

Анотации по чл. 65. от ПРАСПУ на представените материали за участие в обявения в ДВ, бр. 98 от 19.11.2024 конкурс за академичната длъжност „**доцент**“ по:

област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.2. Химически науки (Неорганична химична технология)

Кандидат: Ирена Петрова Костова, **доктор** в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.2. Химически науки докторска програма *Технология на неорганичните вещества*; на текуща академична длъжност **‘главен асистент’** по: област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.2. Химически науки (Технология на неорганичните вещества) в Пловдивски Университет „Паисий Хилендарски“, гр. Пловдив, Химически факултет, катедра Химична технология.

Януари 2025 год

Изготвил:

/гл.ас.д-р Ирена Костова/

АНОТАЦИЯ НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ на гл. ас. д-р Ирена Костова

В справката за изпълнение на минималните национални изисквания за административна длъжност Доцент са представени 25 научни труда:

- **5 публикации, изпълняващи изискванията по показател В4:**

1. *A Simple Fiber Optic Temperature Sensor for Fire Detection in Hazardous Environment Based on Differential Time Rise/Decay Phosphorescence Response*, Samia Fouzar, Tinko A Eftimov, Irena Kostova, Todorka L Dimitrova, Abdelbaki Benmounah, Ahmed Lakhssassi, IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, 71, 1-8, **2022**, ISSN 189456

Анотация: В статията докладваме разработването на прост температурен сензор, базиран на разликата в температурните зависимости на времето на нарастване и затихване и отговорите на интензитета на Eu^{2+} , Dy^{3+} -легирани стронциеви алуминати. 374-nm импулсен светодиод беше използван като UV източник в комбинация с входно и изходящо оптично влакно за възбуждане на пробата и улавяне на фосфоресценцията. Ние показваме, че поради отговорите на закона за степента на нарастване и време на затихване, диференциалните сигнали, измерени в по-ранни моменти, показват най-висока чувствителност към температура в диапазона от около 5 °C до 95 °C. Нормализираните диференциални сигнали се характеризират с широк диапазон от линейни отговори на температурни промени, чувствителност до -1.89 %/°C и относителна грешка по-малка от 0,5%. Обсъжда се и се аргументира приложението за предотвратяване на пожари.

2. *Rare-Earth-Ion (RE^{3+})-Doped Aluminum and Lanthanum Borates for Mobile-Phone-Interrogated Luminescent Markers*, Katya Hristova; Irena P. Kostova; Tinko A. Eftimov; Daniel Brabant; Samia Fouzar, Photonics **2024**, 11(5), 434

Анотация: В тази статия представяме синтеза и луминесцентните спектри на редкоземни (RE) алуминиеви и лантанови борати, предназначени за тесни флуоресцентни маркери на възбуждаща емисионна лента. Ние извършваме подробен 3D анализ на матрицата на възбуждане-емисия (ЕЕМ) на техните спектри, сравняваме измерванията както от стандартни, така и от спектрометри за мобилни телефони, и очертаваме основните разлики и предимства на всеки метод. Въпреки че смартфоните имат различен и неравномерен спектрален отговор в сравнение със стандартните спектрометри, е показано, че те предлагат редица предимства като безконтактно запитване, ефективно потискане на UV възбуждащата светлина и едновременен спектрален анализ на пространствено подредени масиви от флуоресцентни маркери. Наблюдавани са основните емисионни пикове и са идентифицирани съответните им електронни преходи. Получените резултати показват, че La и Al боратите, легирани с редкоземни елементи, имат честотна лента на възбуждане-емисия като ниска 15 nm/12 nm, което ги прави особено подходящи за използване като луминесцентни маркери с UV LED възбуждане и запитване от смартфон.

3. *A study of strontium aluminates for all optical contactless sensing applications using smartphone interrogation*, Tinko Eftimov; I. Kostova; A. Peltekov; K. Hristova; D. Brabant; S. Fouzar; K. Nikolov, Optics & Laser Technology, Volume 176, September **2024**, 110965

Анотация: В статията е представено изследване на спектралните и времевите реакции на Eu и Dy легирани стронциеви алуминати и сравняване резултатите, получени с помощта на стандартен спектрометър и смартфон. Очертани са предимствата на всеки инструмент за измерване. Показано е, че смартфони, оборудвани с проста трансмисионна дифракционна решетка, могат ефективно да се използват в безконтактни сензорни приложения и като измервателни инструменти за изследване на спектралните и зависимите от времето отговори на фосфора. Ние също така показваме, че смартфоните са до един порядък по-бързи при измерване на отговорите на времето за нарастване и затихване и позволяват по-подробен анализ на динамиката на луминесценцията в сравнение със спектрометрите. Предложен е

метод за сканиране на работния цикъл на времевите реакции за изследване на спектрално и зависимата от времето динамика на структурата на луминесценцията, която е свързана с индивидуалното разпределение на капаните във фосфорите. Тези възможности на смартфона оправдават използването им като достъпни инструменти за запитване за фосфоресциращи сензори, кодирани със затихване във времето.

