

АВТОРСКА СПРАВКА

за приносния характер на трудовете на ас. д-р Геновева Атанасова, представени за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент”, по професионално направление 4.2 „Химически науки” и научна специалност „Химия на твърдо тяло”, обявен в ДВ бр. 36 от 03.05.2019 г.

Всички публикации на кандидата, разпределени по изискванията на базата sonix.bas.bg по отделните класификации са както следва:

XX а: Всички публикации – публикувани – 62

Е 1.1 а: Научни публикации в издания, индексирани в WoS, Scopus, ERIH+ – 57,

Е 1.2.1 а: Научни публикации в списания, индексирани от WoS, които оглавяват ранглистата в съответната научна област (първите две за интердисциплинарни науки) – **8 публикации**

Е 1.2.2 а: Научни публикации в списания, индексирани от WoS, които попадат в категория Q1, но не оглавяват ранглистата – **8 публикации**

Е 1.2.3 а: Научни публикации в списания, индексирани от WoS, които попадат в категория Q2 – **12 публикации**

Е 1.2.4 а: Научни публикации в списания, индексирани от WoS, които попадат в категория Q3 – **6 публикации**

Е 1.2.5 а: Научни публикации в списания, индексирани от WoS, които попадат в категория Q4 – **10 публикации**

Е 1.2.6 а: Научни публикации в издания със SJR в Scopus – **13 публикации**

Е 1.3 а: Реферирани научни публикации в издания, неиндексирани в WoS, Scopus, ERIH+, тематични сборници, вкл. сборници от международни и национални научни форуми – 5 публикации

Е 1.4.1 а: Научни публикации в рецензирани тематични сборници, издадени от международни академични издателства – **1 публикация**

Е 1.4.2 а: Научни публикации в рецензирани тематични сборници, издадени от национални академични издателства – **2 публикации**

Е 1.4.x а: Научни публикации в рецензирани тематични сборници, издадени от неакадемични издателства – **2 публикации**

Общият брой на забелязаните цитати (без автоцитати на всички автори) - **456**

Хирш-индексът на кандидата – **11**

Всички публикации на кандидата, включени в дисертационния труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор” – **7 публикации**

Публикации, представени за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент”, по професионално направление 4.2 „Химически науки” и научна специалност „Химия на твърдо тяло” съгласно Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИОНХ – БАН – **20 публикации**

В.4. Хабилизационен труд - научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и/или Scopus) – **7 публикации**

Г.7. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и/или Scopus), извън хабилизационния труд – **13 публикации**

Основния принос в трудовете, с които кандидатът участва в конкурса за заемане на академичната длъжност „доцент”, по професионално направление 4.2 „Химически науки” и научна специалност „Химия на твърдо тяло”, съгласно Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИОНХ, е свързан с прилагането на метода Рентгенова фотоелектронна спектроскопия (XPS) за охарактеризирането на широка гама от материали с насоченост за подобряване качеството на човешкия живот. Рентгеновата фотоелектронна спектроскопия (XPS) е най-подходящият метод за установяване на химичния състав, оксидното състояние и стехиометрията на повърхността на изследваните обекти. Чрез съчетаване на XPS с други методи за охарактеризиране (SEM, XRD, TEM, газови тестове и др.) се определят оптималните процесни параметри за нови и ефективни технологии за промишлено производство.

В настоящата авторска справка резюметата на научните трудове са групирани в няколко основни направления и са представени съгласно номерацията им в приложения списък.

Наноматериали, получени чрез радиочестотно разпрашване и импулсно лазерно отлагане (PLD)

В поредица от статии са докладвани резултатите от охарактеризирането на наноструктури от различни метали или метални оксиди.

- *Охарактеризиране на тънки филми от SnO₂, отложени чрез радиочестотно разпрашване (публикация В.4.1.)*

Морфологията, структурата и съставът на SnO₂ филми, отложени чрез радиочестотно разпрашване, са анализирани с XRD, SEM и XPS (публикация В.4.1.). Тънкослойните филми от SnO₂ показват кристална структура с размер на субмикронни частици от 200 nm. Електронната структура на повърхността на филма е изяснена чрез анализ на фотоелектронните спектри на вътрешните нива и на валентната зона на Sn.

Значителна промяна във валентната зона се наблюдава при частична редукция чрез бомбардиране с Ag^+ йони, което води до поява на заети електронни състояния в забранената зона и може да рефлектира върху сензорните свойства на филма.

