

СТРАТЕГИЯ ЗА НАУЧНО РАЗВИТИЕ
НА
ИНСТИТУТ ПО ОПТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ И ТЕХНОЛОГИИ
„АКАД. Й. МАЛИНОВСКИ“ - БАН
2018 – 2030 г.

Институтът по оптически материали и технологии "Акад. Й. Малиновски" (ИОМТ) - БАН е с богат опит и традиции в провеждането на научноизследователска дейност в областта на физикохимичната наука, физиката на кондензираната материя и вълновите процеси. Основната стратегическа цел на Института е

Изграждане и утвърждаване на модерно изследователско звено в областта на оптичните материали и технологии, чиято дейност да спомага за решаването на важни проблеми, свързани с развитието на българската наука и икономика.

Мисията на ИОМТ е свързана с провеждане на насочени фундаментални и приложни изследвания върху фотоиндуцираните процеси в микро- и наноразмерни слоеве и структури, разработване на високотехнологични материали, методи и технологии за оптични приложения и гъвкава прозрачна електроника, създаване на нови материали за регистриращи системи с приложение в екологията и здравеопазването, обучение на висококвалифицирани кадри, провеждане на интердисциплинарни изследвания и съвместни разработки със специалисти от други изследователски звена, реализация на научния продукт чрез иновативна дейност и трансфер на знания към индустрията.

Колективът на ИОМТ следва основните приоритети на обнародваната през 2017 г. **“Национална стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017–2030”** и разработената впоследствие **„Стратегия за развитие на БАН 2018-2030 г.“** (утвърдена от ОС на Академията през 2018 г. с Протокол No 30/02.04.2018 г.), чиято главна цел е превръщането на БАН в основен научен и експертен център в Югоизточна Европа.

През посочения период в ИОМТ се планира осъществяване на интердисциплинарна фундаментална и приложна научно-изследователска дейност с периодично актуализиране и оптимизиране на двете основни научни направления в ИОМТ:

Оптични материали: нови високотехнологични оптични материали за приложение във фотониката, нанофотониката и органичната оптоелектроника.

Оптична метрология и холография: холографски методи за запис и оптична обработка на информацията за визуализиране на обекти, разработка на сензори и мониторинг на процеси

По-конкретно дейностите по двете научни направления в ИОМТ включват:

По направлението „**Оптични материали**” се провеждат интердисциплинарни изследвания за създаване на органични светоизлъчващи диоди (OLED) и фотоволтаични клетки на базата на многослойни органични/неорганични системи. Получават се 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. Разработват се изцяло оптично контролируеми хибридни устройства, които се управляват с ниско интензитетна светлина.

Дейностите по направлението „**Оптична метрология и холография**“ обхващат изследвания в областта на оптичната метрология, цифровата, изобразителната и поляризационната холография. Разработват се числени методи за цифрови холографски системи и динамична спекъл метрология. В областта на изобразителната холография се решават задачи за създаването на триизмерен холографски дисплей и компютърно генериране на холограми. В областта на поляризационната холография се създават и оптимизират фотоанизотропни нанокompозитни слоеве на основата на азополимери, дотирани с наночастици. Записват се холографски поляризационни решетки, включително решетки с повърхностен релеф, които могат да намерят приложение като дифракционни оптични елементи с уникални поляризационни свойства.

В рамките на двете направления ще се провеждат изследвания по разработваните в момента 8 тематични задачи и ще се въвеждат нови тематички чрез разработване на самостоятелни и съвместни проекти с български и чуждестранни учени и организации. Планираните научни изследвания се базират на модерната научна инфраструктура в ИОМТ (специфична цел 4 от Стратегията на БАН), създадена в резултат на успешния научен проект на ИОМТ на стойност над 4 млн. лева, финансиран през 2013 г. по Оперативна програма „Развитие на конкурентоспособността на българската икономика 2007-2013“. По този проект са изградени 8 нови лаборатории с уникално за България оборудване.

В съответствие с Националната стратегия и Стратегията за развитие на БАН, в които са формулирани политиките, целите и приоритетите за издигане нивото на българската наука до европейско и световно равнище, ИОМТ разработи и прие **стратегически план** за научното развитие на Института за периода 2018-2030, в който е налице баланс между насочените фундаментални и приложно ориентирани изследвания. Предвидени са дейности по следните стратегически направления:

В областта на **насочените фундаментални изследвания**, които „са инспирирани от ясното очакване на полза за обществото и възможни дългосрочни приложения“, в Института ще се работи по следните приоритети:

Подобряване на качеството на живот – храни, здраве, биоразнообразие, опазване на околната среда, градска среда, транспорт и пр.

