

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

ИНСТИТУТ ПО ЕЛЕКТРОНИКА  
“Акад. Е. Джаков”

---

# О Т Ч Е Т

за цялостната дейност през 2018 година

Отчетът е приет на съвместно заседание на Научния съвет и Общото събрание на учените от Институт по електроника с протокол No.2 / 28.01.2019 г.

## СЪДЪРЖАНИЕ

Отчет на Институт по електроника – БАН – описание на извършените дейности през 2018 г.	стр.
1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНТО	3
1.1. Преглед на изпълнението на целите /стратегическа и оперативни/, оценка и анализ на постигнатите резултати и на перспективите на ИЕ-БАН в съответствие с неговата мисия и приоритети, съобразени с утвърдените научни тематики	3
1.2. Изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017-2030 г. - извършени дейности и постигнати резултати по конкретните приоритети	4
1.3. Полза / ефект за обществото от извършваните дейности	7
1.4. Взаимоотношения с други институции	8
1.5. Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата	9
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/	9
1.5.2. Проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, финансирани от национални институции (без Фонд "Научни изследвания"), програми, националната индустрия и пр.	10
2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНАТА ДЕЙНОСТ НА ИЕ-БАН ПРЕЗ 2018 г.	11
2.1. Най-значимо научно постижение	12
2.2. Най-значимо научно-приложно постижение	13
3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ИЕ-БАН	14
4. УЧАСТИЕ НА ИЕ-БАН В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ	16
5. ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ИЕ-БАН И АНАЛИЗ НА НЕЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ	18
5.1. Осъществяване на съвместна иновационна дейност с външни организации и партньори, вкл. поръчана и договорирана с фирми от страната и чужбина	18
5.2. Извършен трансфер на технологии и/или подготовка на 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.)	18
6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ИЕ-БАН	19
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	27
6.2. Отдаване под наем на помещения и материална база	19
6.3. Сведения за друга стопанска дейност	19
7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ИЕ-БАН ЗА 2018 г.	20
8. ИЗДАТЕЛСКА И ИНФОРМАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ИЕ-БАН	20
9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ИЕ-БАН	22
10. КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА ЗА РАБОТА НА ИЕ-БАН	23
11. СПИСЪК НА СЪКРАЩЕНИЯТА, ИЗПОЛЗВАНИ В ОТЧЕТА И ПРИЛОЖЕНИЯТА КЪМ НЕГО	24

### ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение – Фигури към отчета на ИЕ-БАН за 2018 г.

Приложение - Списък на публикациите, излезли от печат през 2018 г.

Приложение – Списък на публикациите, приети за печат през 2018 г.

Приложение – Списък на цитатите през 2018 г.

Приложения – Таблица към отчета на ИЕ-БАН за 2018 г.

## 1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНТОТО

1.1. Преглед на изпълнението на целите /стратегическа и оперативни/, оценка и анализ на постигнатите резултати и на преспективите на ИЕ-БАН в съответствие с неговата мисия и приоритети, съобразени с утвърдените научни тематики.

Основната дейност на ИЕ-БАН е насочена към фундаментални и приложни изследвания в научното направление „Нанонауки, нови материали и технологии“. Съгласно приетия през 2017 г. Стратегически план и приоритети на ИЕ-БАН за 2017-2019 г., публикуван на интернет страницата на ИЕ-БАН, приоритетите на научните изследвания на ИЕ-БАН са по четири основни теми:

**Тема 1.** Методи за създаване и обработка на нови материали и тяхното характеризирание. Наноматериали, технологии и приложения.

**Тема 2.** Биомедицина, здраве и качество на живота.

**Тема 3.** Изследвания в областта на управляемия термоядрен синтез.

**Тема 4.** Теоретични изследвания и моделиране на взаимодействието на електромагнитно лъчение и снопове от заредени частици с веществото.

В рамките на тези теми са проведени изследвания в конкретните области:

1. Научни изследвания по кохерентно взаимодействие на лазерно лъчение с пари на алкални метали в различни по размери, конструкция и състав кювети; приложения за разработването на атомни устройства за оптично управление на светлината, нови атомни часовници и честотни стандарти, лазерни магнитометри, миниатюризиране на оптични сензори, нови методи за диагностика на повърхности и покрития, изследване на квантово преплитане на атомни състояния, квантова памет и др.

2. Разработване на лазерни методи за получаване на нови материали и структури от метали, метални оксиди и композитни материали; описание на свойства на наноструктури от благородни метали, теоретично моделиране на процесите на взаимодействие на електромагнитно поле с наноструктури; разработване на по-ефективни в сравнение с конвенционалните литографски и химически методи за получаване на наноструктури и демонстриране на ефективни приложения.

