

1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНТО:

1.1.Преглед на изпълнението на целите (стратегическа и оперативни), оценка и анализ на постигнатите резултати и на перспективите на звеното в съответствие с неговата мисия и приоритети съобразени с утвърдените през 2014 г. тематики

Проведената през 2014 г. научноизследователска, иновативна и стопанска дейност в Института по оптически материали и технологии "Акад. Й. Малиновски" (ИОМТ), както и постигнатите резултати показват, че *стратегическата цел* за утвърждаване на Института като модерно изследователско звено в научната общност на България, се изпълнява успешно.

Съгласно *мисията* на ИОМТ научната дейност обединява фундаментални изследвания върху взаимодействието на светлина и други лъчения с кондензираната материя с научно-приложни разработки, обслужващи потребностите на изграждащите се икономика и общество, базирани на знанието. Независимо от продължаващия недостиг на финансови средства резултатите от изследванията по утвърдените през 2014 г. тематики показват волята на колектива да следва неотклонно приоритетите на звеното, съобразени с дългосрочната стратегия за развитие на научните изследвания и на България като цяло до 2020 г., както и на Европейска програма за наука Хоризонт 2020.

През 2014 г. учените от ИОМТ са работили по 30 проекта. Само 8 от проектите са финансирани от бюджета, 2 са по договори с ФНИ, 2 по програма COST, 3 по договори с национални фирми. Останалите проекти са по различни оперативни програми (9), както и в рамките на междуакадемичното (3) и междуинститутско международно сътрудничество (3). Като сериозно постижение оценяваме класирането на наш проект на първо място в направление „Нови материали и технологии, в т.ч. изследвания в областта на химията, физиката и техническите науки“ в конкурса на ФНИ „Финансиране на научни изследвания в приоритетни области – 2014 г.“.

Основните усилия през 2014 г. бяха свързани с реализацията на спечеления през 2013 г. проект BG161PO003-1.2.04 „*Развитие на приложените изследвания в ИОМТ чрез разработване на високотехнологични оптични материали за съвременни приложения*“ по ОП „Развитие на конкурентоспособността на българската икономика 2007-2013 г.“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейски фонд за регионално развитие и националния бюджет. Закупената по проекта модерна апаратура, както и изградените нови специализирани лаборатории за нейното функциониране създават условия не само за провеждането на научни и научно-приложни изследвания на съвременен европейско ниво, но така също и за повишаване качеството на обучение на докторанти, млади учени и специалисти. Това разкрива добри перспективи за бъдещето на Института като звено със значителен научен и технологичен потенциал, готово да посрещне новите предизвикателства пред българската и европейска наука.

1.2. Изпълнение на националната стратегия за развитие на научните изследвания 2020. Извършвани дейности и постигнати резултати

Научно-изследователската дейност на ИОМТ обхваща задачи с научен и научно-приложен характер. От 2014 г. тя се развива в следните две основни направления:

1. Високотехнологични оптични материали за приложение във фотониката, сензорната техника и органичната оптоелектроника

2. Мониторинг на процеси и визуализиране на обекти с холографски методи за запис и обработка на информацията

Така формулирана, научната проблематика на ИОМТ съвпада с приоритетните направления на Националната стратегия за развитие на научните изследвания в България до 2020 г. (НСРНИ БГ 2020) в следните области:

➤ Приоритетно направление 1 "Енергия, енергийна ефективност и транспорт. Развитие на зелени и еко-технологии"

В ИОМТ се разработват фотоволтаични клетки на базата на активни слоеве от ниско-молекулни органични полупроводници и на органични светоизлъчващи диоди като важен дял от органичната оптоелектроника (15 публикации за 2014 г.).

➤ Приоритетно направление 2 "Биотехнологии и екологично чисти храни"

Разработват се оптични методи за визуализиране на обекти и мониторинг на процеси за целите на биологията, хранителната промишленост и други индустриални приложения, което ще спомогне за решаване на редица важни за практиката задачи (3 публикации за 2014 г.)

➤ Приоритетно направление 3 "Нови материали"

В ИОМТ се създават и изследват нови оптични материали с цел разработване на сензорни устройства, както и високо-технологични структури за фотониката и нанофотониката (33 публикации и 1 подаден патент за 2014 г.)

➤ Приоритетно направление 4 "Културно историческо наследство"

Разработват се аналогови и цифрови методи за холографски запис и за триизмерно визуализиране на сложни за възпроизвеждане обекти, които намират приложение за опазване и популяризиране на културно-историческото наследство на България (7 публикации и 1 подаден патент за 2014 г., организирани са 2 национални изложби на холограми на културни ценности)

➤ Приоритетно направление 5 "Развитие на фундаментални изследвания на програмно-конкурсен принцип, в размер на 15% от публичните разходи за наука"

ИОМТ участва в интердисциплинарни изследвания в актуални области на съвременното материалознание, фотониката и нанофотониката (изготвени са 7 научно-изследователски проекта за участие в конкурса на ФНИ' 2014, от които 2 получиха финансиране).

❖ Хоризонтална тема "Информационни и комуникационни технологии"

Разработват се оптични методи за запис и обработка на информация и се създават оптични материали, сензори и системи за безконтактни микро/макро измервания (Темата пресича хоризонтално всички приоритетни направления).

1.3. Полза/ ефект за обществото от извършваните дейности

Научно-изследователската дейност на ИОМТ е съобразена не само с НСРНИ РБ, но и с някои от основните приоритета на Националната програма за развитие на България до 2020 г. (НПР БГ 2020), а именно:

По Приоритет 1 "Подобряване на достъпа и повишаване на качеството на образованието и обучението и качествените характеристики на работната сила" :

✓ Проведена е лекционна дейност (общо 150 часа лекции и 195 часа упражнения), обучение в магистратура (защитени 2 дипломни работи), докторантура (8 докторанта) и научни специализации (11 бр.). Активно се работи по действащите в момента рамкови договори с различни университети (4 бр.).

✓ Изградена е съвременна научна база чрез успешното изпълнение на проект BG16 1P0003-1.2.04-0034-C0001: "Развитие на приложните изследвания в ИОМТ чрез разработване на високотехнологични оптични материали за съвременни приложения", с което са създадени привлекателни условия за работа на докторанти и млади учени.

✓ Повишава се научноизследователският потенциал на младите учени и специалисти чрез включване им в научните изследвания и изпращането им на международни конференции и специализации в чужбина (2 участия, 3 специализации). През годината са назначени 5 млади специалисти с висше образование.

По подприоритет 1.5. Развитие на културата и изкуствата, културните и творческите индустрии, разширяване достъпа до изкуство и повишаване на културата на населението

✓ В ИОМТ се създават триизмерни холографски изображения на музейни експонати, археологични и други обекти с цел опазване и популяризиране на културното и историческо наследство на България. През 2014 г. са разработвани следните 2 проекта по ОП „Регионално развитие“:

1. BG161P0001/3.1-03/2010/033 по ОП „Регионално развитие” „Хиляда години от битката на Самуил (1014-2014)“, заявител „БАЛИСТИК СЕЛ“ ЕООД, подизпълнител ИОМТ;

2. BG161P0001/3.1-03/2010/030 „Перперикон – дом на богове и хора“, заявител „БИК – Българска издателска компания“ АД, подизпълнител ИОМТ.

✓ ИОМТ поддържа и периодично обновява постоянна холографска изложба в сградата на Института, отворена за външни посетители. Организира и холографски изложби в страната и чужбина (виж списъка в т. 3 от настоящия отчет), с което спомага за разширяване на достъпа до културни продукти за все повече граждани.

По Приоритет 5 "Подкрепа на иновационните и инвестиционни дейности за повишаване на конкурентоспособността на икономиката":

✓ ИОМТ е единственият производител в България на растерни решетки, нониуси и мири на базата на разработена в Института неорганична фоторезистна система, защитена с патент в 7 страни. Тези елементи се използват при производството на високотехнологични инкрементални датчици за линейно преместване и точно позициониране, които са основна съставна част на електронните измерителни системи в редица метало- и дървообработващи машини.