- *Оптимизиране на параметрите на PLD за получаване на наночастици от Ag, Au и Au-Ag (публикации Г.7.3. и В.4.4.)*

Представени са резултати относно оптимизиране на получаването на метални слоеве от различни наночастици: Ag (публикации Г.7.3. и В.4.4.), Au (публикация В.4.4.) и Au-Ag (публикация В.4.4.), получени чрез лазерна аблация. В работа В.4.4. са представени резултатите от изследванията върху получаването на сребърни (Ag) наночастици чрез PLD при вариране на дължината на вълната на използвания за аблацията лазер. Получените Ag наночастици са кристални, добре разпределени върху подложката, среден диаметър 2 – 12 nm, като формата и размерът им зависи от дължината на вълната на използвания лазер. Чрез XPS анализ беше установено, че при отлагането на сребро при стайна температура върху силициевата подложка се формират метални Ag^0 наночастици, но ако при отлагането подложката се нагрява (100°C) върху металните наночастици се формира оксидна обвивка. В работа В.4.4. са разгледани нанесени чрез PLD слоеве от Au, Ag и Au–Ag, нагreti при висока температура. Чрез XPS анализ на повърхността на нанесените слоеве от благородните метали и съотношението между концентрацията на благородните метали са определени съставите на формираните слоеве, които са: Au, Au_3Ag , Au_2Ag , AuAg_2 и Ag. Установено е, че при слоеве от Au или Ag се образуват метални и окислени наночастици.

- *Оптимизиране на параметрите на PLD за получаване на наноструктури от ZrO_2 (публикация Г.7.6.)*

Тънки циркониеви филми са получени чрез PLD при различни температури на подложката и различно парциално налягане на кислорода (публикация Г.7.6.). Доказано е формирането на относително стехиометричен ZrO_2 и е изследвано влиянието на температурата на подложката и налягането на кислорода върху образуването на циркониеви фази. В съчетание на XPS с XRD анализи са определени оптималните параметри на PLD отлагането за формиране на различни фази нанокристален ZrO_2 .

- *Охарактеризиране на тънки филми от ZnO, отложени чрез PLD (публикации В.4.2., В.4.3., Г.7.1., Г.7.4., В.4.4. и Г.7.9.)*

Разгледано е получаването чрез импулсно лазерно отлагане на гладки, порести и наноструктурирани тънки филми от ZnO върху оптични влакна и е сравнено поведението им като оптични сензори при въздействие с амоняк при стайна температура (*публикация В.4.2.*). Чрез XPS е установено, че наноструктурираният ZnO адсорбира на повърхността си по-голямо количество ОН групи в сравнение с порестия, което се дължи на по-високата му специфична повърхност и определя сензорното му поведение, като проявява значително по-висока чувствителност при въздействие с амоняк при стайна температура.

Предмет на изследванията в работа В.4.3. са различни видове наноструктурирани филми от ZnO, получени чрез PLD чрез вариране на налягането на кислорода по време на първоначалното формиране на зародишите от ZnO. Установено е, че физикохимичните свойства на наноструктурираните филми от ZnO зависят от началния етап на зародишообразуването. Анализът на данните от XPS показва, че количеството повърхностни кислородни ваканции намалява с увеличаване на налягането на кислорода, използван за формиране на зародишите. С увеличаването на размера на зърната на филмите от цинков оксид, тяхната адсорбционна способност по отношение на хидроксилните групи намалява. Разгледани са промените, настъпващи на повърхността на филмите от ZnO, след продължителната им експозиция във въздух. Съотношението на интензитета O_{OH^-}/O_{total} достига константна стойност, което предполага, че има лимит на адсорбцията на повърхността на филмите от ZnO. Промяната в броя на адсорбираните частици на повърхността с времето, влияе на повърхностната проводимост, като последната на свой ред променя оптичните свойства на материалите. Получените наноструктури от ZnO са тествани за приложение като активни SERS подложки (*публикация Г.7.1.*). Коефициентът на усилване за R6G, нанесен върху покритите със Au различни наноструктури от ZnO е оценен на $\approx 10^6$ - 10^7 .