4. *An Effect of Boric Acid on the Structure and Luminescence of Yttrium Orthoborates Doped with Europium Synthesized by Two Different Routines*, Irena P. Kostova, Tinko A. Eftimov, Katya Hristova, Stefka Nachkova, Slava Tsoneva, and Alexandar Peltekov, *Crystals* 14, no. 6: 575, 2024

Анотация: В тази статия представяме характеристиките на фотолуминесцентния YBO_3 , успешно синтезиран чрез твърдофазна реакция и микровълново подпомогнат метод. Използвахме итриев оксид и борна киселина в излишък като изходни реагенти. Условието на синтез се отразяват във флуоресцентните характеристики и структурата. Излишъкът от борна киселина причинява структурни промени, както се наблюдава от анализа на FTIR спектроскопия. Анализът с прахова рентгенова дифракция (XRD) потвърди кристалните фази и чистотата на пробите. Наблюдавахме подобрени фотолуминесцентни свойства в пробите, синтезирани чрез микровълновия метод. Тези открития подобряват разбирането на свойствата на материала и показват потенциални приложения в осветление, дисплеи и теснолентови флуоресцентни маркери, четими от смартфони.

5. *Synthesis and luminescence characteristics of yttrium, aluminum and lanthanum borates doped with europium ions (Eu^{3+})*, K. Hristova, I. Kostova, T. Eftimov, D. Tonchev, *Bulgarian Chemical Communications, Volume 56, Special Issue D* (pp. 121-127), 2024

Анотация: Неорганичните материали, легирани с редкоземни (RE) йони, са обект на интензивни изследвания поради техните оптични и електрически свойства. Тези материали имат потенциал за различни приложения, като твърдотелни лазери, активни планарни вълноводи, усилватели с оптични влакна, диоди, излъчващи светлина (LED), дисплеи, пълнители за мастило, функции за сигурност и др. RE тривалентните йони могат да излъчват светлина от ултравиолетовите (UV) до близките инфрачервени (NIR) региони поради електронни преходи на нивата 4f-5d. Итриевият борат с добавени европиеви йони се получава чрез синтез в твърдо състояние в муфелна пещ при 900°C за 4 часа, докато лантанови и алуминиеви борати, легирани с европиеви йони, се приготвят при 1000°C за 6 часа отново в муфелна пещ. Получените материали са фини бели прахове. Сред редкоземните йони, европият е един от най-често използваните активатори, тъй като йоните на Eu^{3+} и Eu^{2+} могат да се използват като емисионни места в решетките на гостоприемника. Eu^{3+} йони може да произведе ефективни остри емисионни пикове в различни състави на матрицата. Фотолуминесцентен анализ на пробите беше проведен, въз основа на което интензитетът на луминесценцията на йона Eu^{3+} беше определен чрез сравнителна характеристика. $YBO_3:Eu^{3+}$ фосфорът е оптически активен и химически стабилен. Характеризира се със силна оранжево-червена емисия при ≈ 591 nm, ≈ 612 и ≈ 696 nm, дължащи се съответно на електронните преходи $5D_0 \rightarrow 7F_1$ и $5D_0 \rightarrow 7F_2$. Червена емисия се наблюдава и за $LaBO_3:Eu^{3+}$ при ≈ 592 и ≈ 615 nm, характеризиращи $5D_0 \rightarrow 7F_1$ и $5D_0 \rightarrow 7F_j$ ($j=0, 1, 2, 3, 4$) преходи. Докато алуминиевият борат, легиран с европиев йон, показва интензивна емисия при ≈ 612 nm, което прави този материал подходящ за осветителни устройства. Техниката на инфрачервената спектроскопия с преобразуване на Фурие (FTIR) беше използвана за изследване на структура на получените материали.