✓ Осъществява се научна и експертна дейност за фирми в страната и се търсят нови възможности за партньорство. През годината са изпълнени успешно 3 договора с национални фирми.

✓ През 2014 г. Лабораторията по електронна микроскопия към ИОМТ е изпълнила 18 научно приложни разработки за външни потребители, от които 11 за институти на БАН, 6 за различни университети и 1 за фирма.

✓ През 2014 г. водещ специалист от ИОМТ участва като представител на България в 3 работни срещи на Програмния комитет в направление „Нанотехнологии, авангардни материали, биотехнологии, авангардно производство и авангардна преработка” на новата рамкова програма на Европейската комисия Хоризонт 2020.

По Приоритет 7 Енергийна сигурност и повишаване на ресурсната ефективност:

✓ В ИОМТ се работи активно по създаване на органични светоизлъчващи диоди (OLED) и органични фотоволтаици (OPV), които привличат все по-голямо внимание от страна на академичните среди и промишлеността поради големите потенциални възможности за приложение в областта на енергийната ефективност.

1.4. Взаимоотношения с институции

Много от изследователските проекти на ИОМТ се осъществяват в сътрудничество с други академични институти и университети като Института по физика на твърдото тяло – БАН, Института по органична химия – БАН, Института по обща и неорганична химия – БАН, Института по електроника – БАН, ЦЛСЕНЕИ – БАН, СУ „Св. Климент Охридски”, Техническият университет в София и Пловдив, Химико-технологичният и металургичен Университет – София, Бургаският свободен университет „проф. д-р Асен Златаров“, Университета „Паисий Хилендарски” – Пловдив, Университета по хранителни технологии в Пловдив, и др. Сътрудници от ИОМТ участват в обучението на студенти, дипломанти и специализанти от висши училища в страната.

Разширява се сътрудничеството с общините, основно по линия на опазване на културно-историческото наследство. След установените ползотворни контакти и реализираните прояви със Столична община, община Петрич и община Кърджали през миналия отчетен период, тази година ИОМТ получи покана от Регионалния исторически музей при община Велико Търново да представи изложба на холограми на уникални културни ценности. Експозицията „Ефектът на оригинала” беше посветена на 145 години от създаването на Българската академия на науките и бе организирана по повод 22 март - празника на Велико Търново. На 32 пана бяха показани холограми на предмети от Панагюрското и Рогозенското съкровище; обекти от Перперикон и Самуиловата крепост; църковна утвар; реликви от национално – освободителните борби; лични вещи на Апостола на свободата Васил Левски, както и няколко авторски скулптури. Изнесена беше и лекция на тема „Холографски методи за запис и триизмерно визуализиране на обекти” пред членове на Научно - интердисциплинарния семинар „Информационно общество” и посетители на изложбата, която също бе посветена на 145 години от създаването на Българската академия на науките.

1.5. Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата

1.5.1. Практически дейности, свързани с работата на национални правителствени и държавни институции, индустрията, енергетиката, околната среда, селското стопанство, национални културни институции и др. (относими към получаваната субсидия)

Продължава дългогодишното сътрудничество на ИОМТ с фирмата „Оптимал-Електроник” ООД, гр. Пловдив, за която през 2014г. са изработени растерни пластини с дължина до 1520 мм и нониуси с размерност 10 μm.

През годината специалисти на ИОМТ са изготвили 3 рецензии и 2 становища за присъждане на научно-образователната степен „доктор” не само в ИОМТ, но и в други

научни организации. Изготвена е 1 рецензия за конкурс за доцент в ХФХ „Св. Климент Охридски“, както и 1 становище за присъждане на научната степен „доктор на науките“ във Физическия факултет на същия университет. Изготвена е и 1 рецензия за отчет на научноизследователски проект към ФНИ.

1.5.2. Проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, финансирани от национални институции, програми, националната индустрия и др.

През 2014 г. ИОМТ разработва мащабен проект в размер на 4.6 милиона лева по процедура BG161PO003-1.2.04-0034-C0001 който се изпълнява с финансовата подкрепа на ОП **“Развитие на конкурентоспособността на българската икономика 2007-2013”**, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейски фонд за регионално развитие и от националния бюджет на Република България. Закупената по проекта апаратура включва: атомно силов микроскоп, спектрофлуорометър, еипсометър, 3 бр. лазери (лазер 200mW, лазер 12W и хелий кадмиев лазер), оптичен профиломер, оптичен дебеломер, оптична система за насочване, настройка, измерване и контрол, апаратура за оптично транслиране и колимиране, оптомеханични системи, бокс за инертна атмосфера, локална компютърна мрежа и др. Изградени са 8 нови лаборатории, от които 2 химически, Лаборатория за повърхностен анализ на тънки слоеве, Елипсометрична лаборатория, Лаборатория за оптичен анализ, както и такава за получаване на оптични елементи в среда, различна от околната, Лаборатория за охарактеризиране и анализ на оптични елементи и Лаборатория за холографски запис.

Проведени са 7 курса на обучение за работа със специализираната апаратура от висококвалифицирани специалисти. До завършването на проекта през тази година предстои провеждането на още 3 курса.

Спечелени са 8 проекта по ОП “Развитие на човешките ресурси”, от които 2 за подпомагане публикуването на статии в престижни списания и 1 за специализация в чужбина. Изпълнени са успешно 5 договора с водещи университети за обучение на 9 стажанти по проект BG051PO001-3.3.07-0002 „СТУДЕНТСКИ ПРАКТИКИ“.

2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2014 г.

През отчетния период в ИОМТ са разработвани 15 научни задачи, залегнали в плана на Института за 2014г., от които 8 задачи са с бюджетно финансиране и 2 са договорни разработки, финансирани от Фонда за научни изследвания към МОМН. Изпълняват се 5 проекта по линия на международното сътрудничество (3 по ЕБР и 2 проекта по програма COST). Пълно описание на дейността по утвърдените изследователски задачи в проектите е дадено в отчетните форми за 2014 г., приложени към този отчет. По-съществените резултати от изследователската дейност по двете основни тематични направления могат да се обобщят както следва:

По тематичното направление **„Оптични материали“** с ръководител проф. д-р Снежана Китова през 2014 г. са разработвани пет проекта с бюджетно финансиране и 3 по ЕБР. В края на годината е сключен договор с ФНИ към МОМН за изпълнение на 1 проект, финансиран по конкурс **„Финансиране на научни изследвания в приоритетни области – 2014 г.“**.

Работата по проекта **“Фотонни структури като сензори с оптично детектиране”** с ръководител доц. д-р Цветанка Бабева беше съсредоточена върху подобряване на поръзността и оптичния контраст на използваните материали. Чрез дотиране на метални оксиди със зеолити в течна фаза са получени окси-зеолитни

композити ($\text{Nb}_2\text{O}_5/\text{MFI}$ зеолит) с променлив показател на пречупване ($n = 1.20 - 2.10$) и подобрени сензорни свойства. Отложените многослойни системи притежават показател на пречупване, променящ се по синусоидален закон от повърхността към подложката. Чрез използване на метода на индуцирана от изпарение самоорганизация (Evaporation Induced Self Assembly, EISA) са получени мезопорести филми от Nb_2O_5 . Наблюдавано е увеличаване на порьозността от 0 до 51% при увеличаване на концентрацията на структуро-насочващия агент (Pluronic PE6800, BASF) от 0-5 wt.%. Изследванията на сензорните свойства на отложените мезопорести слоеве при въздействие на различни пари показваха най-силна чувствителност към парите на ацетон. С цел подобряване на оптичния контраст и постигане на многопосочно отражение на изследваните многослойни структури са проведени експерименти за получаване на V_2O_5 чрез зол-гел метод и отлагането на тънки слоеве чрез центрофужно нанасяне.

Резултатите от проведените през годината изследвания са представени като 3 устни и 3 постерни доклада на международни конференции. Публикувани са в 6 работи в реферирани издания и издания с импакт-фактор и импакт-ранг. Подаден е проект в конкурса на ФНИ за българо-френско сътрудничество "РИЛА".