3. Провеждане на дистанционен лидарен мониторинг на атмосферата със сертифицираните лидарни системи на лидарната станция на ИЕ-БАН, част от Европейската лидарна мрежа EARLINET и Европейската Научноизследователска инфраструктура АКТРИС, за регистрация и анализ на преноса, разпределението и динамиката на атмосферни аерозолни замърсявания от регионални и транс-континентални източници; изследване на атмосферния граничен слой; лидарно картографиране на големи градски площи (гр. София) и определяне на наличието на фини прахови частици, in-situ пробовземане и изследване на структурните особености и разпределението по размери на откритите частици.

4. Оптична томографска диагностика с непрекъснат лазерен сноп на силно разсейващи среди (биологични тъкани), съдържащи специфични нееднородности (лезии); разработка на методи на биофотониката за диагностика и терапия на социално-значими заболявания, вкл. онкологични, сърдечно-съдови и исхемични проблеми. Разработка на лазерни и фотодинамични методи за контролирано въздействие върху кръвно-мозъчната бариера, за разработка на нови канали за приложение на високомолекулярни лекарствени форми за третиране на централната нервна система. Приложение на оптоелектронна апаратура и методи в клиничната практика и подготовка на високо специализирани кадри. Разработка на инженерни тъкани за целите на регенеративната медицина.

5. Научни изследвания по взаимодействието на мощно лазерно лъчение с веществото като филаментация, свръхуширение на спектъра на фотойонизация, взаимодействие на филаменти и други нелинейни ефекти; теоретично и експериментално изследване на нови нелинейни физични феномени при разпространение на свръх-къси лазерни импулси във въздух и газове среди.

6. Синтез, характеризирание и анализ на възможните приложения на тънки слоеве и обемни мултифункционални материали от сложни оксиди, въглеродни фази и топологични изолатори. Експериментални и теоретични изследвания на новоразработваните мултифункционални материали с приложение в електрониката, спинтрониката, биомедицината и биотехнологиите.

7. Физика и диагностика на магнитно удържана плазма в реактори за управляем термоядрен синтез (РУТС); разработване на физични модели и проблемно-ориентирани пакети от приложни програми за моделиране, числено изследване, компютърен дизайн и оптимизиране на мощни жиротрони за електронно циклотронно резонансно нагриване и поддържане на тока в плазма на РУТС, както и на високочестотни жиротрони за нови фундаментални физически изследвания и технологии.

8. Създаване и изучаване на нови магнитни и наноструктурирани материали и на взаимодействието им с електромагнитни излъчвания в микровълновия и оптичния диапазон с приложения в микроелектрониката (спинтрониката), микровълновите и оптичните технологии. Разработване и изследване на нови нано-структурирани материали и електронни елементи на базата на биогенни железни оксиди с екологичен произход и добра био-съвместимост за приложение в медицинската електроника.

9. Изследвания и характеризирани на интензивни електронни снопове и на проникването на ускорени електрони и йони във веществото. Разработване на физични модели и приложни програми за числени изследвания и оптимизация при микро- и нано-структуриране с електронна и йонна литография за сензори и други приложения. Получаване и изследване на нови материали с висока чистота чрез електроннолъчево топене и рафиниране на метали във вакуум, рециклиране на метални отпадъци. Електроннолъчево заваряване и термична модификация на материали.

10. Разработване на технологии за получаване на оптични тънки слоеве чрез постоянно токово магнетронно разпръскване с приложение в машиностроенето - защитни покрития върху детайли с общо предназначение и специалното производство; твърди и износоустойчиви покрития върху силно натоварени детайли и режещи инструменти, вкл. за биомедицинско приложение, в източници на енергия в т. ч. суперкондензатори и др. Приложение на вакуумните технологии в производството на еднослойни и многослойни покрития.

Високата оценката за работата на ИЕ-БАН се подкрепя от множеството проекти, по които работи звеното и от публикационната и експертна дейност на учените в него. През 2018 година са финансирани изследвания по 39 проекта от ФНИ-МОН, 4 проекта с национални ведомства и частни фирми (3 бр.), 4 проекта по програма Н2020, 7 проекта по програма за подкрепа на изследванията на млади учени на БАН, 14 проекта по ЕБР за междуакадемично сътрудничество с научни организации от 10 държави (Беларус, Белгия, Италия, Латвия, Полша, Румъния, Словакия, Сърбия, Украйна, Чехия), 2 проекта по COST програми, 2 проекта за сътрудничество с ОИЯИ-Дубна, финансирани от Българската вноска за участие в Обединения Институт за Ядрени Изследвания (ОИЯИ). Поддържани са 5 патента и 1 полезен модел, а в експертиза са още 8 заявки за патенти за изобретение и 1 за полезен модел. Резултатите са публикувани в 146 публикации в сборници и списания, от които 103 в списания с IF или SJR; 60 публикации в специализирани списания и сборници от конференции са приети за печат през 2019 г., а 332 работи са цитирани 854 пъти, от които в реферирани източници 718 цитата на 290 публикации на учени от института. Получените резултати потвърждават ролята на ИЕ като съвременен научен център с висока ефективност, на световно ниво и желан партньор от редица научни организации по света.