- **20 научни труда, изпълняващи изискванията по показател Г, от които:**
 - **Една публикувана книга на базата на защитен дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен "доктор" (показател Г6):**
 1. I Kostova, *Study of samarium doped zinc borophosphates*, LAP LAMBERT Academic Publishing (2018-06-27), Number of pages:56., ISBN-13:978-613-9-86622-9, ISBN-10:6139866227

Анотация: Тази книга представя синтеза и анализа на цинкови фосфати, а също и стронциеви (бариеви) борофосфати, легирани със самарий, като стъкла и стъклокерамика. Работата съдържа подробни структурни и функционални изследвания на различни модификации на тези композиции. Установена е връзка между структурите на материалите и някои от техните физични свойства. Детайлното проучване на химичните, физичните и термичните характеристики на тези нови материали фокусира техните индустриални приложения. Книгата представя поведението на самария, който се йонизира по време на синтеза на материали и в някои случаи преобразува валентността чрез облъчване с рентгенови лъчи. Определен е диапазонът на образуване на стъкло в зависимост от изходния състав на тези стъкла и стъклокерамики и е определена тяхната химическа устойчивост. Регистриран е потенциалът им за употреба като дозиметри, слънчеви клетки, добавки за защита на ценни документи и др. Експерименталните данни и описаната дискусия предоставят насоки за търговско внедряване от тези нови оптично активни материали.

materials.

- **18 научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus), извън хабилицационния труд (показател Г7):**

2. D. Tonchev, H. Mani, G. Belev, I. Kostova and S. Kasap, *X-ray sensing materials stability: influence of ambient storage temperature on essential thermal properties of undoped vitreous selenium*, Journal of Physics: Conference Series 558 (2014) 012007 pp. 121–128, ISSN 17426588

Анотация: Аморфният селен (a-Se) понастоящем се използва в детектори за рентгенови изображения като рентгенов фотопроводник. Обикновено a-Se филмите, използвани в устройствата, се произвеждат чрез изпаряване на стъкловиден насипен материал, зареден в лодки в типична система за вакуумно отлагане. Устойчивостта срещу кристализация е важен фактор както при филмовите, така и при насипните форми на a-Se. Предишна работа показва, че устойчивостта на кристализация е изненадващо по-изразена около 35 °C [1]. Следователно в тази работа ние изследвахме основните термични свойства на проби от стъкловиден селен (99,999%), които са били съхранявани при различни температури. Експериментите за термична характеристика включват серия от DSC (диференциална сканираща калориметрия) измервания, при които са наблюдавани встъкляването и ендотермите на топене, както и екзотермата на кристализация при сканиране на нагряване-охлаждане-нагряване. При DSC експерименти пробата ще бъде нагрята до температура над температурата на топене, уравновесена, след това охладена с фиксирана скорост до 20 °C, след това еквилибрирана и накрая сканирана отново по схема за нагряване. Пробите се съхраняват изотермично при температури, съответстващи на 18, 35 и 55 °C. Резултатите от термичния анализ показват, че има отчетливи разлики в топлинните свойства. Изследвахме стабилността по отношение на разликата в началната температура на кристализация (T_c) и началната температура на встъкляване (T_g). Ние също така изследвахме коефициента на Hruby (K_{gl}) на тези проби, който е $K_{gl} = (T_c - T_g)/(T_m - T_c)$, където T_c е началната температура на кристализацията и T_m е началната температура на топене. Установихме, че K_{gl} зависи от температурата на съхранение. Изненадващо, ние забелязахме, че коефициентът на Hruby всъщност е по-голям при 35 °C в сравнение със стойностите при 18 и 55 °C.

3. Kostova, I., Okada, G., Pashova, T., Tonchev, D., Kasap, S., *Synthesis, thermal and photoluminescent properties of ZnSe-based oxyfluoride glasses doped with samarium*, Journal of Physics: Conference Series, 2014, 558(1), 012030, ISSN 17426588

Анотация: Редкоземните легирани (RE) стъкла и стъклокерамичните материали наскоро получиха значително внимание поради техните потенциални или реализирани приложения като екрани за усилване на рентгеновите лъчи, фосфори, детектори, вълноводи, лазери и т.н. В тази работа представяме нова стъклена система, легирана с RE ZnO-ZnSe-SrF₂-P₂O₅-B₂O₃-Sm₂O₃-SmF₃ (ZSPB), синтезирана чрез техника на охлаждане в стопилка. Получените стъкла бяха

визуално напълно прозрачни и стабилни с температура на встъкляване около 530°C. Термичните свойства на тази стъклена система се характеризират чрез измервания с модулирана диференциална сканираща калориметрия (MDSC) преди и след отгряване при 650°C. Ние характеризирахме тези стъкла чрез Раманова спектроскопия и измервания на фотолуминесценция (PL) в UV-VIS обхвата, използвайки светоизлъчващи диоди (LED) и лазерни диоди (LD) източници на възбуждане. Ние също така облъчихме термично обработени и необработени стъкленни проби с рентгенови лъчи и проучихме получения фотолуминесцентен отговор. Ние обсъждаме резултатите по отношение на докладвани по-рано модели за Sm-легиран Zn-борофосфатен оксид, оксифлуоридни и оксиселенидни стъкла.