Този приоритет отговаря на тематичното направление в ИОМТ, което е свързано с разработване на прецизна оптична метрология. Предвижда се решаване на фундаментални задачи в специфична област на знанието, която изучава кохерентни оптични явления и същевременно отразява напредъка в информационното общество, свързан с цифровия запис и възпроизвеждане на оптична информация с помощта на цифрови двумерни фото-сензори и пространствено-светлинни модулатори. Ще се разработват методи на оптичната профилометрия за неразрушителен контрол на дефекти в триизмерни обекти и дистанционно определяне на тримерните им координати, както и методи за спекъл метрология чрез запис на серия от променящи се във времето спекъл изображения върху повърхността на дифузно отразяващи обекти за безконтактно наблюдаване на скоростта на протичане на процеси в образци от индустриално или биологично естество. Ще се разработи динамичен спекъл анализ за контрол на качеството на хранителни продукти. Ще се създават методи и ще се внедри система за оптична кохерентна томография за безконтактни динамични изследвания на биологични образци. Ще се разработват оптични елементи за спектрален анализ и спектрално-селективни селектори в лазерната техника на базата на комбинация от интерференчни клинове.

Културно историческо наследство, национална идентичност и развитие на културата на обществото

Този приоритет е пряко свързан с развиваното в ИОМТ тематично направление, посветено на холографията. Предвижда се разработване на аналогови и цифрови методи за холографски запис и за триизмерно визуализиране на обекти от културното наследство на България, като ще се създават холографски копия и на сложни за възпроизвеждане обекти. Създадените холографски копия са с уникално значение в задачата за опазване и популяризиране на културно-историческото наследство на България. Като принос към

технологиите на бъдещото, в ИОМТ се предвиждат изследвания по разработването на холографски принтери с цифрово подаване на информацията, осъществяващи аналогов запис на холографски стереограми и на вълновия фронт от обекта, за създаване на холограми на археологически артефакти и специфични обекти от културното наследство. Ще се обогати постоянната експозиция на холограми на музейни артефакти в ИОМТ-БАН и ще се разработят образователни програми за ученици и студенти с цел създаване на образователен център към този академичен музей в ИОМТ. Ще се организират гостуващи холографски изложби в различни населени места в страната за развитие на културата на обществото.

Както е посочено в Стратегията за развитие на БАН, *приложно насочените изследвания* са един от основните компоненти на изследователската и иновативната дейност. Набелязани са мерки за поощряване на тези изследвания и фокусирането им върху приоритетните области на ИСИС, което е от ключово значение за развитието на иновациите в полза на икономиката и обществото. Приоритетните приложни направления, по които ще се работи в ИОМТ, са следните:

Съвременни енергийни източници и енергийно ефективни технологии

Този приоритет е свързан с научното направление в ИОМТ, посветено на създаването на оптични материали за органичната оптоелектроника. Предвижда се провеждане на интердисциплинарни изследвания за разработване на органични светоизлъчващи диоди (OLED) и органични фотоволтаични (OPV) елементи. През последните 60 години, в контекста на изчерпване на нефтените находища и нарастващия натиск на глобалното затопляне, соларните клетки се очертават като надежден източник на възобновяема енергия на достъпни цени. Фотоволтаичните системи вече осигуряват 1,7% от брутното производство на електроенергия в Организацията за икономическо сътрудничество и развитие в сравнение с приноса им под 0,01% през 1990 г. Според Международната енергийна агенция фотоволтаичната технология показва най-бърз растеж. Усилията на научната общност са насочени към разрешаване на основни проблеми като постигане на ниска цена, висока ефективност и дълъг живот на слънчевите клетки. В ИОМТ-БАН ще се получават и изследват нови и модифицирани емитери и фосфоресцентни допанти, както и нови електронни донори, които притежават повишена абсорбция във видимата и близката инфрачервена област. Предвижда се създаването на оригинални OLED и OPV структури с висока квантова ефективност, което да доведе до подобряване на стабилността и времето на живот на разработваните оптоелектронни елементи и същевременно до намаляване на тяхната себестойност.

Мехатроника и чисти технологии

Екип от учени от ИОМТ ще реализира спечелилия конкурс през 2017 г. проект за създаване на Центрове за върхови постижения по програмата „Наука и образование за интелигентен растеж“ с две теми: „Хибридни системи и структури за мултифункционални оптични и оптоелектронни устройства“ и „Спектрални оптични интерферометрични методи за 3D и 4D охарактеризиране на биомехатронни елементи“. Работата по тези теми предполага изграждане на нови лаборатории със специфично оборудване за създаване на оптично контролируеми пространствено-светлинни модулатори и реализиране на система на базата на оптичната кохерентна томография в честотната област като оборудване и софтуерно обезпечаване за прецизна метрология в реално време. Работният колектив в проекта обединява учени, провеждащи изследвания в рамките на двете тематични направления в ИОМТ.

Опазване на околната среда. Екологичен мониторинг. Оползотворяване на суровини и биоресурси. Пречистващи и безотпадни технологии

Предвижда се разработване на оптични сензори на основата на многослойни порести структури за детекция на летливи органични вещества и био/газ сензори, базирани на Повърхностен Плазмонен Резонанс (ППР) в дифракционни решетки с различни слоеве на повърхността. Ще се разработват методи за получаване на защитни покрития от рециклирани отпадъчни полимери, както и динамични методи за наблюдаване на процеса на съхнене на полимерни покрития. Работата по този приоритет ще се изпълнява основно от специалистите в областта на оптичните материали, като динамичният мониторинг ще се осъществи в рамките на тематичното направление, свързано с прецизната метрология.