В статии Г.7.4., В.4.4. и Г.7.9. са охарактеризирани наноструктури от ZnO, като е използван метален (каталитичен) слой върху подложката, който се явява зародиш за израстването на наноструктури. Различни видове наноструктури от ZnO са получени върху върху силициеви подложки, покрити с различни метални каталитични слоеве от Au (*публикации В.4.4. и Г.7.4.*), Ag (*публикации В.4.4. и Г.7.4.*) и Au-Ag (*публикации В.4.4. и Г.7.9.*). Чрез XPS е доказано, че чрез PLD и използването на каталитичен слой се получават наноструктури от ZnO (*публикации Г.7.4. и В.4.4.*). С цел да се изясни механизма на израстване на ZnO наноструктури при използването на подложни слоеве от Au и Ag чрез XPS са изследвани повърхността на различните ZnO наноструктури

(публикации Г.7.4., В.4.4. и Г.7.9.) и са направени профили по дълбочина на образците (публикация В.4.4.). Установено е, че израстването на ZnO започва от формираните зародиши от наночастици на повърхността. Когато се използва лазер с UV-дължина на вълната (355 nm), в случая на каталитичен слой от Au, израстването на ZnO следва vapor–solid механизъм и се формират нанопръчки. При подложен слой от Ag протича vapor–liquid–solid механизъм и се отлагат наноленти. Използването на Au–Ag слой води до образуване на смесена структура ZnO от нанопръчки и наноленти. Морфологията на ZnO може да бъде променяна чрез промяна на съотношението на Au до Ag в подложния слой (публикации Г.7.4., В.4.4. и Г.7.9.). При използване на аблацията с VIS лъчение (публикация Г.7.9.) протича vapor-liquid-solid механизъм на израстване на наноструктурите, който не зависи от вида и състава на използвания каталитичен слой.

Установено е, че наноструктури от ZnO с различна морфология и свойства могат да бъдат синтезирани чрез PLD по контролиран начин чрез използване на подходящ подложен слой от метални частици, подходяща температура на отлагане и параметри на лазерното лъчение.

- *Изследване на наноструктури от ZnO, TiO₂, SnO₂ и MoO₃ получени чрез PLD, с оглед на приложението им като газови сензори (публикации В.4.5., В.4.6., и В.4.7.).*

Докладва се получаването на порьозни металоксидни наноструктури от ZnO (публикации В.4.5. и В.4.6.), TiO₂ (публикации В.4.5. и В.4.7.), SnO₂ (публикации В.4.5. и В.4.7.) и MoO₃ (публикации В.4.5. и В.4.7.) във въздух при атмосферно налягане. Структурата, морфологията и съставът на металоксидните наноструктури са определени чрез XRD, TEM, SEM и XPS. Доказано е, че прилаганата технология води до образуване на наноструктури, съставени от агрегирани наночастици с различни размери. Сензорното поведение на образците е определено в специално конструирана за целта апаратура. Проследена е промяната на съпротивлението на слоевете под въздействието на NH₃ (публикации В.4.5. и В.4.6.), CO (публикации В.4.5. и В.4.7.), ацетон (публикации В.4.5. и В.4.7.) и етанол (публикации В.4.5. и В.4.7.) при стайна температура.

Докладвани са резултатите от изследване на дотирането на порьозни металоксидни наноструктури от ZnO с наночастици от Au (публикация В.4.5.) и Pd (публикация В.4.6.). С XRD, TEM, SEM и XPS е определена структурата, морфологията и състава на получените нанокомпозитни структури от Au-ZnO и Pd-ZnO. Изследвано е сензорното

поведението на формираните структури спрямо пари на NH_3 (Au-ZnO и Pd-ZnO), ацетон (Au-ZnO), етанол (Au-ZnO) и CO (Au-ZnO) в специално конструираната за целта апаратура за газови тестове. Установено е, че добавянето на малко количество Au и Pd към ZnO повишава порьозността на повърхността му. Доказано е образуването на сплав Au-Zn (*публикация В.4.5.*) и съществуването на Pd в различни окислителни състояния (*публикация В.4.6.*) на повърхността на образците. Дотирането със Au подобрява реакцията на ZnO спрямо етанол в сравнение с чист ZnO (*публикация В.4.5.*). Дотирането с Pd води до увеличаване на отклика към амонячни пари с близо 20% спрямо чист ZnO (*публикация В.4.6.*). Установено е, че облъчването със светлина на повърхността на сензорните слоеве от ZnO и Pd-ZnO по време на газовите тестове с амонячни пари, влияе върху сензорните им свойства (*публикация В.4.6.*). Осветяването на повърхността на сензора с бяла светлина увеличава отклика и скоростта на десорбция на газовите молекули при стайна температура. По-висок отклик и по-бързо възстановяване на сензорите бяха регистрирани при облъчването им с червена светлина.