4. Kostova, I., Nachkova, S., Tonchev, D., Kasap, S., Synthesis, uv-vis spectroscopy and conductivity of silver nanowires, NATO Science for Peace and Security Series A: Chemistry and Biology (2015), 39, pp. 175–182, ISSN 18746489

Анотация: В тази работа ние докладваме за синтеза на сребърни нанонишки (AgNW) чрез модифициран полиолен процес. Проводими тънки филми бяха получени от синтезираните нанонишки; след което бяха характеризирани основните им свойства. Изследвано е влиянието на суровините, разтворителите, промиването и центробежното разделяне на AgNWs. Бяха измерени абсорбционните UV-VIS спектри. Ние също така проучихме влиянието на светлината върху синтезираните AgNWs в разтвор и извършихме изследвания с оптична микроскопия, за да идентифицираме възможни процеси на агрегация. Тънки филми от AgNWs бяха произведени върху различни прозрачни гъвкави субстрати чрез процес на нанасяне на покритие и други техники за нанасяне на покритие. Оптичната прозрачност и устойчивостта на покритията също бяха измерени. Проверено е влиянието на някои добавки върху свойствата на тези тънки филми. Благодарение на високата гъвкавост и електрическа проводимост на тънките слоеве AgNW, тези нанопродукти са отлични кандидати за сензорни дисплеи, проводими слоеве на слънчеви клетки и други електронни устройства.

5. Pashova, T., Eftimov, T., Kostova, I., Tonchev, D., Investigation of the influence of strontium carbonate on fluorescence spectra of oxy-fluoride glasses doped with samarium oxide and samarium fluoride, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, 2015, 9447, 94470B, ISSN: 0277786X, ISBN: 978-162841563-6

Анотация: Синтезирани са оксифлуоридни стъкла, съдържащи стронциев карбонат, легиран със самарий. Стъклата са сортирани по количество стронциев карбонат. Представени са флуоресцентните спектри, записани за различни дължини на вълната на изпомпване. Изследвахме влиянието на възбуждането върху ефективността на флуоресценцията, в зависимост от количеството стронциев карбонат в пробите за различни дължини на вълната на възбуждане. Резултатите от оптичното напомпване в диапазона 370 - 490 nm показват типичен флуоресцентен спектър на Sm³⁺. При изпомпване с дължини на вълните над 500 nm във флуоресцентния спектър се появява нов пик, който не е докладван преди. От анализа на данните беше определен диапазонът на поява на флуоресцентния пик и беше намерен най-ефективният източник за неговото възбуждане.

6. T. Pashova, I. Kostova, T. Eftimov and D. Tonchev, 2015, *Analysis of fluorescence spectra of oxyfluoride compositions doped with Samarium oxide (Sm₂O₃) and samarium fluoride (SmF₃)*, Bulgarian Chemical Communications 47(2), pp. 9–14, ISSN: 0324-1130, 2015.

Анотация: Синтезирани са ZnO-ZnF₂-P₂O₅-B₂O₃ състави, легирани с различно количество самариев оксид (Sm₂O₃) и самариев флуорид (SmF₃). Термичните свойства на получените състави са измерени чрез DSC анализ. Показани са флуоресцентни спектри, измерени при различни дължини на вълната на възбуждане. Изследвана е ефективността на възбуждане на флуоресценцията за различно количество самарий в пробите и дължината на вълната на изпомпване. С оптично напомпване в диапазона 370–490 nm са получени флуоресцентни спектри, показващи наличието на Sm³⁺. При разширяване на обхвата на изпомпване до по-високи дължини на вълните се наблюдава нов пик на флуоресценция. Диапазонът, в който

се наблюдава пикът, е установен от извършения анализ и е определена дължината на вълната на възбуждане с максимална ефективност.

