

1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНТО:

1.1.Преглед на изпълнението на целите (стратегическа и оперативни) на звеното, 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 2016 г. научноизследователска, иновативна и стопанска дейност в Института по оптически материали и технологии "Акад. Й. Малиновски" (ИОМТ) беше подчинена изцяло на *стратегическата цел* за по-нататъшно утвърждаване на Института като модерно изследователско звено в научната общност на България. За поредна година, сериозно предизвикателство пред учените продължи да бъде острият недостиг на средства за финансиране на научните изследвания. Независимо от това, обаче, постигнатите по основните тематични направления резултати са доказателство за положените усилия и волята на колектива да изпълнява успешно своята *мисия* и да следва неотклонно приоритетите на звеното съобразно утвърдените през 2014 г. тематики. В тази връзка си заслужава да отбележим някои от най-важните аспекти на нашата дейност, които демонстрират разнообразието на научната ни проблематика, в унисон с основните тенденции за развитие на българската и европейската наука и иновации.

По направлението „*Високотехнологични оптични материали за приложение във фотониката, сензорната техника и органичната оптоелектроника*” са проведени интердисциплинарни изследвания за създаване на органични светоизлъчващи диоди (OLED) и фотоволтаични клетки на базата на многослойни органични/неорганични системи. Получени са нови материали и структури за приложение във фотониката и нелинейната оптика, плазмониката и сензорната техника, както и за направата на различни активни и пасивни оптични елементи. Разработени са изцяло оптично контролируеми хибридни устройства, които се управляват с ниско интензитетна светлина.

Дейностите по направлението „*Мониторинг на процеси и визуализиране на обекти с холографски методи за запис и обработка на информацията*“ обхващаха изследвания в областта на оптичната метрология, цифровата, изобразителната и поляризационната холография. Разработени са числени методи за цифрови холографски системи и динамична спекъл метрология. В областта на изобразителната холография са решени задачи за създаването на триизмерен холографски дисплей и компютърното генериране на холограми. В областта на поляризационната холография са създадени и оптимизирани фотоанизотропни нанокompозитни слоеве на основата на азополимери, дотирани с наночастици. Записани са холографски поляризационни решетки, включително решетки с повърхностен релеф, които могат да намерят приложение като дифракционни оптични елементи с уникални поляризационни свойства.

В *Научно-техническия отдел* са изготвени експертни оценки за резултатите от проведени прецизни анализи и изследвания на състава, морфологията и структурата на разработваните в Института, както и в други научни организации и фирми, тънкослойни покрития и наноматериали.

През отчетната година учените от ИОМТ са работили по **20** проекта, от които **11** са финансирани от бюджетна субсидия, **4** по договори с ФНИ, **1** по програма COST, **3** в рамките на междуакадемичното сътрудничество (ЕБР) и **1** по линия на двустранното сътрудничество. Важно е да се отбележи, че **2** от бюджетно финансираните проекти се ръководят от млади учени след успешното им участие в конкурса по „*Програма за подпомагане на младите учени в БАН*“. Освен това, служители от ИОМТ са взели

лично участие в 6 външни за звеното научно-изследователски проекта, от които 3 по линия на международното сътрудничество. Налице е над 2 пъти увеличение на общия брой излезли от печат публикации, както и на тези в списания с IF или SJR, което демонстрира рязкото покачване на публикационната активност на учените от Института.

Като значимо постижение през 2016 г. отчитаме успешното участие на ИОМТ в обявените от ФНИ към МОН 2 конкурса за „*Финансиране на фундаментални научни изследвания*“. Институтът участва с 6 проекта, 5 от които бяха класирани и получиха финансиране. В 4 от проектите ИОМТ е базова организация и в 1 е съизпълнител. 1 от спечелилите проекти е по конкурса за млади учени, което оценяваме особено високо. Всичко това, наред с изцяло осъвременената материална база на Института показва не само нарасналия научен и технологичен потенциал на създаденото само преди няколко години звено, но и създаде предпоставки за по-активно участие на колектива в европейските програми. Значителна част от усилията на учените през 2016 г. беше посветена на подготовката за участие в 3 проекта по програма „*Наука и образование за интелигентен растеж*“ – 2 за изграждане на центрове за върхови постижения и 1 за център по компетентност.

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

Научната проблематика на ИОМТ, формулирана през 2014 г., съвпада с няколко приоритетни направления (ПН) на Националната стратегия за развитие на научните изследвания в България до 2020 г. (НСРНИ БГ 2020), по които са получени следните по-съществени резултати:

ПН 1: "Енергия, енергийна ефективност и транспорт. Развитие на зелени и еко-технологии"

- Разработвани са органични светоизлъчващи диоди (OLED), генериращи бяла светлина на основата на емитери и допанти, които излъчват в два допълващи се цвята от видимия спектър. Синтезирани са два вида фосфоресцентни циклометални иридиеви комплекси с фенилпиридинови и фенилбензтиазолни лиганди, които излъчват съответно в синьо-зелената и жълтата област на спектъра. Изследвани са електрохимичните, фотофизичните и луминесцентните свойства на комплексите и е определена оптималната им концентрация в разработваните структури (3 публикации, 1 под печат).
- Конструирани и изследвани са органични слънчеви клетки с т.н. „обърната“ структура и смесен активен слой от дикетопиролово багрило/разтворим дериват на фулерена. Посредством въвеждане на допълнителен слой от фулерен към катода е постигнато повишение на коефициента на запълване и съответно на ефективността на клетките до 5.29 %. Оценен е потенциала на две нови скуарилиеви багрила за приложение като електрон-дотиращи компоненти в активните слоеве на органични слънчеви клетки с обмен хетеропреход (7 публикации).