В рамките на проекта „Хибридни структури и 2D материали за приложения в оптиката и фотониката“ с ръководител доц. д-р Вера Маринова е разработена методика за направата на неорганични/органични хибридни устройства, изградени от комбинация на фоторефрактивни кристали с органични течни кристали. Устройствата позволяват динамичен контрол на модулацията на показателя на пречупване в два режима: електро-оптичен или оптичен. Разработените структури могат да работят в режим на пропускане, в широк спектрален диапазон и имат субмикронна разделителна способност, което е от изключителна важност за приложения в дисплей технологиите и обработката на биологични обекти в реално време.

През 2014 г. е разработена и методика за получаване на двумерни материали и са получени първите слоеве от графен по метода на химично отлагане от парна фаза. Получените слоеве са отлагани върху подложки от силиций, покрит със силициев оксид и междинен слой от никел, както и върху фолия от мед и никел. Слоевете са характеризирани с Раманова спектроскопия и Атомно-силова микроскопия. Установено е, че графенът, отложен върху подложки SiO_2/Ni и Ni фолио е многослоен с редица дефекти, докато върху Cu фолио се получава монослой от графен без дефекти. Отлагането на монослой (желан ефект) върху Cu фолио се обяснява с по-ниската разтворимост на въглерода в медта и с подходящо подбраната позиция на подложката в квази-затворен обем. Установени са оптималните условия за отлагане на монослоен графен и е изяснена природата на дефектите.

Резултатите от изследванията през годината са представени на 6 международни конференции и симпозиуми и са оформени в 7 публикации, от които 5 в издания с импакт фактор и 2 с импакт ранг. 3 работи са публикувани в материали от международни научни форуми. Издаден е 1 патент и е направена заявка за още 1 в Тайван, САЩ и Япония.

По проекта „Фотоволтаични клетки на базата на активни слоеве от нискомолекулни органични полупроводници“ с ръководител проф. д-р Снежана Китова е синтезирано симетрично скуарилиево багрило 2-(5-(((2,2-diphenylhydrazono)methyl)-1-hexyl-1H-pyrrol-2-yl)-4-(5-(2,2-diphenyl-hydrazono)-ylidenemethyl)-1-hexyl-2H-pyrrol-1-ium)-3-охосисклобут-1-енолат (Sq1), използвайки модифициран от литературата метод. Структурата и електронните свойства на багрилото са оценени чрез квантово-химични изчисления (DFT и TD-DFT методи). Изследван е потенциала на новосинтезираното багрило Sq1 за приложение като донор на електрони в активния слой на моделна

слънчева клетка с обемен хетеропреход и структура стъкло/ITO/PEDOT:PSS (75 нм)/смес Sq1/PC₆₁MB (50 нм)/LiF(1нм) /Al. Разработена е програма за симулиране на снетите I-V криви на базата на електрически еквивалентна схема на еднодиоден модел. Първоначалните резултати показват, че най-високи стойности на важните параметри ток на късо съединение I_{sc} и фактор на запълване FF (3 mA/cm² и съответно 29%) се измерват при клетки с активен слой Sq1/PC₆₁MB в тегловно отношение 1:1, нанесени от разтвор на хлорбензол и наличие на PEDOT:PSS буферен слой в структурата.

За оптимизиране ефективността на моделната клетка е проведена оптична симулация на базата на формализма на трансферна матрица. Изследвано е влиянието на дупчесто и електрон проводящите буферни слоеве от PEDOT:PSS, ZnO и C₆₀ върху абсорбционната ефективност на активния слой. Установено е, че тънките филми от ZnO или C₆₀, отложени преди металния електрод действат като оптични дистанционни слоеве, което води до неколкостранно увеличение на абсорбцията на светлина в активния слой с дебелина <50 нм и съответно до увеличаване на максималния J_{sc}. В същото време е намерено, че оптичният ефект от включването на PEDOT: PSS слой в структурата е незначителен.

През годината са оптимизирани процесите на отлагане на тънки слоеве от diketopyrrolopyrrole (DPP) и на композитни слоеве DPP-C₆₀, което позволи получаването на слоеве с предварително зададена дебелина. Получени са многослойни структури от типа ITO/DPP/C₆₀/Al като техните параметри са сравнени с тези на измервания от чистия материал в структурата ITO/DPP/Al. Установено е, че добавянето на слой - акцептор на електрони не променя съществено напрежението на отворена верига, но води до нарастване на фототока с повече от два порядъка. Това увеличение може да се свърже с понижаване на серийното съпротивление на клетката.

Разработена и тествана е процедура за възпроизводимо отлагане на алуминий като електрод в разработваните фотоволтаични клетки. Алгоритъмът е въведен в автоматизираната система за изпарение. Установени са оптимални параметри на отлагане, така че температурата на подложката да не се повишава с повече от 2-3°C, както и да се намали степента на дифузия на алуминий в органичния слой. Като краен резултат шунтовото съпротивление и напрежението на отворена верига се повишават и едновременно с това се подобрява и възпроизводимостта на клетките.

Резултатите от изследванията са представени като постерни доклади на 6 конференции и са публикувани в 11 статии в реферирани издания???

В рамките на проекта „Органични светоизлъчващи диоди (OLED)” с ръководител доц. д-р Рени Томова е изследван ефекта от въвеждането на два различни заместители в основния и спомагателния лиганд на молекулата на базовия фосфоресцентен комплекс (bt)₂Ir(acac) върху неговите фотофизични, електрохимични и електролуминесцентни свойства. Комплексите са използвани като допанти в разработваните органични светоизлъчващи диоди (OLED) в концентрации до 10 wt. %. Установено е, че въвеждането на електрон-акцепторните заместители Cl и 1,3-diphenylpropane-1,3-dionate както в основния (бензтиазолен), така и в спомагателния (ацетилацетонатен) лиганд води до слабо нарастване на ширината на забранената зона в сравнение с тази на базовия комплекс, което води до слабо тониране в синьо на цвета на излъчваната светлината. OLED-ите дотирани с 1 wt.% от комплексите излъчват бяла светлина, а тези с 10 wt. % жълто-оранжева.

С цел получаването на бели OLED са разработени два типа устройства: с два емитера – син и жълт (DPVBi [4,4'-Bis(2,2-diphenylvinyl)-1,1'-biphenyl] и Zn(BTz)₂) и с три емитера син, жълт и червен (DCM (4-(Dicyanomethylene)-2-methyl-6-[p-(dimethylamino)styryl]-4H-pyran). Установено е, че структурата DPVBi(15 nm)/Zn(BTz)₂(60 nm) излъчва най-близка до бялото светлина и има най-висока ефективност. Дотирането с

DCM, в граници от 0 до 2.5 wt. % значително повишава ефективността на устройствата и плавно променя цвета на излъчваната светлина от жълтозелена до бяла. Над 2.5 wt.% ефективността започва да намалява, което говори за това, че първоначалното повишаване на ефективността се дължи по-скоро на изместването на зоната на рекомбинация на товарите в молекулите на допанта, дължащо се на по-дълбокото LUMO и по-плиткото HOMO на DCM, отколкото за наличието на трансфер на енергия от домакина към госта чрез Ferster или Dexter механизъм.

Резултатите от изследванията са докладвани на 1 международна конференция и са публикувани в 4 статии в реферирани издания с импакт ранг.

По проекта „Тънки наноструктурирани филми за приложение в нанофотониката“ с ръководител доц. д-р Росен Тодоров е проведено моделиране на композитни еднослойни и многослойни покрития от метал и полупроводник и са установени условия за възпроизводимо отлагане и наноструктуриране на тънки метални филми. Спектофотометричните измервания на получените тънки филми показваха, че абсорбционната ивица, дължаща се на резонансните колебания на повърхностните плазмони има една и съща дължина на вълната в случай на слоеве, отложени в един вакуумен цикъл върху аморфна подложка (оптично стъкло, плексиглас (ПММА), поликарбонат). За сребърни покрития, отложени върху силициеви шайби, се наблюдава абсорбционна ивица при по-малките дължини на вълната в сравнение с тези за слоеве, нанесени върху аморфна подложка.