7. G. I. Patronov, I. P. Kostova, D. T. Tonchev, **2017**, *Synthesis and characterization of samarium doped zinc borophosphate glasses*, Bulgarian Chemical Communications, Volume 49, Special Issue A (pp. 40–45), ISSN: 0324-1130

Анотация: Тази статия се фокусира върху синтеза и характеризирането на оптичните, механичните и термичните свойства на борофосфатни стъкла, легирани със самарий ZnO. Синтезирани са две серии проби – нелегирани със състав: $(68+x) \text{ZnO}-18\text{B}_2\text{O}_3-(14-x) \text{P}_2\text{O}_5$ и легирани $-(67,5+x) \text{ZnO}-18\text{B}_2\text{O}_3-(14-x)\text{P}_2\text{O}_5-0,5 \text{Sm}_2\text{O}_3$, където $x = 0, 2, 4, 6 \text{ mol}\%$. Получените материали са изследвани чрез прахова рентгенова дифракция, диференциална сканираща калориметрия, инфрачервена спектроскопия и фотолуминесцентен анализ. Освен това е измерена плътността и е определена химическата устойчивост в кисела, неутрална и алкална среда. Получените проби са аморфни, хомогенни и прозрачни стъкла с изключение на пробите с най-високо съдържание на ZnO. Пробите, легирани със самарий, показват силен видим незабавен фотолуминесцентен сигнал под UV светлина. Синтезираните борофосфатни стъкла, легирани със самарий, богати на ZnO, могат да намерят приложения за подготовка на преобразуватели на енергия, слънчеви клетки, рентгенови дозиметри и за защита на ценни документи.

8. T. Eftimov, D. Tonchev, I. Kostova, G. Patronov, T. Pashova, **2018**, *Application of Sm oxide doped oxyfluoride glasses for the development of extrinsic fibre optic X-ray sensors*, Springer Science+Business Media B.V., part of Springer Nature, P. Petkov et al. (eds.), *Advanced Nanotechnologies for Detection and Defence against CBRN Agents*, NATO Science for Peace and Security Series B: Physics and Biophysics, PartF2, pp. 375–387, ISSN: 1874-6500

Анотация: Представени са производството и оптичните свойства на оксифлуоридни стъкла, легирани със Sm оксид, и техният спектрален отговор на рентгеново лъчение. Докладваме за наблюдение на спектрално зависимо, индуцирано от радиация затихване на спектрите на радио и фото луминесценция, които следват степенен закон с различни параметри на монтиране. Спектралните максимуми във видимата част отслабват по различен начин по време на облъчване, което позволява разработването на външни сензори, в които сцинтилационните отговори и флуоресценцията от лазерно възбуждане се наблюдават отделно, като се използва времево мултиплексиране. Поради съществено различни параметри на мащабиране на времето, по-ниски дози могат да бъдат измерени с помощта на флуоресценция, докато по-големи дози могат да бъдат измерени с помощта на спектрално диференцирани сцинтилационни отговори.

9. Irena Kostova, Dan Tonchev, **2018**, *Synthesis of UV Sensitive Rare Earth Doped Materials*, Springer Science+Business Media B.V., part of Springer Nature, P. Petkov et al. (eds.), *Advanced Nanotechnologies for Detection and Defence against CBRN Agents*, NATO Science for Peace and Security Series B: Physics and Biophysics, pp. 69–78, ISSN: 1874-6500

Анотация: В тази работа ние докладваме синтеза на фотолуминесцентни неорганични кристални материали чрез хидротермален процес. Синтезът на редкоземни легирани и съвместно легирани стронциеви/бариеви алуминати се извършва в муфелна пещ във въздушна атмосфера. Пригответените прахове се възбуждат с ултравиолетов (UV) източник и се измерват техните емисионни спектри. Резултатите от PL показват лека флуоресценция и силна видима зелена фосфоресценция под UV светлина. Ние също така измерихме топлинните свойства чрез диференциална сканираща калориметрия (DSC). Структурите на синтезираните RE легирани материали са изследвани чрез XRD анализ. Основните свойства на тези материали показват потенциал за различни приложения. Фокусирахме се върху защитата на документите за сигурност. Поради тази причина направихме допълнителни експерименти. Смесихме фино смлени фосфоресциращи прахове в различни полимерни композити и направихме успешно тънки филми от тях. Композитите са получени от

полиетилен, полиметилметакрилат и полистирен, смесени със синтезирани неорганични добавки.

10. Zhana Petkova, Irena Kostova, Ginka Antova, **2018**, *Green Synthesis of Silver Nanoparticles and their Application in Thin Polymer Films*, Springer Science+Business Media B.V., part of Springer Nature, P. Petkov et al. (eds.), *Advanced Nanotechnologies for Detection and Defence against CBRN Agents*, NATO Science for Peace and Security Series B: Physics and Biophysics, PartF2, pp. 293–298, ISSN: 1874-6500

Анотация: Фокусът на настоящото изследване е върху процедурите за синтез, морфологията и приложението на сребърни наночастици (AgNP). Беше извършен подход на зелен синтез с водни екстракти от морава трева и магданоз (*Petroselinum crispum* Mill.), като и двата бяха подпомогнати с микровълни. Образуването на сребърните наночастици се наблюдава с помощта на UV-Vis спектроскопия (спектрофотометър Воесо S26); те са характеризирани с трансмисионна електронна микроскопия (ТЕМ). Абсорбционните спектри показват пикове в диапазона 380–400 nm за всички продукти. ТЕМ изображенията показват, че методът на синтез дава наночастици със сферична форма и различен размер. Това поражда широк спектър от приложения на AgNP, които могат да се използват като добавки в хартии и полимери поради техните антимикробни свойства, които зависят от размера и формата на частиците.