Материали за опазване на околната среда.

Резултатите от XPS изследванията на различни материали за катализатори са публикувани в статии Г.7.2., Г.7.5., Г.7.7. и Г.7.8.

В последно време особено внимание се отделя на многокомпонентните катализатори, които се състоят от каталитично активни компоненти и функционален носител и в резултат се получават катализатори с много по-добри каталитични свойства. Подредените мезопорести силициевооксидни материали SBA-15 и KIT-6 се считат за подходящи носители на катализатори, а лесната промяна в окислителното състояние на някои химични елементи (Mn, Ce и др.) осигурява висок капацитет за съхранение на кислород в техните оксиди и предполага широкото им приложение като каталитично-активна фаза в различни оксиредукционни процеси.

Охарактеризирани са двукомпонентни материали от меден и цериев оксиди, с различно съотношение Cu/Ce, върху подреден SiO_2 (SBA-15) и са сравнени с техните обемни аналози (*публикация Г.7.2.*). Изследвани са моно и бикомпонентни материали от меден и цериев оксиди с различно съотношение Cu/Ce. Получена е информация за концентрацията и окислителното състояние на различните метални йони върху повърхността на изследваните катализатори преди и след каталитични тестове за

конверсия на циклохексанол и окисляване на толуен и етилацетат. Намерена е по-висока дисперсност на CuO при 2Cu4Ce/SBA-15. За двукомпонентните материали, се отчита и наличието на Cu⁺ йони, като образуването на Cu⁺ може да се получи чрез заместване на интерфейса на двете оксидни фази. Ясно е демонстрирано увеличение на относителната част на редуцирани медни частици и на количеството Ce⁴⁺ след каталитичния тест. Установено е и намаляване на съотношението Cu/Ce на повърхността.

Изследвани са наночастици от манганов оксид, получени чрез импрегниране на SBA-15 и KIT-6 и конвенционален SiO₂ (*публикация Г.7.5.*). Определена е концентрацията на елементите на повърхността на Mn/KIT-6 и Mn/SBA-15. Отчетената по-високата концентрация на манган за Mn/KIT-6 в сравнение с Mn/SBA-15, се свързва с по-висока степен на блокиране на мангановата фаза в порите на матрицата на 2D носителя SBA-15 в сравнение с 3D - KIT-6. Установено е наличието на различни окислителни състояния на Mn, като по-голямо количество Mn⁴⁺ йони се наблюдават на повърхността на образеца Mn/SBA-15. Всичко това определя каталитичното поведение на образците в изследваните реакции.

Изследвани са наноматериали от ZrO₂, синтезирани чрез импрегниране на силициев диоксид тип KIL-2 и модифицирани със сулфатни групи (*публикация Г.7.7.*). Определена е концентрацията на елементите и химичното им състояние на повърхността, при което са направени изводи за формираните химични съединения и са установени разликите между образците, предопределящи и каталитичното им поведение при естерификация на левулинова киселина. Наноматериали от ZrO₂, получени чрез хидротермален синтез с или без темплейт са модифицирани чрез постсинтез със сулфатни групи (*публикация Г.7.8.*). Определена е концентрацията на елементите на повърхността на сулфатираните образци, а чрез деконволюция на регистрираните спектри са определени съответните химични съединения и тяхното съотношение. Установено е, че само около половината от общото вложено количество сяра се намира на повърхността на пробите. Сулфатните групи в катализаторите с по-ниска специфична повърхност са недостъпни за реагента, докато сулфатните групи на пробите с по-висока специфична повърхност могат да бъдат достъпни в мезопорите и могат да действат като киселинни центрове на Brønsted, които са съществени за каталитичната реакция на естерификация.

Изследване на твърди нитридни покрития

В статии Г.7.12. и Г.7.13. са включени резултатите от XPS изследванията на твърди покрития на основата на TiN, CrN, AlN, CrTiAlN, получени върху различни субстрати чрез техниката разбалансирано магнетронно разпрашване (Closed Field Unbalanced Magnetron Sputtering - CFUBMS) при нискотемпературно (150°C) отлагане. Чрез XPS са определени съставът и химичното състояние на елементите на повърхността на мултислойните покрития от CrN/TiN (*публикация Г.7.12.*) и формираните покрития от CrTiAlN (*публикация Г.7.13.*).