През годината са проведени експерименти за установяване на условия за получаване на подложка с периодична структура от алуминиев оксид чрез двустепенна анодизация на алуминиево фолио във воден разтвор на H_2SO_4 с концентрация 20 wt. % при постоянно напрежение на клетката 20 V. Експериментите са осъществени при две различни температури на разтвора - 1 и 25°C. Изследван е фазовия състав на оксидния слой. Повърхността на фолиата след анодизация е изследвана чрез сканираща електронна микроскопия. Установено е, че структури във формата на медна пита се наблюдават след 8 часа третиране. Данните от анализа на рентгенова дифракция показваха, че α -фаза на Al_2O_3 се създава след 6 часа анодизация при 1°C. Поява на γ - Al_2O_3 се наблюдава след по-продължително третиране. В случай на анодизация при 25°C се наблюдава смес от различни фази (α , γ , δ , η и θ) на Al_2O_3 при същата продължителност на третирането.

През отчетния период продължиха изследванията върху влиянието на скоростта на отлагане на тънки слоеве от системата As-S-Ge върху техните оптични свойства. Установено е, че при скорости под 0.1 % съществено нараства поръзността на слоевете, които имат островна структура при дебелини до 60-80 nm, след което започва изграждане на непрекъснат слой.

В рамките на сътрудничеството по ЕБР с Лабораторията по твърдотелна химия към Чешката Академия на науките, гр. Пардубице, Чехия са отложени тънки слоеве от As_2Se_3 и $Ge_{30}Se_{70-x}Te_x$ (за $x = 0, 10$ и 20). Изследвана е промяната на свойствата и структурата на тънките филми в зависимост от температурата на прогряване над температурата на застъкляване T_g за съответния състав и различни скорости на нейното достигане. Съвместно с научноизследователски групи от тази Лаборатория и Department of Physics, Indian Institute of Science, Bangalore, Индия е подаден проект по програма на фондацията Мария Кюри.

Резултатите от изследванията са представени като постерни доклади на 11 конференции и са оформени в 9 публикации, от които 4 в списания с импакт фактор и 5 с импакт ранг.

По тематичното направление „*Оптична метрология и холография*“ с ръководител проф. дфн Елена Стойкова през 2014 г. са разработвани три проекта с бюджетно финансиране, 1 по договор с ФНИ към МОМН и 2 по програма COST.

По проекта „*Цифрово –холографски методи за запис и визуализиране на обекти*“ с ръководител проф. дфн Е Стойкова се разработва т.н. холографски принтер на вълновия фронт. Проектът се изпълнява в сътрудничество с групата по цифрова холография в Корейския институт по електронни технологии (КИЕТ) в Сеул, Корея. Холографските принтери използват цифрово представяне на входните данни за триизмерни обекти за печат на аналогови отражателни холограми. До скоро се разработваха само принтери на холографски стереограми, при които се записва само цвета и паралакса. През 2012 г. от автори в Япония и Корея независимо един от друг са предложени два различни холографски принтера, при които входната информация е компютърно-генерирана холограма, т.е. печатат се истински холограми чрез разделянето им на голям брой елементарни холограми. Данните за печат на всяка елементарна холограма се подават на пространствено-светлинен модулатор. В резултат на изследванията по проекта през 2014 г. теоретично и експериментално е доказана възможността за запис на отражателна цветна холограма като мозайка от основните три цвята чрез пространствено и цветово разделяне на компютърно генерираната холограма, подавана към модулатора и записвана като елементарна холограма.

През отчетната година са проучени методите за възстановяване на обекти в цифровата холография при осева и извъносева схема на запис. Изготвен е подробен сравнителен обзор на експерименталните и теоретични подходи за елиминиране на шума поради наличието на образ-близнак при извличане на фазата от данни за интензитета. Обзорът е публикуван като поканена статия в списание с импакт-фактор.

На базата на цифрово моделиране е проведен анализ на качеството на възстановяване на тримерни образи от холографски стереограми, записани от холографски принтер, при който оптичната глава на принтера въвежда радиално изкривяване при фокусиране на паралаксните изображения, служещи за входни данни на принтера, върху холографската емулсия. Получени са допустимите стойности на изкривяването, при което се запазва добро качество на образа. Освен това с помощта на числено моделиране е анализирано редуцирането на шума чрез филтриране с медианен филтър и с wavelet-трансформация на цифрови изображения, зашумени с шум, зависещ от интензитета на сигнала.

Резултатите са представени на три конференции под формата на три устни доклада и един постер. Публикувани са седем статии, от които Броят на публикациите е седем, от които три в списания с импакт фактор.

В рамките на проекта „*Методи за мониторинг на процеси чрез динамичен спекъл анализ*“ с ръководител доц. д-р Димана Назърва през годината стартира разработването на оптичен симулатор за генериране на управляеми спекъл-изображения за тестване на алгоритмите за обработка. Симулаторът се базира на подаване на корелирана последователност от двумерни случайни фазови разпределения към фазов пространствено-светлинен модулатор с фазов диапазон от 2π . Разпределенията се генерират при пространствено вариращ радиус на корелация на флукуациите на фазата. По този начин се формират пространствени области с различна активност. При осветяване с лазер модулаторът формира последователност от корелирани спекъл изображения върху екран, които се записват с оптичен сензор.

Симулаторът може да се използва за изучаване на спекъл, който се наблюдава както при трансляция на отразяваща повърхност, така и в резултат на микро-изменения на тази повърхност – т.нар. кипящ спекъл. На този етап ефективността на предложения симулатор бе потвърдена чрез симулационни експерименти и бяха оценени шумовете, вкарвани от модулатора чрез обработка на изображения, формирани при задаване на едно и също фазово разпределение.

През 2014 г. продължи тестването на корелационно-базирани алгоритми за поточкова обработка на динамични спекъл изображения. Такава обработка осигурява висока пространствена разделителна способност. Въвеждането на времева задръжка в оценките води до по-добър контраст на двумерните карти на активността върху повърхността на образеца. Тестването на оценки с поточково нормиране като нормирани времеви корелационна и структурна функции показва, че те предоставят статистически надежден резултат при неравномерно осветяване на обекта и варираща отразителна способност върху повърхността му. Алгоритмите са приложими за регистриране на активност върху повърхността на тримерни обекти. Тези изводи са потвърдени чрез симулация и експеримент.

Усредняването в къс времеви интервал комбинирано със спекъл природата на входните данни е причина за силните флуктуации на оценките в двумерните карти на активността. Затова, за подобро визуализиране на активността, е проведен числен експеримент със синтетичен обект, в който са обособени области с различна активност. Моделирането показва, че оценките на активността са изместени, като изместването нараства с радиуса на корелация. Отношението между времето на запис на спекъл изображенията и радиуса на корелация на флуктуациите на интензитета влияе върху плътността на вероятността на оценките. Чрез изглаждане на построените карти на оценките с помощта на гаусов филтър се постигна значително стесняване на вероятностните разпределения и в резултат засилване на контраста на картата на активността. Проведени са и начални експерименти с листа при различна степен на овлажняване за тестване на приложимостта на метода на динамичния спекъл за мониторинг на растения, подложени на стресови фактори. Получените карти на активността върху повърхността на листата потвърждават, че методът е чувствителен към промяната на влажността на листата. По въпросите за филтрирането на картите на активността се работи съвместно с Департамента по обработка на сигнали към Технологичния университет на Тампере (ТУТ), Финландия в рамките на проекта “Цифрова холография с висока разделителна способност – съвременен подход за обработка на сигнали”.

Резултатите са представени на 3 конференции като един устен доклад и два постера и са публикувани в 5 статии, от които 2 в издания с импакт фактор и 1 с импакт ранг.