ПН 2: *"Биотехнологии и екологично чисти храни"*

- Разработвани са био/газ сензори, базирани на Повърхностен Плазмонен Резонанс (ППР) в дифракционни решетки с три вида повърхностен слой – Au, ZnO и AZO полимер. Създаден е модел за теоретично описание на ППР в решетка и е направено сравнение с експериментално измерените параметри. Най-добро съответствие между теория и експеримент е установено при „златните“ дифракционни решетки.
- Разработен е нов метод за визуализиране на процесите на повърхността на обекти чрез бинаризиране на спекъл картините върху нея. Приложен е нов подход за подобряване визуализирането на картата на активността при поточков динамичен спекъл анализ, който позволява неразрушително детектиране на физична или биологична активност върху повърхността на дифузно отразяващи обекти. Предимствата на метода са потвърдени с резултатите от експериментални изследвания (4 публикации).

ПН 3: *"Нови материали"*

- Разработена е технология за получаване на монослоен графен, графеноподобни материали и топологични изолатори. Чрез легиране на полимерно-диспергирани течни кристали с наночастици от графенов оксид са подобрени основни параметри като задвиждащо напрежение и бързина на превключване. На базата на подобрените характеристики са създадени нови, изцяло оптично контролируеми хибридни устройства, изискващи управление с ниско интензитетна светлина (25 публикации, 2 глави от книги).
- Създадени и изследвани са чувствителни и селективни порести материали, предназначени за вграждане в многослойни системи с оглед приложението им за оптично детектиране на летливи органични вещества и влага. Разработен е компютърен код за изчисляване на цветните координати на даден обект от измерваните спектри на отражение, който е приложен успешно върху сензорни системи полимер (PMMA) / метален оксид (V_2O_5), зеолит и метален оксид (Ta_2O_5), и зеолит и халкогенидно стъкло (8 публикации).

➤ **ПН: 4** *"Културно историческо наследство"*

- Създадени са нови холографски изображения на предмети от различни археологични обекти, които са представени като част от експонатите на национална изложба, организирана от Института.

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

- За първи път са получени динамични спектри на двойното лъчепречупване (Δn) при облъчване с лазер при три дължини на вълната (355, 444 и 514 nm) на хибридни материали, изградени от търговски полимер PAZO, дотиран с наночастици от ZnO с различна концентрация. Определени са основни температурни параметри и зависимости на поляризационния запис в серия азополимери, синтезирани в ИОМТ, които са сравнени с тези на търговския продукт. Осъществени са многократни цикли на запис/четене/изтриване и са

анализирани предимствата и недостатъците на двата метода за изтриване – термично или оптично (с кръгово поляризирана светлина) (10 публикации).

- Изследвано е влиянието на състава и условията на получаване (скорости на закаляване и отлагане, вид на подложката и дебелина) върху оптичните и структурни свойства на обемни образци и тънки слоеве от халкогенидни и оксидни стъкла и тънки метални покрития. За целите на изследванията са използвани голям брой съвременни методи за анализ и 2 теоретични модела. Получените резултати представляват основа за моделиране на композитни еднослойни и многослойни покрития от метал и полупроводник (3 публикации, 2 под печат).
- Финансирани са 4 проекта в конкурса на МОН за фундаментални научни изследвания.

Хоризонтална тема: “Информационни и комуникационни технологии”

- Разработен е нов холографски дисплей с мултиплексиране на областта на наблюдение във времето и по посока, като за целта се използва само един пространствено-светлинен модулатор с висока честота на опресняване. Предимство на предложения дисплей е, че той позволява наблюдение на тримерния обект от различни ъгли поради генерирането на холографски данни, които отговарят на избрания ъгъл на зрение (6 публикации, 1 глава от книга).

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 **135** часа лекции и **250** часа упражнения) и обучение в докторантура (**4** докторанти). Продължава работата с ученици, които провеждат учебна и производствена практика в Института (**2** СОУ и **2** ЦПО).
- ✓ Повишава се научноизследователският потенциал на младите учени и специалисти чрез разширяване на ролята и дейността им в научните изследвания и все по-активното им участие в различни конкурсни програми (през 2016 г. са спечелили финансиране **3** проекта с тяхно ръководство). Полагат се усилия за финансово обезпечаване на участието в международни конференции и специализации в чужбина (**16** участия, **2** специализации). През годината са назначени **4** млади специалисти с висше образование .
- ✓ Съвместно с Института по минералогия и кристалография към БАН, ИОМТ организира и проведе VI национален кристалографски симпозиум с международно участие. Финансирането на симпозиума беше осигурено от ФНИ към МОН по проект на ИОМТ с ръководител проф. дхн Никола Малиновски.

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

✓ ИОМТ представи холографска изложба *“Ефектът на оригинала”*, която беше на вниманието на жителите и гостите на Добрич от 21 май до 31 август. Експозицията включваше 30 стенни и две настолни холограми. Жителите и гостите на града имаха възможност да видят въздействащи холограми на предмети от Панагюрското и Рогозенското съкровище, Требенишкото съкровище в Македония, реликви на Васил Левски, археологически находки от Самуиловата крепост до Петрич и Перперикон, антични пластики, културни артефакти и др. Гостуващата изложба беше част от програмата на Регионалния исторически музей в Добрич, с която институцията се включи в европейската инициатива *“Нощ на музеите”*.