Материалознание, нано и квантови технологии

Ще се работи върху създаването на интелигентни модули (интелигентни прозорци, 3D холографски дисплей, слънчеви клетки, оптични транзистори, сензори и пр.) на основата на разработена технология за получаване на едно- и двуслоен графен, който да се трансферира върху гъвкави, олекотени и преносими подложки. Разработват се нови „push-pull“ азо-багрила с висока ефективност на молекулите за обратим оптичен запис с оглед намиране на технологични решения за направа на надеждни записващи устройства. С цел моделиране на композитни еднослойни и многослойни покрития от метал и полупроводник ще се синтезират и изследват обемни образци и тънки слоеве от халкогенидни стъкла и тънки метални покрития. В изпълнението на този приоритет ще

бъдат ангажирани специалисти, работещи в тематичното направление „Оптични материали“.

В съответствие с Националната стратегия и Стратегията на БАН в ИОМТ се поставят следните стратегически задачи:

- увеличаване на броя на публикациите в реномирани списания с импакт-фактор и особено в такива от категория Q1;
- публикуване на монографии и глави в книги на утвърдени национални/международни издателства;
- засилване на участието в национални и европейски проекти за повишаване на собствените приходи на ИОМТ;
- участие на престижни международни форуми и разширяване на сътрудничеството с чуждестранни научни групи;
- организиране на национални/международни научни сесии/конференции; б) обучение на дипломанти и докторанти и тясно сътрудничество с университетите, както и привличане на специализанти от чужбина;
- разработване на специализирани курсове за бъдещ университет на БАН;
- подпомагане на ученическия институт на БАН и популяризиране на дейността на института;
- разширяване на патентната дейност и др.

Обобщавайки основните аспекти на разработената „*Стратегия за научното развитие на ИОМТ 2018-2030 г.*“ и изготвеният план за успешната ѝ реализация, очакваме значително подобряване на качеството на научните изследвания, което ще разшири възможностите ни за участие в различни европейски програми - „*Наука и образование за интелигентен растеж*“, *Хоризонт 2020* и пр. На тази основа и работейки в унисон с политиките и приоритетите, формулирани в Националната стратегия и Стратегията за развитие на БАН, учените от ИОМТ ще допринесат за издигане нивото на българската наука до европейско и световно равнище.

ПРОТОКОЛ № 39

Днес, **26.07.2018 г.** след запознаване със Стратегията за развитие на БАН (2018-2030) и предложената от доц. д-р Юлита Дикова, Научен секретар на ИОМТ, и проф. дфн Елена Стойкова Стратегия за научно развитие на Институт по оптически материали и технологии “Акад. Й. Малиновски” (2018-2030 г.), и проведените дискусии,

Научният съвет на ИОМТ **реши:**

Подкрепя подхода, принципите и целите заложи в Стратегията за развитие на БАН (2018-2030 г.) и приема Стратегия за научно развитие на Института по оптически материали и технологии “Акад. Й. Малиновски” (2018-2030 г.).

Състояние на кворума:

Списъчен състав: 16 души

Кворум 9 души

Подписали: 14 души

Заличено на основание
Регламент (ЕС) 2016/679

Председател на НС:.....

(доц. д-р Рени Томова)

Подписали:

Заличено на основание
Регламент (ЕС) 2016/679

Председател на НС:.....
(доц. д-р Рени Томова)

Заличено на основание
Регламент (ЕС) 2016/679

проф. дн Никола Малиновски

Заличено на основание
Регламент (ЕС) 2016/679

проф. дхн *Евелина Славчева*

Заличено на основание
Регламент (ЕС) 2016/679

проф. дн Елена Стойкова

Заличено на основание
Регламент (ЕС) 2016/679

проф д-р Васко Идакиев

Заличено на основание
Регламент (ЕС) 2016/679

проф. д-р Сн. Китова

Заличено на основание
Регламент (ЕС) 2016/679

доц. д-р Димана Назърова

Заличено на основание
Регламент (ЕС) 2016/679

проф. д-р Цветанка Бабева

Заличено на основание
Регламент (ЕС) 2016/679

доц. д-р Даниела Карашанова

Заличено на основание
Регламент (ЕС) 2016/679

проф. дфн Диана Нешева

Заличено на основание
Регламент (ЕС) 2016/679

доц. д-р Юлита Дикова

Заличено на основание
Регламент (ЕС) 2016/679

проф. д-р Радостина Стоянова

Заличено на основание
Регламент (ЕС) 2016/679

доц. д-р Деян Димов

Заличено на основание
Регламент (ЕС) 2016/679

доц. д-р Виолета Маджарова