По проекта „Изследване на фотоиндуцираните процеси в азополимерни материали с вградени наночастици и приложението им” с ръководител доц. д-р Лиан Неделчев са отложени серия нанокompозитни слоеве от азополимера PAZO (poly{1-[4-(3-carboxy-4 hydroxyphenylazo) benzene-sulfonamido]-1,2-ethanediyl, sodium salt}) и магнитни наночастици от материала Goethite (α -FeOOH) с размери 15x150 nm. Определени са оптичните параметри на така получените композитни слоеве – спектри на оптична плътност и параметри на фотоиндуцираното двулъчепречупване (Δn) като максимална стойност, време на отклик при запис и стабилност на записа след определено време за релаксация. Изследвано е влиянието на дебелината върху оптичните свойства на серия слоеве от азополимера PAZO с дебелини, вариращи в

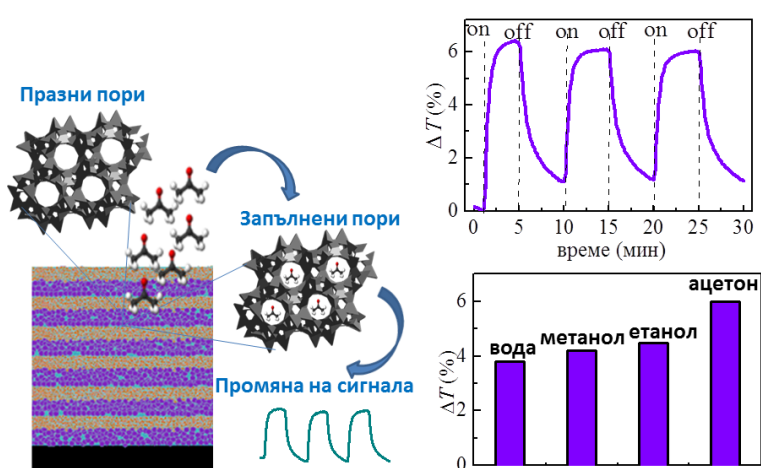
широки граници – от 50 до 2000 nm. Посредством трансмисионна електронна микроскопия е проследено разпределението на магнитните нанопръчици в композитните слоеве.

Синтезирани са хибридни органично/неорганични материали (НОИМ) чрез дотиране на зеолитни наночастици в аморфен азополимер. Установено е значително подобрене на фотоотклика в тънки слоеве от тези среди в сравнение с недотираните материали, а именно близо 25% увеличение на максималната стойност на двулъчепрекупването. Получените изменения се отличават с висока стабилност във времето, което позволява тези среди да се използват за запис на дифракционни оптични елементи с уникални поляризационни свойства.

Резултатите от изследванията са представени на 5 научни форума и 2 работни срещи по програма COST в Дъблин, Ирландия и са оформени в 2 публикации.

- **Най-значимо научно постижение:**

“Оптично детектиране на пари с помощта на едномерни фотонни кристали”, ръководител – доц. д-р Цветанка Бабева



Теоретично са моделирани и експериментално реализирани са едномерни фотонни кристали, изградени от редуващи се слоеве от Nb₂O₅ с мезопореста структура и нано-зеолити, отложени от разтвор, посредством центро-фужно нанасяне. В съгласие с резултатите от моделирането показателят на пречупване на конструираните многослойни системи се променя по синусоидален

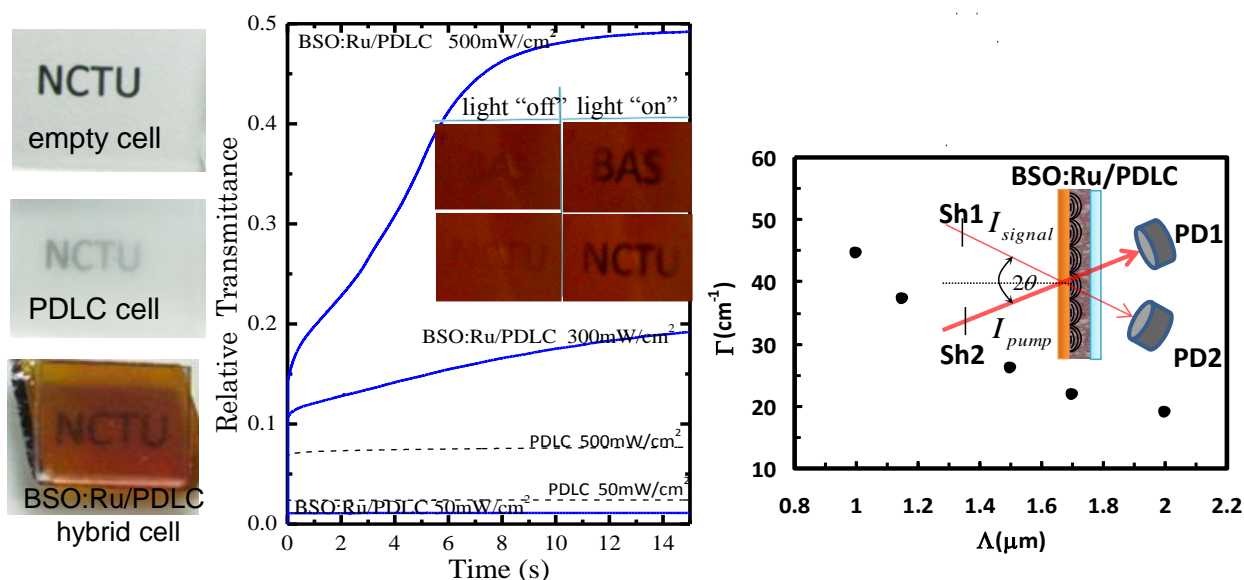
закон ($n = 1.20 - 2.10$). Изследването на промяната в оптичните свойства на получените структури в присъствие на различни пари показва, че те могат да се използват като индикатори за ацетон, като изменението на оптичното пропускане е от 60 до 75 % по-голямо от това при излагане на индикатора на пари на метанол, етанол и вода. от повърхността към подложката ацетон, като промяната на пропускането е от 60 до 75 % по-голяма от тази при излагане на индикатора на пари на метанол, етанол и вода. Разработените индикатори се отличават с бързодействие (времеконстантата на процеса на адсорбция е 6 сек), работят при стайна температура и възвръщат първоначалното си състояние без допълнително загряване.

Резултатите са публикувани в две статии: T. Babeva, H. Awala, M. Vasileva, J. El Fallah, K. Lazarova, Sebastien Thomas and S. Mintova, Dalton Transaction.,43, 8868-8876, (2014) и K. Lazarova, H. Awala, S. Thomas, M. Vasileva, S. Mintova and T. Babeva, Sensors, 14, 12207-12218, (2014) и са получени в сътрудничество с проф. Минтова от LCS-Caen, CNRS, France.

• **Най-значимо научно-приложно постижение: b**

„Хибридни структури и 2D материали за приложения в оптиката и фотониката”, ръководител доц. д-р Вера Маринова

Разработени са оптично управляеми хибридни структури, състоящи се от комбинация на фоторефрактивен кристал (BSO:Ru) и полимерно диспергиран течен кристал (PDLC). В този тип устройства движеща сила за преориентиране на течнокристалните молекули и модулиране на показателите на пречупване е вътрешното поле на пространствените заряди, дължащо се на фоторефрактивните свойства на кристала. Това позволява всички процеси да се контролират под действието на светлина, без необходимост от прилагане на външно електрично поле и нанасяне на проводящи покрития. Освен това, замяната на конвенционалните течни кристали с PDLC не изисква предварителна ориентация на течнокристалните молекули и използването на поляризатори, което прави структурите лесни и евтини за направа.



Предложените устройства работят в режим на пропускане в широк спектрален диапазон (0.4-1.3μm) и имат под-микронна разделителна способност, откриващи възможности за приложения в дисплей технологиите и обработката на биологични обекти в реално време.