✓ ИОМТ поддържа и периодично обновява постоянна холографска изложба в сградата на Института, отворена за външни посетители. Това дава възможност на гостите на Института - ученици, студенти, чуждестранни учени, участници в множество работни срещи и др., да се запознаят с изложените експонати и като цяло 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”:

➤ По дългосрочен договор с „Оптима-Електроник“ ЕООД през 2016 г. за нуждите на фирмата са изготвени растерни линейни и нониусни пластини по технология, разработена в ИОМТ.

➤ Осъществява се научна и експертна дейност за фирми в страната и се търсят нови възможности за партньорство. През годината са изпълнени успешно договори на стойност 47 254 лв. Наш служител води лекции и семинарни упражнения по „Оптика и оптични уреди“ в Център за професионално обучение към ”ЕВРООПТИК – 3” ЕООД.

➤ Водещ специалист от ИОМТ е представител на България в Програмния комитет в направление *„Нанотехнологии, авангардни материали, биотехнологии, авангардно производство и авангардна преработка”* на РП Хоризонт 2020. През 2016 г. са проведени **2** работни срещи в Брюксел.

По Приоритет 7 “Енергийна сигурност и повишаване на ресурсната ефективност”:

➤ Получени са значими резултати по създаването на органични светоизлъчващи диоди (OLED), излъчващи бяла светлина. Разработена е методология за получаване, охарактеризиране и оптимизиране на фотоволтаични клетки на основата на разтворими, нискомолекулни органични полупроводници.

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-технологичния и металургичен Университет – София, 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.

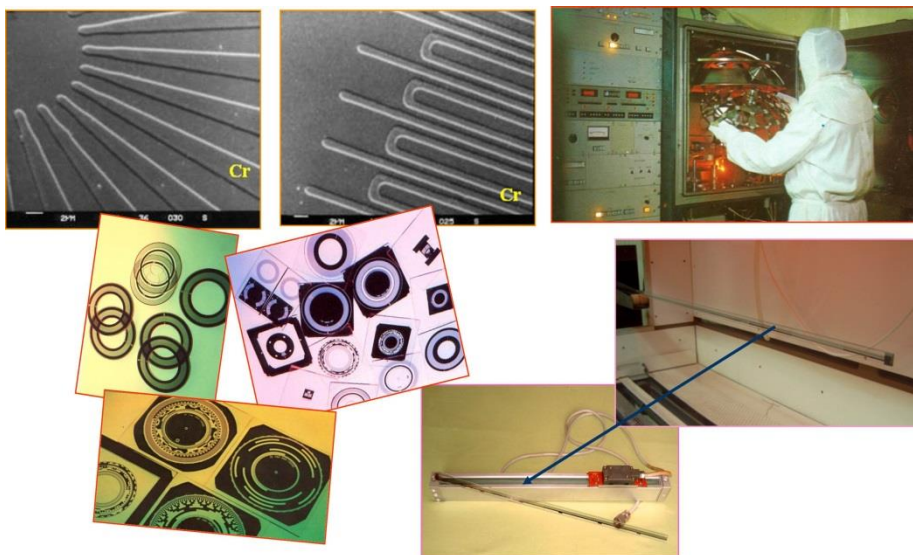
През 2016 г. специалисти на ИОМТ са изготвили 1 рецензия и 1 становище за ОНС „доктор“ в ИЕ-БАН и 1 становище за „доцент“ в ИФГТ-БАН.

Разширява се сътрудничеството със средните общообразователни училища и центрове за професионално обучение чрез провеждане на учебна и производствена практика в ИОМТ. През 2016 г. са проведени 4 такива практики с ученици от Националната професионална гимназия по прецизна техника и оптика „М. В. Ломоносов“ и курсисти от 2 учебни центъра – ЦПО ”ЕВРООПТИК – 3” ЕООД“ и ЦО „Елина“. Наш служител чете лекции и води упражнения по физика и астрономия в частно СОУ „Ръорих“.

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)