11. Kostova I., Patronov, G., Tonchev, D., *Luminescent properties of rare earth doped ZnO-B₂O₃-P₂O₅ glasses*, *Journal of Chemical Technology & Metallurgy*. **2018**, Vol. 53 Issue 6, p1087-1094. 8p., ISSN: 1314-7471

Анотация: ZnO-B₂O₃-P₂O₅ (ZBP) стъклата са сравнително нов материал с широк потенциал за приложение за някои оптични устройства. Това е така, защото те са отлична приемна матрица за различни редкоземни елементи, особено за самариеви йони, което от своя страна води до интензивна луминесценция във видимата област. Въз основа на някои предишни проучвания на структурата, химическата устойчивост, термичната стабилност, физическите и оптичните свойства е установено, че тази матрица е не само добър кандидат като материал-гостоприемник за различни RE йони, но също така е приложима при сензори и защита на ценни документи. Настоящото съобщение докладва резултати, отнасящи се до синтеза на нови редкоземни (Eu, Gd, Tb, Nd) легирани и съвместно легирани с Gd/Nd, Gd/Sm, Nd/Eu, Nd/Sm, Tb/Sm ZBP стъкла и проучване на техните абсорбционни и флуоресцентни свойства. Синтезът се извършва по конвенционалния метод за охлаждане на стопилката при 950oC в муфелна пещ. Установено е, че всички синтезирани стъкла са хомогенни (без включване на газове), а някои от тях са напълно прозрачни. Луминесцентният анализ разкрива силна флуоресценция във видимата и близката инфрачервена област за различни легиращи йони. Съвместното допиране на редкоземни елементи разширява потенциалните приложения на тези стъкла. ZBP също се намират като добра приемна матрица за лазерно активни йони.

12. Georgi Patronov, Irena Kostova, Dancho Tonchev, *Rare earth metals in zinc oxide rich borophosphate glasses*, *29th International Conference on Metallurgy and Materials, METAL 2019*, Conference Proceedings, ISBN 978-808729497-0, 1646 – 1651

Анотация: Фокусът на настоящото изследване е върху поведението на редкоземните метали като добавки в богати на цинков оксид борофосфатни стъкла. Обръща се внимание на влиянието на Sm, Eu, Gd и Nd върху структурата и оптичните свойства на тези нови материали. Анализирани стъкла 71.81 ZnO – 18B₂O₃ - 9.69 P₂O₅ - 0.5 RE₂O₃ (mol%) са получени чрез конвенционален метод за охлаждане при топене. Съотношението на основните компоненти - ZnO, B₂O₃, P₂O₅; съдържанието на добавката редкоземен елемент (Sm, Eu, Gd, Nd) и условията на синтез и анализ са определени въз основа на литературни данни и наши предишни изследвания. Структурата на синтезираните проби е изследвана чрез прахова рентгенова дифракция, диференциална сканираща калориметрия и инфрачервена спектроскопия, а

оптичните им свойства - чрез фотолуминесцентен анализ. Синтезираните редкоземни легираны стъкла са предимно аморфни с наличие на една или повече кристални фази в някои от тях - SmPO₄, GdPO₄ и NdPO₄. Имат типичната структура на борофосфатните стъкла - наличие на тетраедри PO₄ и тетраедри BO₄. Високата температура на встъкляване на синтезираните материали (над 500 °C) е показател за стабилността на получените стъкла. Богатите на RE легираны ZnO борофосфатни стъкла имат потенциал за практическо приложение в оптични устройства за инженерство, електроника и медицина.