Резултатите са в основата на подадена заявка за патент Vera Marinova, Shiuan Huei Lin, Yi-Hsin Lin and Ken Yuh Hsu "Polymer dispersed liquid crystal light valve based on photorefractive material substrate" (Taiwan, Japan, USA). Част от тях са публикувани в Opt. Lett., v. 39 (11), 3320-3324 (2014) by Ren Chung Liu, Vera Marinova, Shiuan Huei Lin, Ming Syuan Chen, Yi Hsin Lin and Ken Yuh Hsu. Получени са в сътрудничество с NCTU по тема на взаимен проект между ИОМТ и NCTU, Taiwan.

3. ХУДОЖЕСТВЕНО-ТВОРЧЕСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО ПРЕЗ 2013 г.

Провежданите в ИОМТ научни изследвания за възпроизвеждане на триизмерни обекти чрез аналогов и цифров метод за запис на холограми върху сребърно-

халогенидна емулсия получават своята практическа реализация в изработването на художествено-творчески продукти и организирането на изложби.

3.1. Списък на организирани международни изложби

През 2014 г. ИОМТ няма организирани международни изложби.

3.2. Списък на организирани национални изложби

1. Изложба на холограми „*Ефекта на оригинала*”, посветена на 145 години от създаването на Българската академия на науките и 135 години от свикването на Учредителното Народно събрание във Велико Търново, 18.03. – 04.05. 2014 г.

2. Холографска изложба на общото събрание и годишната конференция на националното сдружение на общините в Република България (НСОРБ), София НДК, 3-4 декември 2014 г.

3. Постоянна холографска изложба на обекти с историческа и художествена стойност в сградата на ИОМТ, ул. “Акад. Георги Бончев”, бл.109, София, която се обновява периодично.

4. Постоянна холографска изложба в Историческия музей в град Кърджали

5. Постоянна холографска изложба в Самуиловата крепост, община Петрич

3.3. Списък на художествено-творчески продукти.

1. Художествени холограми на обекти от археологически комплекс Перперикон.

2. Художествени холограми на археологични обекти от Самуиловата крепост в гр. Петрич.

3. Изработка на настолни холограми с автономно осветяване на малки бюстове и статуетки на исторически личности.

4. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ЗВЕНОТО:

4.1. В рамките на договори и спогодби на ниво Академия

От разработваните 3 проекта по ЕБР 1 приключи успешно през 2014 г. Подаден е 1 нов проект *“Дву-дименционални материали и техните хетеро-структури: получаване и изследване на оптичните, електрични и магнитни свойства (2015-207 г. с Университета в Антверпен, Белгия, който вече е одобрен. Ръководител на проекта от българска страна е доц. д-р Вера Маринова.*

4.2. В рамките на договори и спогодби на институтско ниво.

В рамките на подписания през 2013 г. договор за сътрудничество с Националния университет Чиао-Тунг в Тайван през отчетната година 3 специалисти от ИОМТ бяха на посещение във Факултета по фотоника към Университета, където на специална сесия изнесоха доклади с резултати по темите по които работят. През м. юли бе проведена работна среща на колектива на ИОМТ с гостуващите в България проф. Shiuun Lin и проф. Wu Ching Chou. В рамките на срещата се състоя научен Семинар, на който студенти и докторанти от Института представиха доклади с най-важните резултати от техните изследвания. Доц. д-р Вера Маринова, която е координатор от българска страна, изнесе доклад за академичното сътрудничество между двата института по създаване на нови материали за фотонни и електромагнитни приложения. По време на престоя бяха обсъдени и възможностите за съвместна подготовка на докторанти и специализанти от двете страни.

В рамките на подписаното през 2011 г. споразумение за взаимно разбирателство между ИОМТ и един от най-големите институти в Южна Корея (Korea Electronics and

Technology Institute – КЕТИ) водещ специалист от ИОМТ работи като гост-изследовател по 2 проекта за цифрова холография, финансирани от Корейското правителство (Табл. 12 от приложенията).

ИОМТ поддържа научни контакти с редица лаборатории и фирми от Белгия, Великобритания, Германия, Гърция, Дания, Италия, Ирландия, Латвия, Литва, Румъния, Русия, Тайван, Турция, Южна Корея, Финландия, Франция, Чехия, Япония. 37% от публикациите на ИОМТ за 2014 г., подготвени с водещото участие на специалисти от Института, имат чуждестранни съавтори.

Поддържа се сътрудничеството на институтско ниво с Технологичния институт в Дъблин, Ейре, с Института по техническа оптика, гр. Щутгарт, Университета в Антверпен, Белгия, Института по обработка на сигнали към Технологичния университет на Тампере, Финландия, Университета Билкент в Анкара, Турция.

През годината специалисти от ИОМТ са работили във Факултета по обработка на сигнали, Технологичен университет на Тампере, Финландия, Националния университет Чиао-Тунг, Тайван, Корейски институт по електронни технологии, Южна Корея, Техническият университет в гр. Бърно, Чешка република, Университета в Клермон-Феран "Блез Паскал", Франция.

Участието на учените от ИОМТ в международни конференции е подробно отразено в табл. 30 и 31 от Приложенията към настоящия отчет. Изнесени са 2 поканени лекции, 11 устни доклада и са представени 45 постера на 33 международни конференции в България, Ирландия, Португалия, САЩ, Тайван, Чехия, Южна Корея, Словакия, Латвия, Франция, Португалия, Италия, Сърбия, Япония. Специалисти от Института са изготвили 70 рецензии на статии за реномирани международни списания като Opt.Lett., Appl.Opt., Opt.Express, Opt.Commin., J.Opt., Opt.Las.Eng., Thin Sol. Films, J. Mat.Sci., Meaj.Sci.Tech. и редица други (подробен списък е даден в Табл. 26 от Приложенията).

Продължава работата по проекта „Химическо визуализиране посредством кохерентна Раманова микроскопия“ по програмата COST, дейност MP1102. Проектът, с продължителност 5 години и ръководител проф. Аника Енейдер от Технологичния университет Чалмърс в Гьотеборг, Швеция включва участници от 19 европейски страни и стартира през 2011 г. като продължение на дейност MP0603. Координатор от българска страна е проф. д-р В. Съинов. Изследванията в ИОМТ по този проект в областта на спектроскопията и тримерната визуализация с кохерентна светлина на биологически микрообекти в реално време бяха подкрепени с договор за съфинансиране от ФНИ към МОМН през 2012 г. За втора поредна година, обаче няма постъпили средства по проекта от Фонда.

През 2014 г. учени от ИОМТ продължиха работата си по проект „Напредък в оптофлуидиката: интегриране на оптичния контрол и фотониката с микрофлуидиката“ по програмата COST, дейност MP0603, в който участват научни организации от 34 страни. Продължителността на проекта е 4 години (2013-2016), а общата стойност е 52 милиона евро. Главен координатор на програмата е проф. Габриела Чипароне, Калабрийски Университет, Италия. Координатор на българското участие е доц. д-р Димана Назърва от ИОМТ. През 2014 г. е подаден проект към ФНИ за съфинансиране, но досега не е получена информация от Фонда за резултата от кандидатстването.

През отчетната година специалисти от ИОМТ и Лабораторията по катализ и спектроскопия към Университета в гр. Каен, Франция подготвиха и подадоха проект "Зеолитни наноструктури за оптични приложения" по Програма Рила 2015- 2016 за двустранно сътрудничество между България и Франция, който е в процес на оценяване.

5. УЧАСТИЕ НА ЗВЕНТО В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ

ИОМТ участва активно в обучението и подготовката на специалисти от Института и от други научни организации, с които звеното има дългогодишно сътрудничество. Особено ползотворна е съвместната работа с Факултета по физика и Факултета по химия и фармация на СУ “Климент Охридски”, Факултета по приложна физика в ПУ „П.Хилендарски”, Факултета по електроника и Факултета по автоматика на ТУ в София и Пловдив, Факултета по физика и математика към Бургаския Свободен Университет „Асен Златаров”, Югозападния университет „Неофит Рилски”, Университета по хранителни технологии в Пловдив и др.