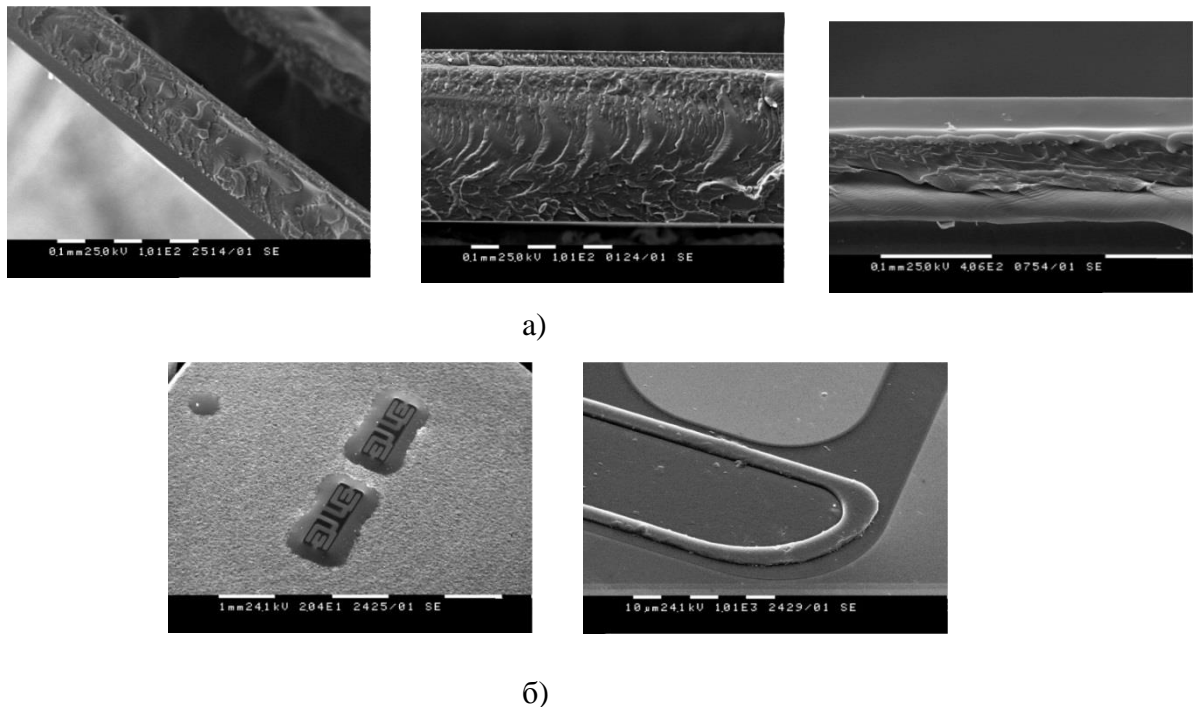
ИОМТ е единственият производител в България на растрерни решетки, нониуси и мири на базата на разработена в Института неорганична фоторезистна система, защитена с патент в 7 страни. Тези елементи се използват при производството на високотехнологични инкрементални датчици за линейно преместване и точно позициониране, които са основна съставна част на електронните измерителни системи в редица метало- и дървообработващи машини. През 2016 г. са произведени и реализирани нониусни и растрерни пластини на обща стойност 9327.10 лв. за фирма „Оптим-Електроник“ ЕООД.



Фиг. 1 Продукти за електронни измерителни системи на базата на разработена в ИОМТ неорганична фоторезистна система

Лабораторията по електронна микроскопия на ИОМТ работи в сътрудничество с редица национални институции и фирми, като осигурява експертна оценка на структурата и морфологията на техните продукти и допринася за подобряване на

качеството им и оптимизиране на технологичните процеси. През 2016 г. са изготвени оценки за 9 университета у нас и чужбина, 10 института на БАН и 2 български фирми.



Фиг. 2 Сканиращи електронни микрографии на срезове на полимерни опаковки за храни за фирма „Алми Тест“ (а) и на сензорен елемент с определяне на неговите параметри за фирма „Сенсата Технолоджи“ България ЕООД (б)

През 2016 г. ИОМТ организира и проведе Научна сесия „*Перспективни материали и технологии*“, която се състоя на 10 и 11 Октомври в реновираната сграда на Института. Председател на Организационния комитет беше проф. дфн Елена Стойкова. Програмата включваше поканени лекции и постерни доклади в три актуални направления на съвременното материалознание: „*Оптично характеризирани и мониторинг на процеси*“, „*Материали за биомедицински и екологични приложения*“, „*Тънки филми и многослойни системи за приложение във фотониката, оптоелектрониката и сензорната техника*“. В програмата беше включено и



Фиг. 3 Снимки на участниците и откриването на научната сесия „*Перспективни материали и технологии*“

посещение на новите специализирани лаборатории, както и демонстрации на възможностите на закупената през предишната отчетна година съвременна апаратура. Свидетелство за проявения към събитието интерес е големият брой участници (над 60), сред които преобладаваха млади учени и докторанти. По-голямата част от представените доклади бяха публикувани в специално издание на списание „*Bulgarian Chemical Communications*“, с участието на двама гост-редактори от Института.

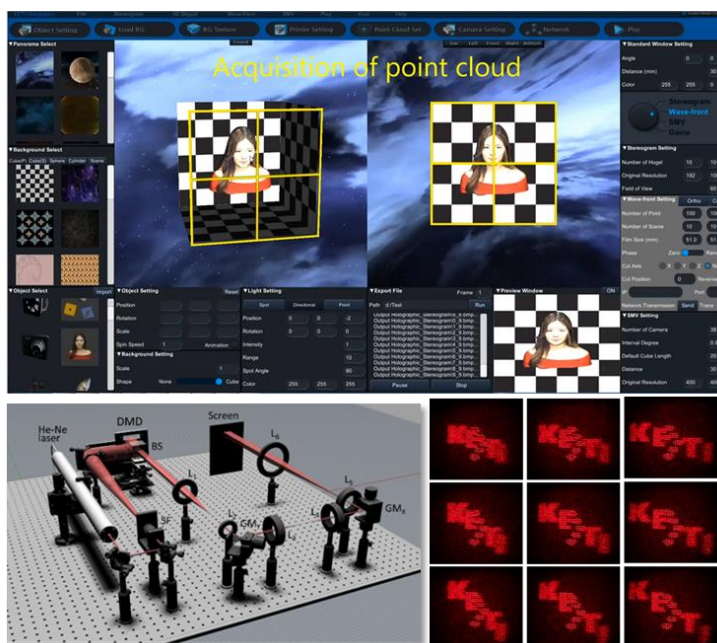
1.5.2. Проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, финансирани от национални институции, програми, националната индустрия и др.