13. Kostova I, Chicilo F., Eftimov T, Patronov G, Tonchev D, Kasap S., *Near infrared photoluminescence of nd-doped zbp glasses*, NATO Science for Peace and Security Series B: Physics and Biophysics, 341 - 349, ISSN 18746500, 10.1007/978-94-024-2018-0_27

Анотация: В тази работа ние докладваме за изследване на серия от цинково-борофосфатни (ZBP) стъкла, легираны с неодимов оксид (Nd₂O₃). Синтезът на пробите се извършва чрез процедура на охлаждане на стопилката при висока температура във въздушна атмосфера. Представяме комплексно изследване на фотолуминесценцията на серия от (72,31-x) ZnO-18B₂O₃-9,69P₂O₅-xNd₂O₃ стъкла, легираны с тривалентен неодимов оксид (с концентрация x) в диапазон 0,15–1,00 mol%), за да проучим възможните приложения. Бяха измерени свойствата на възбуждане и луминесценция и фотолуминесценцията беше изследвана в спектралния диапазон от 200 nm до 950 nm при различни дължини на вълната на възбуждане. Емисионните спектри в диапазона 850–1500 nm са получени при дължина на вълната на възбуждане от 808 nm. Ние също така измерихме топлинните свойства чрез диференциална сканираща калориметрия (DSC). Наблюдава се силен емисионен пик при 1060 nm с ширина 30 nm и експоненциално затихване с характерно време 95 μs. Резултатите от серия от легираны с неодим цинк-борофосфатни стъкла показват потенциал като среда за приложения на инфрачервени лазери в твърдо състояние.

14. Kostova I, Eftimov T., Nachkova S., Patronov G., Arapova A., Cellulose based luminophore material, Cellulose Chemistry and Technology, ISSN 05769787, 10.35812/CelluloseChemTechnol.2020.54.64, Volume 54, Issue 7-8, Pages 653 – 662

Анотация: В настоящата работа е извършен синтез на стронциеви алуминати с цел получаване на различни емисионни цветове, индуцирани от възбуждане с различни източници от близкия UV и видимия спектър и идентифициране на най-подходящия от тях. Също така, изследването включва включването на получените луминофори в полимери под формата на тънки филми, както и приготвянето на полимер/целулоза/луминофорни композити. Съгласно горното, основната цел на настоящата работа е да се получат хибридни композитни материали. Проучването включва изследване на тяхната структура и свойства. Според докладваните резултати, разработените микроразмерни луминесцентни стронциеви алуминати имат силен потенциал да бъдат използвани като пълнители в хартия, полимери или хибридни материали. Използването на пълнител с фосфоресциращи частици в полимерни/целулозни материали може да повиши защитните характеристики на материалите до второ ниво.

15. I. Kostova, Chemical resistance of zinc-borophosphate glasses, Journal of Chemical Technology and Metallurgy – Sofia: Univ. of Chem. Technology and Metallurgy, 2020, ISSN 1314-7471; ISSN 1314-7978, Vol. 55 Issue 2, p354-358

Анотация: Цинк-борофосфатните (ZBP) стъкла от системата 71.81ZnO-(18-x) P₂O₅-xB₂O₃: 0.5Sm показват широк потенциал за приложение за различни оптични устройства. За оптичните приложения е важно стъклените материали да бъдат хомогенни, термично и химически устойчиви. Въз основа на някои предишни изследвания на структурата, термичната стабилност и оптичните свойства на тези стъкла е установено, че тази матрица е добър кандидат като материал-гостоприемник за различни редкоземни (RE) йони. Настоящата работа е изследване на ZBP стъкла, устойчиви на химикали, чрез изчисляване на скоростта на разлагане на серия от проби при различна pH среда и продължителност.

16. Eftimov, T., Kostova, I., Arapova, A., Patronov, G., Rise and decay time responses of Sr aluminate phosphorescent materials, *Journal of Luminescence*, **2021**, 235, 117985, ISSN 0022-2313

Анотация: В тази статия ние проучихме отговорите на времето за нарастване и затихване на Eu и Dy легирани стронциеви алуминати, приготвени по различни методи. Спектърът се характеризира с 3D матрици на емисии на възбуждане (EEM). Нормализираните реакции на нарастване и спад на общата мощност и при две дължини на вълната от двете страни на спектралния максимум показват индивидуално поведение. Ние показваме, че индивидуалните отговори на времето за включване и изключване могат да бъдат апроксимирани чрез степенен закон и логаритмични зависимости. Коментирана е връзката между спектралните и времевите реакции и съдържанието на пробите и технологията на производство.

17. Fouzar, S., Eftimov, T., Kostova, I., Benmounah, A., Lakhssassi, A., Effects of temperature on the time responses of strontium aluminates, *Optical Materials*, 2021, 122, 111619, ISSN 0925-3467

Анотация: В тази статия ние изследваме ефекта на температурата върху отговорите на времето за нарастване и затихване на Eu и Eu, Dy легирани стронциеви алуминати. Нормализираните времеве реакции на включване и изключване се използват за оценка на дела на фосфоресценцията в наблюдаваната луминесценция. Установено е, че параметрите на времевите реакции на степенния закон, свързани с относителния дял на фосфоресценцията в луминесценцията и със скоростите на нарастване/затихване, са силно зависими от температурата. Резултатите показват, че за разлика от интензитета на луминесценцията, общата ефективност на фосфоресценцията нараства силно с температурата и достига максимум около 65 °C. Максимумът корелира с енергията на активиране на пробите и зависи от тяхното дотиране и технология на производство.