През 2014 г. ИОМТ получи акредитация от НАОА за обучаване в докторантура и по трите специалности, за които кандидатства, а именно:

- ✓ професионално направление 4.1. Физически науки, специалност „Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя“
- ✓ професионално направление 4.1. Физически науки, специалност „Вълнови процеси“
- ✓ професионално направление 4.2. Химически науки, специалност „Физикохимия“

Отличителна черта на докторските програми в ИОМТ е тясното им обвързване с разработването на мултидисциплинарни проекти в приоритетни области, очертани не само в националните стратегии за развитие на науката и иновациите, но и в различните програми на Европейската комисия за наука. Това от своя страна способства за разширяване на научния кръгзор на младите хора и създава предпоставки за придобиване на солидни познания не само в различни специалности, но и в две професионални направления.

През отчетната година в звеното са се обучавали общо 8 докторанти – 6 редовни, 1 задочен докторант и 1 на самостоятелна подготовка. Защитени са 2 дисертации за получаване на образователната и научна степен „доктор”, от които едната в ФХФ на СУ „Св. Климент Охридски“.

Водещ специалист от ИОМТ участва в подготовката на 3 докторанти, 2 дипломанти и 1 специализант, които се обучават в Националния Чиао Тунг Университет на Тайван.

Изготвени са 2 дипломни работи (1 за бакалавър и 1 за магистър), които са защитени успешно във Физически факултет на СУ „Св. Климент Охридски“.

От 25 до 27 април 2014 г. в творчески дом на БАН “Витоша” беше проведен VII пролетен семинар на докторантите и младите учени от институтите на БАН, съфинансиран от Академията и организиран от ИОМТ. В семинара взеха участие с устни доклади общо 30 докторанти, млади учени и специалисти с висше образование от следните научни звена: ИОНХ, ИФХ, ИЕЕС, ИП, ИМ, ИК, ИМК, ИФФТ, ИОХ, СУ „Св. Кл. Охридски” и ИОМТ. Резюметата на представените доклади са отпечатани в специална брошура. Участието на докторантите в семинара се зачита за курс по специализирано обучение и носи по 24 кредитни точки на докторант. По време на Семинара са изнесени 7 научно-образователни лекции от учени от различни институти по актуални теми и на високо ниво. Организацията на събитието беше поверена на докторант Наталия Берберова и инж. химик Лилия Владиславова, които се представиха отлично.

През годината е изнесен курс лекции по физика (45 учебни часа) и са проведени лабораторни упражнения (180 учебни часа) за студенти първи курс към Колежа по

телекомуникации и пощи, София. В същия колеж е проведен и курс лекции (45 уч. часа) по основи на електрониката. Проведени са и 2 специализирани курса към Центъра за Обучение – БАН с общо 60 учебни часа лекции и 15 часа упражнения. Изнесена е лекция по цифрова холография в ТУ- Габрово пред студенти от специалност „Компютърни системи и технологии“.

През 2014 г. в ИОМТ са специализирали за своя сметка:

- Димитър Дженков - бакалавър от Университета в Глазгоу, Шотландия по „Анизотропни хибридни органични/неорганични материали с усилено двулъчепречупване”.
- *Ashish Yadav* - докторант от Университета "Тор Вергата" в Рим, Италия по „Изработване на 3-размерни фотонни кристали с висок показател на пречупване”.

ИОМТ участва в проекта „Студентски практики“, BG051PO001-3.3.07-0002, който се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма "Развитие на човешките ресурси", съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз. През 2014 г. са сключени договори с 5 Университета от страната, по които са се обучавали 9 стажанти.

Докторант от ИОМТ спечели стипендия по ОП “Развитие на човешките ресурси” за едномесечно обучение в Университета в гр. Каен, Франция, а друг беше поканен да специализира в ТУ Тампере, Финландия за 2 месеца. Един докторант беше на тримесечна специализация в ТУ в гр. Бърно, Чешка република по програма „Еразъм“.

6. ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО И АНАЛИЗ НА НЕЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

6.1. Осъществяване на съвместна иновационна дейност с външни организации и партньори, вкл. поръчана и договорирана с фирми от страната и чужбина;

През изтеклата година ИОМТ няма значими постижения в съвместната иновационна дейност с външни фирми и организации. Очевидно през 2015 г. е наложително да разширим и задълбочим усилията си в търсене на нови партньори за съвместна иновативна дейност, което би увеличило и възможностите ни за участие в предстоящи конкурси по различни програми в областта на иновациите.

6.2. 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.);

През отчетната година колективът на ИОМТ няма реализиран трансфер на технологии, но е отбелязан съществен напредък в подготовката за започване на такава дейност. През 2014 г. са издадени 2 свидетелства за полезен модел от Патентното ведомство на РБългария, както и 2 патента от съответните служби на Тайван и Китай. Направени са заявки за патент по 2 нови разработки, едната от които е вече в процедура. 4 заявки, подадени през предишни години са също в процедура.

Издадени патенти и свидетелства:

1. Венцеслав Съинов, Ангел Балджиов, „Холографски микроскоп със спектарлно маркиране на изследваните обекти“ No1854/2014 – свидетелство за полезен модел
2. Венцеслав Съинов, Ангел Балджиов, „Устройство за стабилизиране на инетеференчната картина в холографски микроскоп с диоден лазер“ No1854/2014 - свидетелство за полезен модел
2. D. Dimitrov, C.-H. Lin, C.-W. Lan and D.-C. Wu, “Solar cell with selective emitter and fabrication thereof” Taiwan Patent, TWI431797 (2014) - патент
3. Wu Der-Chin, Shiao Jui-Chung, Chen Chien-Hsun, Lin Ching-His, Dimitrov Dimitre Zahariev “Back-contact heterojunction solar cell” China Patent CN103137767 (2014) – патент

Подадени заявки през 2014 г.

1. Vera Marinova, Shiuan Hueh Lin, Yi-Hsin Lin and Ken Yuh Hsu "Polymer dispersed liquid crystal light valve based on photorefractive material substrate"-patent application (Taiwan, Japan, USA) 2014
2. S.H. Hong, H.Kang, Y. Kim, E. Stoykova, K. Jung „Holographic Fringe Pattern Recording Apparatus and Method for Seamless Color Holographic Image Display“ (South Korea)

Авторите Венцеслав Съинов, Елена Стойкова и Калоян Здравков на патент за изобретение № 66285 „Лазерен интерферометър“ бяха номинирани за изобретатели на годината за 2014г. в категорията „Електротехника и електроника“. Почетната грамота за номинацията бе връчена на церемония на Патентното ведомство, състояла се на 22 януари в Централния военен клуб София. Във всяка категория от страната се номинират по 3 патента.

ИОМТ разполага с технология за производство на линейни и кръгови решетки за позиционни датчици, готова за внедряване в малки и средни предприятия.

7. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО

7.1. Осъществяване на съвместна стопанска дейност с външни организации и партньори/продукция, услуги и др., които не представляват научна дейност на звеното, вкл. поръчана и договорирана с фирми от страната и чужбина;

През изтеклата година от различни дейности в ИОМТ са получени не малки приходи. От изпълнението на научни договори по ОП „Регионално развитие” през 2014 г. са получени 61 000 лв. От други договори с български фирми са постъпили 4 615 лв. Приходите от анализи и измервания са на стойност 3 410 лв.

7.2. Отдаване под наем на помещения и материална база;

През 2014 г. от наеми като приход за ИОМТ са отчетени 4 162,10 лв., за БАН-Администрация са дължими още 916,75 лв.

7.3. Сведения за друга стопанска дейност.

От продажбата на свалени от употреба оборудване, съставни части, електронни елементи и т.н. през годината е получен неданъчен приход в размер на 52 157 лв. . Постъпленията от докторантски такси през изтеклата година (1 човек) са 250 лв., а от таксите за организираня от ИОМТ VII пролетен семинар по Интердисциплинарна химия – 220 лв.

8. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ЗВЕНТОТО ЗА 2014 г.