Оптимизирани са параметрите на отлагането на CrN/TiN, за да се получат многослойни структури с отлични механични свойства (*публикация Г.7.12.*). От направената деконволюция на регистрираните XPS спектри са идентифицирани химичните съединения на повърхността на мултислойните покрития. Получените покрития основно се състоят от CrN и TiN, но се идентифицират и други компоненти като Cr₂N, Cr⁴⁺, TiO₂, CrO₂, Cr и Ti оксинитриди и други оксиди. Повърхностният слой е обогатен с кислород. Излагането на покритието на въздух предизвиква образуване на тънък повърхностен слой от Cr и Ti оксинитриди и оксиди (*публикация Г.7.12.*).

Механичните свойства и микроструктурата на тънкослойните покрития от CrTiAlN са изследвани в статия Г.7.13. Резултатите от XPS анализите показват, че след нагряване на повърхността се наблюдава формиране на Al₂O₃, Cr₂O₃, CrO₃ и различни оксинитриди, което обяснява намаляването на концентрацията на металните нитриди и увеличаването на концентрацията на кислорода. Окислението на CrTiAlN зависи от дифузията на Cr, Al, Ti и N към повърхността и от навлизане на кислорода в дълбочина. Покритията се обогатяват с Cr и преференциално се формира Cr₂O₃. Намерено е, че механичните свойства на Cr-Ti-Al-N покрития силно зависят от концентрацията на елементите и формираните съединения на повърхността на покритията.

Хибридни покрития за защита от корозия.

Изследвани са core-shell наноконтейнери (NCs) с инхибитор на корозията бензотриазол (BTA), произведени чрез електростатично самоорганизиране на полидиалилдиметиламониев хлорид (PDADMAC) и полиакрилова киселина (PAA) върху каолининови и хематитови частици (*публикация Г.7.10.*). Наноконтейнерите с BTA са включени в матрицата на обикновени цинкови покрития чрез електроотлагане.

Чрез XPS са регистрирани елементите и възможните съединения, появяващи се върху повърхността на материалите преди и след корозионната обработка. Разликата в съставите изяснява влиянието на наноконтейнерите, включени в металната матрица, върху устойчивостта на корозия и защитната способност на композитните покрития в сравнение с обикновеното цинково покритие. Установено е, че необработените проби съдържат предимно метален Zn и ZnO, докато в обработените се регистрират някои продукти на корозия. В обикновеното цинково покритие най-вероятните съединения са ZnO, ZnCl₂, Zn(OH)₂, Zn₅(OH)₈Cl₂·H₂O и метален цинк. Включването на NCs в матрицата на цинковото покритие подобрява антикорозионната защита на стоманата в сравнение с обикновеното цинково покритие. Хибридно цинково покритие, легирано с каолининови NCs, демонстрира по-добра защита от корозия на галваничната стомана, отколкото хематитовата.

Докладван е метод за получаване на електроотложено композитно цинково покритие с вградени въглеродни нанотръби (CNT) (*публикация Г.7.11.*). Композитните покрития са допълнително третираны в новоразработен конверсионен разтвор на базата на съединение, съдържащо Cr (III). XPS изследванията еднозначно доказаха, че при съответната технология на електроотлагане CNT се инкорпорират в цинковото покритие. Доказано е и наличието на хром в повърхността на композитното покритие, обработено с разтвор съдържащ Cr(III). Следователно, хидрофобният характер на CNT не компрометира допълнителното третиране на композита в конверсионни разтвори. Показан е синергичният ефект на вградения CNT и конверсионен филм (CF), водещ до по-добра корозионна устойчивост на композитната система Zn/CF в стандартна корозионна среда, съдържаща хлорни йони като корозионни активатори.

СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ

на ас. д-р Геновева Атанасова

представени за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент”, по професионално направление 4.2 „Химически науки” и научна специалност „Химия на твърдо тяло”, обявен в ДВ бр. 36 от 03.05.2019 г.