През 2016 г. в ИОМТ не са разработвани значими проекти с финансиране от посочените по-горе национални институции и програми. След успешното изпълнение на проекта по ОП „Развитие на конкурентоспособността на българската икономика“ в размер на 4.6 милиона лева през предишния отчетен период, усилията през 2016 г. бяха насочени към изготвяне на нови проектни предложения и участие в различни конкурси. Общо през годината учените от ИОМТ са изготвили 9 проекта, от които 8 спечелиха финансиране. Предстои участие в конкурса по програмата „Наука и образование за интелигентен растеж“, за което през 2016 г. бяха подготвени 3 проектни предложения.

2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2016 г.

2.1. Най-значимо научно постижение:

“Холографски дисплей с ъглово мултиплициране на зоната на наблюдение”,
ръководител проф.д.н. Елена Стойкова



Фиг.1 Графичен интерфейс на софтуер за генериране на холограми; оптична схема на холографски дисплей с ъглово мултиплициране на зоната за наблюдение и фотографии на възстановен тримерен образ от различни ъгли.

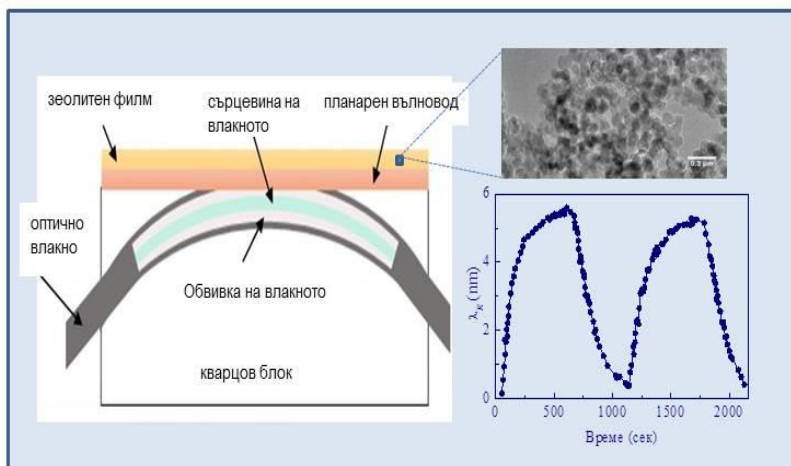
Разработен е холографски дисплей, в който посоката на разпространение на лазерния сноп се променя във времето синхронно с възстановяването на компютърно пресметната холограма за избрания ъгъл на зрение. Идеята е реализирана посредством механично сканиране на светлинния сноп в хоризонтално и вертикално направление и подаване на холограмите към пространствено светлинен модулатор с висока честота на опресняване. Експерименталната проверка е осъществена с He-Ne лазер и пространствено-светлинен модулатор, който изисква бинарни холограми като входни данни. Бинарните холограми са получени чрез трансформиране в нули и единици на холограми, пресметнати за тримерен обект, представен като облак от точки. Постигнато е 15 пъти увеличение на полето на зрение.

* Изследванията са проведени съвместно с групата по цифрова холография в Корейския институт по електронни технологии в Сеул, с която ИОМТ има подписан през 2011 г. меморандум за сътрудничество.

** Резултатите са публикувани в списание „Imaging and Applied Optics“ (Optical Society of America, 2016) и в приета за печат глава от книга в "Holography", InTech, ISBN 978-953-51-5033-6

2.2. Най-значимо научно-приложно постижение:

„Оптичен сензорен елемент за детекция на пари на летливи органични вещества“, ръководител проф. д-р Цветанка Бабева



Фиг. 2 Схема на оптичен сензорен елемент за детекция на пари от летливи вещества

Разработен е сензорен елемент на базата на оптичен разклонител, състоящ се от странично полирано оптично влакно, покрито с тънък слой от Ta_2O_5 , изпълняващ ролята на планарен вълновод. Устройството е функционализирано чрез центрофужно нанасяне на тънък (330 nm) зеолитен филм, изграден от силно хидрофобни, синтезирани наноразмерни зеолити. При попадане на изследваното вещество върху сензорния

елемент, функционалният слой променя показателя си на пречупване, което води до отместване на резонансния пик на оптичния разклонител, т.е до промяна на резонансната дължина на вълната (λ_R). Демонстрирани са възможностите за приложение на разработения сензорен елемент за детектиране на пари на ацетон чрез измерване на λ_R като функция на времето.

* Изследванията са проведени в рамките на проект ДРИЛА-01/13 от 17.04.2015, финансиран от ФНИ, в тясно сътрудничество с изследователски групи от ИФТТ-БАН и LCS-Каен, Франция.