Бюджетната субсидия за ИОМТ за отчетната 2014 г. година е общо 822 238 лв. Основните направления на изразходването ѝ са както следва:

- 549 408 лв. за плащания на персонала, нает по трудови правоотношения, върху които са преведени законово изискуемите осигуровки от работодателя в размер 102 446 лв.;
- 9 302 лв за изплащане на обезщетения съгласно КТ – 6 380 лв. по чл.222, при пенсиониране, и 2 922 лв. по чл.224, за неизползван отпуск. Към тези плащания са поети дължимите осигурителни вноски;
- 3 185 лв. са средствата, платени съгласно КСО по болнични листове;
- 30 150 лв. е годишната сума за стипендии на докторантите;
- с остатъка от определената ни бюджетна субсидия, е покрита законово регламентираната част от издръжката на звеното.

Извън посочените по-горе плащания, за осъществени конкретни допълнителни дейности извън преките трудови задължения, на част от персонала са изплатени и нещатни или извънтрудови възнаграждения, заедно с дължимите върху тях осигуровки.

По спечеления от МИЕ проект по ОП “Конкурентоспособност” през 2014 г. са получени два безлихвени заема по ДДС 6 в размер на 2 228 073 лв. и 787 354 лв., които обезпечиха нормална работа по изпълнението на проекта. ИОМТ получи и 696 672 лв. от БАН Администрация за съфинансиране на проекта.

През отчетния период е получено трансферно финансиране (с 90 % от договорените суми) по ЕСФ ОП “Развитие на човешките ресурси” на обща стойност 5 856 лв., използвано за осъществяване на научни публикации.

В края на годината ИОМТ получи трансферно финансиране от ФНИ към МОМН в размер на 115 500 лв. по договор T02/26 “*Нови хибридни структури на основата на фоторефрактивен кристал-течен кристал и графен*” с ръководител доц. д-р Вера Маринова

През 2014 г., извън активите по договора с МИЕ, за сметка на общоинститутски средства са придобити дълготрайни материални активи на обща стойност 3 818 лв., от които 1 430 лв. за компютърна техника, 1 368 лв. за UPS-устройство с мрежово предназначение и 1 020 лв. за стопански инвентар (бяла дъска за залата на библиотеката).

В резултат на значимите ремонтни работи, и липсата на собствен финансов ресурс за повечето задачи от плана на Института, за изтеклата година можем да отбележим спад на разполагаемия капитал с около 36.22 %. За 2014 г. ИОМТ няма реален валутен приход, но през годината разполагаемата валута е нараснала двойно (левава равностойност 7 413 лв.) за сметка на поета в лева и възстановена във валута сума за командировка.

Като цяло ИОМТ се стреми да води последователна, разумна и целенасочена финансова политика, съобразена с икономическата обстановка в страната, както и с ограниченията, действащи неизменно през последните години в бюджетната сфера.

9. СЪСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМИ НА ЗВЕНТОТО В ИЗДАТЕЛСКАТА И ИНФОРМАЦИОННАТА ДЕЙНОСТ, ПРЕПОРЪКИ

Издателската и информационната дейност през 2014 г. в ИОМТ се илюстрира с представените данни в табл. 3, 17 и 19 на Приложенията към настоящия отчет, както и

приложените списъци. Статистически данни за този вид дейност в ИОМТ са дадени по-долу:

○	Публикации, излезли от печат с ИФ и SJR	47
○	Публикации, приети за печат с ИФ и SJR	8
○	Публикации, излезли от печат без ИФ и SJR	13
○	Публикации, приети за печат без ИФ и SJR	0
○	Монографии, излезли от печат	8
○	Монографии, приети за печат	0
○	Сборник, излязъл от печат	1
○	Сборник, приет за печат	1
○	Патенти и свидетелства за полезен модел	
▪	Одобрени	4
▪	Заявени	2

Общият брой на излезлите от печат и приетите за печат публикации за 2014 г. е 85 спрямо 117 през 2013 г.; публикациите с ИФ и импакт ранг са 47 срещу 65; монографиите и глави в книги - 8 срещу 8. Броят на одобрените и заявени патенти и свидетелства за полезен модел е еднакъв с предишната отчетна година – 6. Спечелени са 2 договора срещу 4 през 2013 г. по ОП „Развитие на човешките ресурси” за подкрепа на специализирани публикации в реферирани издания и издания с импакт фактор. Както се вижда от представените по-горе данни налице е известен спад в публикационната дейност, който може да бъде обяснен с голямата натовареност на учените по изпълнението на проекта по ОП „Конкурентоспособност“, както и с участието им в ремонтните дейности, свързани със създаването на новите специализирани лаборатории за закупената по проекта апаратура.

И през тази година основен проблем при информационната дейност продължава да бъде недостатъчното финансиране, което не ни позволява членство в престижни международни научни организации и съответно свободен достъп до техните издания. Членският внос за такива важни за нашата работа организации като Optical Society of America и SPIE, за поредна година се заплаща от лични средства. Очевидна е необходимостта от осигуряване на допълнителни средства чрез участие в подходящи програми за решаване на този дългогодишен проблем.

10. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ЗВЕНТО

СПИСЪК НА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ИНСТИТУТ ПО ОПТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ И ТЕХНОЛОГИИ БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

	Име	Основна месторабота
1	проф. дхн Никола Малиновски	ИОМТ
2	Проф. д-р Снежана Китова	ИОМТ
3	проф. дфн Елена Стойкова	ИОМТ
4	доц. д-р Цветанка Бабева	ИОМТ
5	доц. д-р Юлита Дикова	ИОМТ
6	доц. д-р Росен Тодоров	ИОМТ
7	доц. д-р Димана Назърва	ИОМТ
8	доц. д-р Даниела Карашанова	ИОМТ
9	доц. д-р Рени Томова	ИОМТ
10	доц. д-р Вера Маринова	ИОМТ
11	доц. д-р Лиан Неделчев	ИОМТ
12	доц. д-р Ивайло Живков	ИОМТ
13	проф. дхн Евелина Станчева	ИЕЕС
14	проф. д-р Васко Идакиев	ИК
15	проф. дфн Диана Нешева	ИФТТ
16	проф. д-р Радостина Стоянова -	ИОНХ

НС е избран на 15.01.2015 г. от ОСУ на ИОМТ (протокол № 18/15.01.2015).

11. КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА ЗА РАБОТА В ЗВЕНТО

Не е приложено; няма промени в Правилника на ИОМТ, представен с отчета за 2012 г.

12. СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ В ОТЧЕТА И ПРИЛОЖЕНИЯТА КЪМ НЕГО СЪКРАЩЕНИЯ

БАН – Българска Академия на Науките
ЕС – Европейски съюз
ЕФРР – Европейски фонд за регионално развитие
ЕСФ – Европейски социален фонд
ИФ - импакт-фактор
ИЧ – инфрачервен
ИОМТ – Институт за оптически материали и технологии
ИОНХ - Институт по обща и неорганична химия
ИП - Институт по полимери
ИК - Институт по катализ
ИБЕИ - Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания
ИМ – Институт по металознание
ИМК – Институт по минералогия и кристалография
ИФХ – Институт по физико-химия
ИФТТ – Институт по физика на твърдото тяло
ИЕЕС – Институт по електрохимия и енергийни системи
КТ – Кодекс на труда
КСО – Кодекс за социално осигуряване
МГУ – Минно - геоложки университет
МОМН – Министерство на образованието, младежта и науката
МИЕ – Министерство на икономиката и енергетиката на РБългария
НДК – Национален дворец на културата
OLED – органични светлоизлъчващи диоди
ОП – Оперативна програма
ОС – Общо Събрание
СУ – Софийски университет
СОУ – Средно общообразователно училище
ФНИ – Фонд за научни изследвания
ХТМУ – Химикотехнологичен и металургичен университет
ФХФ- Факултет по химия и фармация- СУ
ЦЛЕСЕНЕИ – Централна лаборатория по слънчева енергия и нови енергийни източници
SGR - импакт ранг

НАУЧЕН СЕКРЕТАР:

/доц. д-р Ю. Дикова/

ДИРЕКТОР:

/проф. дхн Н. Малиновски/