В.4. Хабилизационен труд - научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и/или Scopus) - **7**

B.4.1. P Stefanov, **G Atanasova**, E Manolov, Z Raicheva, V Lazarova, Preparation and Characterization of SnO₂ Films for Sensing Applications, *Journal of Physics: Conference Series*, 100 (2008) 082046, doi:10.1088/1742-6596/100/8/082046
Scopus: Q3-15т

B.4.2. A. Og. Dikovska, **G. B. Atanasova**, N. N. Nedyalkov, P. K. Stefanov, P. A. Atanasov, E. I. Karakoleva, A. Ts. Andreev, Optical sensing of ammonia using ZnO nanostructure grown on a side-polished optical-fiber, *Sensors and Actuators B*, 146 (1) (2010) 331–336, doi: 10.1016/j.snb.2010.02.018
Web of Science: Q1-25т, Scopus: Q1-25т

B.4.3. **G Atanasova**, A Og Dikovska, M Stankova, P Stefanov and P A Atanasov, XPS study of ZnO nanostructures prepared by laser ablation, *Journal of Physics: Conference Series*, 356 (2012) 012036, doi:10.1088/1742-6596/356/1/012036
Scopus: Q3-15т

B.4.4. A. Og. Dikovska, **G. B. Atanasova**, G. V. Avdeev, N. N. Nedyalkov, Synthesis and characterization of ZnO nanostructures on noble-metal coated substrates, *Applied Surface Science*, 374 (2016) Pages 65–70, <http://dx.doi.org/10.1016/j.apsusc.2015.09.141>
Web of Science, Scopus: Q1-25т

B.4.5. **G. Atanasova**, A. Og. Dikovska, T. Dilova, B. Georgieva, G.V. Avdeev, P. Stefanov, N.N. Nedyalkov, Metal-oxide nanostructures produced by PLD in open air for gas sensor applications, *Applied Surface Science*, 470 (2019) 861–869, <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2018.11.178>
Web of Science, Scopus: Q1-25т

B.4.6. **G. Atanasova**, T. Dilova, A. Og. Dikovska, G. Avdeev, P. Stefanov, N. N. Nedyalkov, Light irradiation effect on the gas sensing properties of the ZnO nanostructures, *Proc. SPIE 11047*, 20th International Conference and School on Quantum Electronics: Laser Physics and Applications, 110470B (2019); <https://doi.org/10.1117/12.2516517>
Scopus: SJR-10т

B.4.7. T. Dilova, **G. Atanasova**, A. Og. Dikovska, G. V. Avdeev, P. Stefanov, N. N. Nedyalkov, Gas-sensing properties of metal-oxide nanostructures produced by PLD, *Proc. SPIE 11047*, 20th International Conference and School on Quantum Electronics: Laser Physics and Applications, 110470G (2019); <https://doi.org/10.1117/12.2516753>
Scopus: SJR-10т

Общо точки по показател В.4. - 125 точки

Г.7. Научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и/или Scopus) - **13**

Г.7.1. A. Og. Dikovska, N. N. Nedyalkov, S. E. Imamova, **G. B. Atanasova**, P. A. Atanasov, Au-coated ZnO nanostructures for surface enhanced Raman spectroscopy applications, *Quantum Electronics*, 42 (3) (2012) 258–261, doi: 10.1070/QE2012v042n03ABEH014761
Web of Science, Scopus: Q2-20т

Г.7.2. Tanya Tsoncheva, Gloria Issa, Teresa Blasco, Momtchil Dimitrov, Margarita Popova, Selene Hernández, Daniela Kovacheva, **Genoveva Atanasova**, José M. López Nieto, Catalytic VOCs elimination over copper and cerium oxide modified mesoporous SBA-15 silica, *Applied Catalysis A: General*, 453 (2013) 1–12. doi:10.1016/j.apcata.2012.12.007,
Web of Science, Scopus: Q1-25т

Г.7.3. A. O. Dikovska, M. T. Alexandrov, **G. B. Atanasova**, N. T. Tsankov, P. K. Stefanov, Silver nanoparticles produced by PLD in vacuum: role of the laser wavelength used, *Applied Physics A: Materials Science and Processing*, 113(1) (2013) 83–88, doi: 10.1007/s00339-013-7834-9
Scopus: Q1-25т

Г.7.4. A. Og. Dikovska; **G. B. Atanasova**; G. V. Avdeev; M. E. Koleva; N. N. Nedyalkov, Fabrication of ZnO nanostructures by PLD, *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*, 94470 (2015) Article number 94470H. doi:10.1117/12.2175634
Scopus: SJR-10т

