очување водених екосистема и њиховог биодиверзитета. Користимо нове, иновативне методе да бисмо разумели како природни екосистеми функционишу и како човекове активности утичу на њих. Група окупља експерте из области акватичне екологије и таксономије различитих група организама- фитопланктона, силикатних алги и пршљенчица.

Поред примене, и развоја нових, класичних морфолошко-таксономских биолошких индекса у процени еколошког статуса, активно доприносимо развоју молекуларно-генетичких метода у идентификацији поменутих група организама и њиховој примени у биомониторингу.