** Резултатите са оформени в публикация, изпратена за печат в *Sensors and Actuators B: Chemical*.

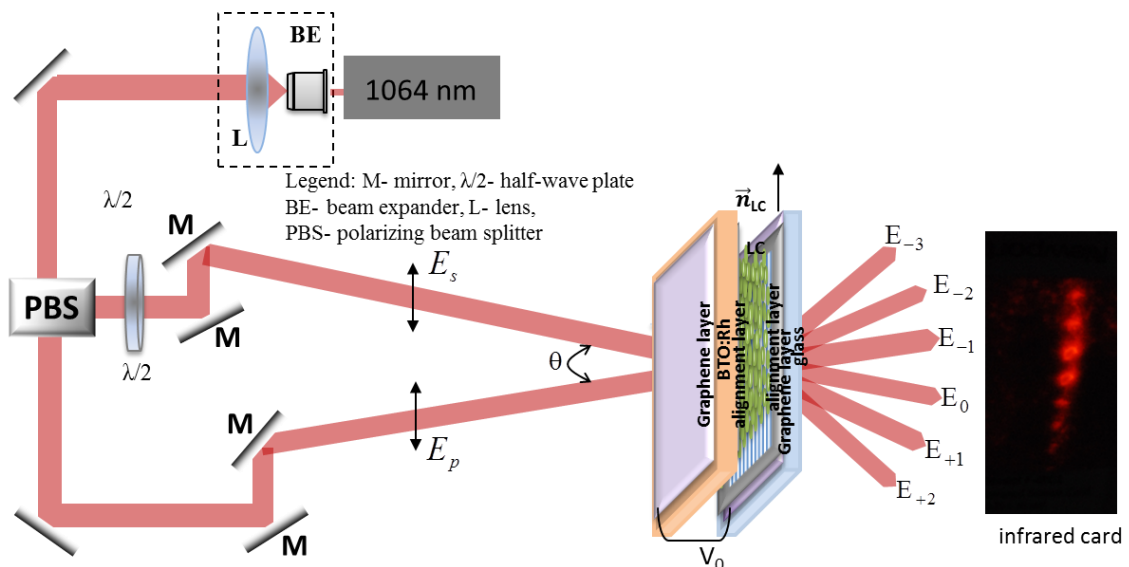
3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ЗВЕНТО:

Международното научно сътрудничество на ИОМТ се развива в рамките на договори и спогодби на институтско ниво и на ниво Академия, както и по линия на двустранното и многостранно сътрудничество. През 2016 г. са разработвани **3** проекта по ЕБР (Белгия, Чехия, Тайван), **1** в рамките на сътрудничеството България – Франция, **2** по подписан меморандум за сътрудничество (Тайван, Южна Корея), **1** по програма COST (34 държави). Наши водещи специалисти са работили по **5** проекта в престижни чуждестранни научни организации (Южна Корея, Франция, Чехия, Тайван). Изнесени

са 5 поканени лекции, 8 устни доклада и са представени 17 постера на общо 16 научни форума в чужбина.

Като най-значим международно финансиран проект можем да отличим проекта „Хибридни структури и 2D материали за приложения в оптиката и фотониката“ с ръководител доц. дфн Вера Маринова, който се разработва съвместно с Националния Чиао Тунг Университет, Тайван и Университета в Антверпен, Белгия. През 2016 г. в изследванията се включиха и изследователски групи от Университети в Барселона, Испания и Шербрук, Канада. За ползата от разширеното сътрудничество говори недвусмислено факта, че само за една година по темата на проекта са публикувани 25 статии и 2 глави от книги.

В рамките на изследванията през 2016 г. са разработени изцяло оптично контролируеми устройства, изискващи управление с ниско интензитетна светлина. В показаната по-долу схема на такова устройство е реализирано дву-вълново смесване на 1064 nm в хибридни структури от BTO:Rh/LC/Glass с графен контакти, с което е постигнато усилване на оптични сигнали от 4.1 пъти. Това е една от най-високите стойности до момента, съобщавани за устройства, работещи в инфрачервената област от спектъра.



Фиг.1 Оптично управляемо хибридно устройство с прозрачен проводящ слой от графен, работещо в инфрачервената област от спектъра

* *Резултатите от разработката са публикувани през 2016 г. в глава от книга Wiley Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering и статия в списание "Optical and Quantum Electronics"*

Като цяло оценката за състоянието на международното сътрудничество на Института остава положителна, като е налице разширяване на контактите с нови изследователски групи, чуждестранни институти и други научни организации. Това беше подчертано на състоялата се през м. февруари 2016 г. в ИОМТ българо-тайванска работна среща "Advanced materials for optoelectronic applications", в която участваха Директора на представителството на Министерство на науката и технологиите на Тайван в Прага и 4-ма гостуващи по проекта професори от Националния университет Чиао Тунг (NCTU), Председателя на БАН, Председателя на Изпълнителния съвет на Фонд „Научни изследвания“, както и гости от Министерство на образованието и

науката. Специално участие взеха магистри и докторанти от Института, които представиха най-важните резултати от своите изследвания. Двете страни обсъдиха възможности за обмен на студенти и перспективите за разширяване на сътрудничеството. Изразена беше готовност за съвместно участие в програмите на Хоризонт 2020.

4. УЧАСТИЕ НА ЗВЕНТО В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ

През 2016 г. ИОМТ организира и проведе станалият вече традиционен IX Пролетен семинар на докторантите и младите учени от институтите на БАН. Събитието протече в Творческия дом на БАН “Витоша” и беше съфинансирано от Академията. В семинара взеха участие с устни доклади общо 20 докторанти, млади учени и специалисти с висше образование от следните институти на БАН: ИОНХ, ИП, ИМех, ИИХ, ИЕ, ИФТТ, ИОХЦФ, ИЕЕС, ИМБ и ИОМТ. По време на Семинара бяха изнесени **8** научно-образователни лекции, **2** от които от млади учени на ИОМТ. Резюметата на представените доклади бяха отпечатани в специална брошура. Участието на докторантите в семинара се зачита за курс по специализирано обучение и носи по 24 кредитни точки на всеки докторант.

ИОМТ участва активно в обучението и подготовката на специалисти от Института и от други научни организации, с които звеното има дългогодишно сътрудничество. През 2016 г. от наш водач учен са изнесени лекции по Холография (40 учебни часа) за студенти IV курс от Факултета по приложна математика и информатика към Департамента по физика на ТУ - София. Наши специалисти Проведоха учебна практика и обучение на студенти 1-ви курс магистърска програма, специалност микроелектроника в ТУ, град София, както и учебна практика и обучение на студенти 5-ти курс, специалност материалознание на френски език в ХТМУ – София.