18. Samia Fouzar, Irena Kostova, Tinko Eftimov, Abdelbaki Benmounah, Mohammed Ouchabane, Ahmed Lakhssassi, *Excitation and spectral dependence of the rise and decay time responses of Eu²⁺ and Dy³⁺ doped strontium aluminates*, *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, **2022**, ISSN 09574522

Анотация: В тази статия ние изследваме реакциите на нарастване и затихване на фосфоресценцията на стронциеви алуминати, легирани с Eu²⁺- и Dy³⁺, получени по различни методи след сканирането им с тясна спектрална ширина (15 nm FWHM) светлина от монохроматор. Проведените експерименти показват, че времевите реакции по същество зависят от продължителността на възбуждането, както и от дължините на вълните на възбуждането и излъчването. Установено е, че при дължина на вълната на възбуждане с максимална ефективност λ'_{max} съществува „бързо“ нарастване и затихване на фосфоресценцията. Предполагаме, че чрез изучаване на нормализираните отговори на времето за включване и изключване можем да определим относителния дял на бавното фосфоресцентно последващо сияние по отношение на бързото и бавното фосфоресцентно затихване, както и скоростта на нарастване и процеси на затихване на луминесценцията. Обсъжда се връзката с технологията на синтеза и със съдържанието на пробите.

19. Tinko Eftimov, Irena Kostova, Samia Fouzar, Daniel Brabant, Kristian Nikolov, Veselin Vladev, *Smartphone-Readable Optical-Fiber Quasi-Distributed Phosphorescent Temperature Sensor*, *Photonics* **2024**, 11, 694

Анотация: В тази статия представяме принципа на работа, производството и работата на квазиразпределен сензор с фосфоресциращи оптични влакна с безконтактно запитване на смартфон. Решетка от къси силни гофрирани решетки с дълъг период (C-LPG) се използва като платформа за пространствено локализиране и възбуждане на луминофорите, чиито времеве реакции са зависими от температурата. Масивът C-LPG беше произведен с помощта на импулсен CO₂ лазер. Квазиразпределеният сензорен масив се възбужда от UV LED и нормализираният

диференциален отговор на времето за нарастване/затихване, измерен от смартфон, се използва като мярка за температурата. Сензорните точки имат обем по-малък от 0,5 μL , могат да бъдат разделени от няколко милиметра до няколко метра и запитването може да бъде едновременно или в последователност. Измерена е реакцията и чувствителността към температура. Доказано е, че сензорният масив измерва резки и постепенни температурни промени в пространството, както и зависими от времето процеси в диапазона от 0 °C до 100 °C и с време за измерване от 1 s.

- **Полезен модел, за което е издаден защитен документ по надлежния ред (показател Г9):**

20. МОДУЛНА АВТОМАТИЗИРАНА ЕЛЕКТРОННА СТАНЦИЯ ЗА МОНИТОРИНГ НА ПАРАМЕТРИ НА АТМОСФЕРНИЯ ВЪЗДУХ, Атанас Танов Терзийски; Изобретатели: Атанас Терзийски, Стоян Тенев, Ирена Костова, ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ, Защитен номер 3806, 2020

Анотация: Полезният модел принадлежи към областта на станциите за мониторинг на параметри на атмосферен въздух, по специално се отнася до автоматизирана електронна станция за наблюдение на атмосферния въздух и намира приложение в метеорология и опазването на околната среда. Задачата на полезния модел е създаване на модулна станция за мониторинг на атмосферния въздух, която да е с възможност за автоматично снемане на показания по няколко параметъра, с изпращане към сървър на база данни във връзка през модул на интернет, където да е възможна последваща визуализация и анализи на данните. Станцията съгласно полезния модел следва да е приспособима за работа при атмосферни условия на открито, която да не изисква периодична поддръжка или профилактика.

Представените трудове включват:

1. Научни статии – 23 броя, от които:

- статии в издания с импакт-фактор – 11 броя с общ импакт фактор 28.8;
- самостоятелни – 1 брой;
- с един съавтор – 1 брой;
- с двама съавтори – 4 броя;
- с трима и повече съавтори – 17 броя.

2. Една самостоятелна книга на база защитен дисертационен труд

3. Един български полезен модел с трима автори