Г.7.5. R. Ivanova, I. Genova, D. Kovacheva, **G. Atanasova**, T. Tsoncheva, Effect of porous structure on the formation of active sites in manganese hosted in ordered mesoporous silica catalysts for environmental protection, *Journal of Porous Materials*, 23(4) (2016) 1005-1013, doi:10.1007/s10934-016-0158-3
Web of Science, Scopus: Q2-20т,

Г.7.6. A Og Dikovska, **G B Atanasova**, G V Avdeev and V Y Strijkova, Thin nanocrystalline zirconia films prepared by pulsed laser deposition, 19th International Summer School on Vacuum, Electron and Ion Technologies (VEIT2015) IOP Publishing, *Journal of Physics: Conference Series*, 700 (2016) 012024, doi:10.1088/1742-6596/700/1/012024
Scopus: Q3-15т

Г.7.7. Margarita Popova, Ágnes Szegedi, Hristina Lazarova, Alenka Ristić, Yuri Kalvachev, **Genoveva Atanasova**, Nicole Wilde, Nataša Novak Tušar, Roger Gläser, Synthesis of biomass derived levulinate esters on novel sulfated Zr/KIL-2 composite catalysts, *Microporous and Mesoporous Materials*, 235 (2016) 50-58, doi:10.1016/j.micromeso.2016.07.047
Web of Science, Scopus: Q1-25т

Г.7.8. Margarita Popova, Ágnes Szegedi, Hristina Lazarova, Momtchil Dimitrov, Yuri Kalvachev, **Genoveva Atanasova**, Alenka Ristić, Nicole Wilde, Roger Gläser, Influence of the preparation method of sulfated zirconia nanoparticles for levulinic acid esterification, *Reac Kinet Mech Cat.*, 120(1) (2017) 55–67, doi:10.1007/s11144-016-1088-4
Web of Science, Scopus: Q3-15т

Г.7.9. A. Og. Dikovska, D. Pallotti, S. Lettieri, **G. B. Atanasova**, G. V. Avdeev, P. Maddalena, S. Amoroso, N. N. Nedyalkov, Growth mechanism of ZnO nanostructures produced by ultraviolet and visible laser ablation, *Applied Surface Science*, 423 (2017) 977–982, <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2017.06.331>

Web of Science, Scopus: Q1-25т

Г.7.10. Kamelia Kamburova, Nelly Boshkova, Nikolai Boshkov, **Genoveva Atanassova**, Tsetska Radeva, Hybrid zinc coatings for corrosion protection of steel using polyelectrolyte nanocontainers loaded with benzotriazole, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 559 (2018) 243–250, <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2018.09.039>

Web of Science, Scopus: Q2-20т

Г.7.11. M. Peshova, V. Bachvarov, St. Vitkova, **G. Atanasova** & N. Boshkov, Electrodeposited zinc composite coatings with embedded carbon nanotubes – advanced composite materials for better corrosion protection, *Transactions of the IMF*, 96 (6) (2018) 324-331, <https://doi.org/10.1080/00202967.2018.1520486>

Scopus: Q3-15т

Г.7.12. Rabadzhiyska, S.N., Kolaklieva, L.P., Cholakova, T.M., Kakanakov, R.D., Chitanov, V., Stefanov, P.K., **Atanasova, G.B.**, Balashev, K.T., Rangelov, B.S., Atanasova, S.B., Multilayer CrN/TiN coatings deposited at low temperatures by unbalanced magnetron sputtering for implant applications, *Bulgarian Chemical Communications*, 50 (2018) 172-180, http://www.bcc.bas.bg/BCC_Volumes/Volume_50_Special_G_2018/50G_PD_172-180.80.pdf

Web of Science, Scopus: Q4-12т

Г.7.13. T. M. Cholakova, L.P. Kolaklieva, R.D. Kakanakov, V.A. Chitanov, B. S. Rangelov, S. Atanasova-Vladimirova, P. K. Stefanov, **G. B. Atanasova**, K. T. Balashev, Effect of the heat treatment on mechanical and structural properties of CrTiAlN coatings deposited at low temperature, *Bulgarian Chemical Communications*, 50 Special Issue G (2018) 197 – 204

http://www.bcc.bas.bg/BCC_Volumes/Volume_50_Special_G_2018/50G_PD_197-204.105.pdf

Web of Science, Scopus: Q4-12т

Общо точки по показател Г.7. - 239 точки