През годината е изнесен курс лекции по физика (30 учебни часа) и са проведени лабораторни упражнения (90 учебни часа) за студенти първи курс към Висшето училище по телекомуникации и пощи, София. В същото училище е проведен и курс лекции по основи на електрониката (30 учебни часа) и по електроника (също 30 учебни часа). Проведени са също така упражнения по Оптични комуникации (160 учебни часа).

Проведен е 1 специализиран курс „*Оптични свойства на органични/неорганични хибридни материали и структури*“ към Центъра за Обучение – БАН.

През отчетната година в звеното са се обучавали общо **4** докторанти – **2** редовни и **2** в задочна докторантура. Други **4** докторанти защитиха успешно своите дисертации за получаване на образователната и научна степен „доктор“.

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

Докторант от ИОМТ беше на тримесечна специализация в Технологичния Университет в гр. Бърно, Чешка република по програма „Еразъм+“, а друг спечели стипендия на Френското правителство за научен обмен и двумесечна специализация в Лабораторията по катализ и спектроскопия към Университета на Каен, гр. Каен, Франция. Един от защитилите през 2016 г. докторанти спечели едногодишна стипендия за провеждане на научни изследвания от млади български учени от Световната федерация на учените (World Federation of Scientists).

5. ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТОТО И АНАЛИЗ НА НЕЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

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

През отчетната година ИОМТ няма значими постижения в съвместната иновационна дейност с външни фирми и организации. Належаща е необходимостта не само от задълбочаване на усилията за намиране на подходящи партньори за съвместна иновативна дейност, но и до повишаване броя на разработките с потенциал за иновации. Окуражаващ факт е присъждането на сребърен медал за изобретението на наш водещ специалист „*Оптичен сензор за силни токове с висока точност*“ на Международното изложение за иновации в Тайпе, Тайван, проведено през септември 2016 г.

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

През 2016 г. година колективът на ИОМТ няма реализиран трансфер на технологии. Институтът разполага с разработена технология за производство на линейни и кръгови решетки за позиционни датчици, готова за внедряване в малки и средни предприятия, но все още не сме намерили подходящи партньори от индустрията.

6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТОТО

6.1. 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.

Получените през годината приходи от стопанска дейност в размер на 3 500 лв., са от платени сервизни такси и продажба на елементи от неизползваеми вече съоръжения.

6.2. Отдаване под наем на помещения и материална база;

През 2016 г. от наеми като приход за ИОМТ са отчетени 5 784 лв. като за БАН-Администрация по Партида „Развитие“ е преведена дължимата половина от тях..

6.3. Сведения за друга дейност.

През изтеклата година общо от научна дейност (анализи, експертни оценки и др.) в ИОМТ са получени приходи на стойност 47 254 лв.

През 2016 г. е внесена докторантска такса от 230 лв. за задочна аспирантура, постъпили са 260 лв. такси за участие в организирания от ИОМТ IX пролетен семинар по Интердисциплинарна химия и 1 195,60 лв. от проведената в ИОМТ научна сесия на тема „Перспективни материали и технологии“. Средствата, получени по двете мероприятия са изразходвани изцяло за реализирането им.

7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ИОМТ ЗА 2016

г.

Бюджетната субсидия, получена от ИОМТ за отчетната 2016 г. е общо 871 434 лв., в която е включена целева субсидия от МОН (48 000 лв), явяваща се съфинансиране от 15% за осъществяване топлоизолацията на сградата на ИОМТ. Останалата част от средствата, за реализиране на проекта „Топлоизолиране и съпътстващи мерки на сградата на ИОМТ-БАН” са поети безвъзмездно от Националния доверителен екофонд (НДЕФ).

Основни разходни пера на определената ни субсидия са:

- 624 268 лв. за плащания към персонала, нает по трудови правоотношения;
- 10 512 лв. за изплащане на обезщетения при пенсиониране съгласно КТ чл.222;
- 4 928 лв. са средствата, платени съгласно КСО по болнични листове;
- 2 250 лв. е годишната сума за стипендии на докторанти (В.Лозанова) и 1 000 лв. по ПМС на Катерина Лазарова за предсрочна защита;
- върху горните плащания са поети от работодателя всички законово изискуеми осигуровки;
- с остатъка от определената ни бюджетна субсидия, е закупено работно облекло за помощния персонал за 93 лв., платени са данък сгради и такса битови отпадъци на стопанисвания имот 1 247 лв. и е поета законово регламентирана 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 нещатни и извънтрудови възнаграждения, заедно с дължимите върху тях осигуровки. Основен дял в тези плащания през 2016 г. имат възнагражденията за научно израстване на персонала (20 585 лв.), както и възнагражденията от договори ДКОСТ 01/07 с МОН на доц. Д. Назърова (3 775 лв.) и договорите на млади учени, финансирани от БАН – ДФНП 148 на гл.ас. П.Иванов (2 251,7 лв.) и ДФНП 199 на ас. К.Лазарова (2 221 лв.). За сметка на последните 2 договора (ДФНП 148 и ДФНП 199) са осъществени две командировки в страната на младите учени.

Новопридобитите през отчетната година дълготрайни активи са закупени компютри на стойност 4 887 лв., закупени със средства от договор ДКОСТ 01/7 на доц. Д.Назърова, както и климатици на обща стойност 4 456 лв., явяващи се необходим елемент, свързан с топлоизолацията на сградата.

През 2016 г. беше успешно приключен и отчетен първи етап на договор ДФНИ Т02/26 *“Нови хибридни структури на основата на фоторефрактивен кристал-течен кристал и графен”* с ръководител доц. Дфн Вера Маринова и в края на годината беше получено 61 425 лв. финансиране от МОН за втори етап.

През 2016 г. беше получено съфинансиране от МОН в размер на 12 000 лв. на проект по програма COST (ДКОСТ 01/7/ от 15.08.2016 г) с ръководител доц. Димана Назърова, който беше успешно реализиран и отчетен.

През 2016 г. бе получено финансиране в размер на 7 650 лв. за втория етап на договора за двустранно сътрудничество България-Франция по Програма „РИЛА-2014 год.” с ръководител проф. д-р Цветанка Бабева.

През отчетната година, с водеща роля на ИОМТ в лицето на доц. Даниела Карашанова, беше проведен „VI-ти национален кристалографски симпозиум с международно участие”, финансиран с 6 640 лв. от МОН.

От м. май 2016 г. беше стартирано изпълнението на два договора по програмата на БАН за подпомагане на млади учени – ДФНП 148/12.05.2016 г. на гл.ас. Петър Иванов и ДФНП 199/14.05.2016 на ас. Катерина Лазарова и за изпълнението на първи етап, отчетен в рамките на годината, бяха получени 8 500 лв.

В самия край на отчетната 2016 г. е получено финансиране от МОН по следните проекти: ДН 08/10 с ръководител доц. Д.Назърва (30 000 лв.), ДН 08/13 с ръководител проф. Е.Стойкова (30 000 лв.), ДН 08/15 с ръководител проф. Цв. Бабева (30 000 лв.), за които ИОМТ е базова организация, ДН 08/2 с координатор за ИОМТ доц. Д.Димитров (10 000 лв.) и ДМ 08/1 на ас. Н.Берберова (19 800 лв.). Общата сума на преведените в ИОМТ средства за тези проекти е 119 800 лв.

През 2016 г., както и през предходните години, в ИОМТ се води последователна финансова политика, съобразена с икономическата обстановка в страната и с драстичните бюджетни ограничения, наложени на БАН през последните години. Изброените по-горе проекти, получили финансиране, създават предпоставка за нормално изпълнение на научно-изследователската дейност на Института.

8. ИЗДАТЕЛСКА И ИНФОРМАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНОТО

Пълна информация за издателската и информационната дейност през 2016 г. в ИОМТ се съдържа в списъците, генерирани от системата SONIX. Статистически данни за този вид дейност в Института са дадени по-долу:

○ Публикации, излезли от печат с ИФ и SJR	52
○ Публикации, приети за печат с ИФ и SJR	9
○ Публикации, излезли от печат без ИФ и SJR	13
○ Публикации, приети за печат без ИФ и SJR	2
○ Монографии и глави от книги, излезли от печат	3
○ Монографии и глави от книги, приети за печат	0
○ Сборник, излязъл от печат	0
○ Сборник, приет за печат	0
○ Общ брой публикации	65
○ Общ брой цитати	381

Общият брой на излезлите от печат и приетите за печат публикации за 2016 г. е 65 спрямо 28 през 2015 г.; публикациите с ИФ и импакт ранг са 52 срещу 24; монографиите и глави в книги - 3 срещу 7. Общият брой цитати през 2016 г. е 381 при 345 през предишния отчетен период. Както се вижда от представените по-горе данни налице е значителен ръст в публикационната дейност, който демонстрира нарасналия научен потенциал на учените от Института. За това свидетелства и нарасналият брой проекти, спечелили финансиране през отчетната година, както и разширяването на международното сътрудничество с нови партньори.

И през тази година основен проблем при информационната дейност на ИОМТ продължи 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 (OSA), International Society for Optics and Photonics (SPIE) и European Physical Society (EPS) за поредна година се заплаща от лични средства. Нещо повече, по този начин се затруднява и публикуването на резултатите ни в списания с открит

достъп, което през последните години се очерта като най-бързият начин за разпространение и трансфер на знания в съвременния научен свят.

9. 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 Виолета Маджарова	ИОМТ
7	доц. д-р Димана Назърова	ИОМТ
8	доц. д-р Даниела Карашанова	ИОМТ
9	доц. д-р Рени Томова	ИОМТ
10	доц. дфн Вера Маринова	ИОМТ
11	доц. д-р Ивайло Живков	ИОМТ
12	проф. дхн Евелина Станчева	ИЕЕС
13	проф. д-р Васко Идакиев	ИК
14	проф. дфн Диана Нешева	ИФТТ
15	проф. д-р Радостина Стоянова	ИОНХ

НС е избран на 15.01.2015 г. от ОСУ на ИОМТ (протокол № 18/15.01.2015). През 2016 г. не са настъпили промени в състава на съвета:

10. КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА ЗА РАБОТА В ЗВЕНТО

През 2016 г. не са правени промени в Правилника за работа на звеното. За информация посетете сайта на ИОМТ:

<http://www.iomt.bas.bg/структура>

11. 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
IF - 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
SJR - импакт ранг

НАУЧЕН СЕКРЕТАР:

/доц. д-р Ю. Дикова/

ДИРЕКТОР:

/проф. дхн Н. Малиновски/