## **1.2. Изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017-2030 г. – извършени дейности и постигнати резултати по конкретните приоритети.**

Научноизследователската, педагогическа и експертна дейност на ИЕ е във връзка със следните приоритетни направления на Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017-2030 г.:

### **I. По научните приоритети за насочените фундаментални изследвания (ФИ):**

**В рамките на ФИ1 за повишаване на конкурентоспособността и продуктивността на икономиката в съответствие с тематичните области на ИСИС**, в ИЕ-БАН се работи по съвместни проекти и по заявки на частни фирми в две от направленията на ИСИС, както следва:

#### **- Мехатроника и чисти технологии;**

През 2018 г. беше продължено традиционното сътрудничество с високотехнологични фирми в областта на електроннолъчевите технологии. В сила са споразумения между ИЕ-БАН и ИППК

ЕООД, София, както и с „ТАРГЕТС” ООД, Пловдив и с „Монстър Пърформънс Трансмишън” ЕООД за електронно-лъчево заваряване, топене и рафиниране на метали и сплави с приложение и внедряване на разработените в института технологии в промишлена среда за нуждите на автомобилостроенето и за обучение на специалисти. От тази година е стартирано и споразумение с фирма СОМЕТЕСН ООД, София в областта на електроннолъчевото, електродъговото и индукционното топене на цветни, редки, високо температурни метали и техни сплави.

**- Индустрия за здравословен живот и биотехнологии;**

Инфраструктурата "Национален Център по Биомедицинска Фотоника" към ИЕ има национална мрежа за провеждане на изследователски и приложни дейности за нуждите на УМБАЛ «Царица Йоанна-ИСУЛ», СБАЛОнкология – София, УМБАЛ "Александровска", УМБАЛСМ "Пирогов", Факултет по дентална медицина – МУ-София. Разработват се системи за оптична биопсия за диагностика на рак; система и методика за флуоресцентна топография; система за фотодинамична терапия, оптична система за третиране на очни заболявания; очно протезиране и др.

**В рамките на ФИ2 за Подобряване на качеството на живот – храни, здраве, биоразнообразие, опазване на околната среда, градска среда и транспорт и др.;**

1) Дистанционно изследване на атмосферата и анализ на чистотата на въздуха, лидарно сондиране и картографиране на масовата концентрация на фини прахови частици в райони на гр. София с натоварен трафик; 2) Разработване на нови методи за получаване на материали за високочувствителна детекция на вещества със социална значимост, като пестициди и нитрати, газови сензори; 3) Създадени са обемни структури на базата на мултифероични материали с приложение за антирефлекторни покрития за защита от електромагнитно замърсяване; 4) Изследвания в областта на фотофизиката и фотобиологията и внедряване на разработените лазерни и оптични медицински системи и методи в здравната мрежа на страната.

**В рамките на ФИ3 за енергия и енергийна ефективност; ефективно оползотворяване на природни ресурси;**

Физически изследвания и диагностика на магнитно удържана плазма в РУТС. Разработване на физични модели, числено изследване, компютърен дизайн и оптимизиране, изследване на суб–THz и THz жиротрони за нови технологии.

**II. По приоритетните направления за развитие на приложните научни изследвания (ПНИ):**

**В рамките на ПНИ1 - Съвременни енергийни източници и енергийно ефективни технологии;**

1) Разработване на физични модели и пакети от приложни програми за моделиране, числено изследване и оптимизиране на мощни жиротрони за електронно циклотронно резонансно нагриване (ECRH) и поддържане на тока (ECCD) в плазма на РУТС; 2) Разработка на нови йоннолъчеви технологии в областта на електроника на основа на въглерода, свръхпроводникова електроника и тънкослойни структури за ефективно използване на слънчевата енергия. ИЕ е участник в Европейската научна програма по управляем термоядрен синтез и в изследванията на Асоциацията Евroatом.

**В рамките на ПНИ2 - Мехатроника и чисти технологии;**

1) Развитие на технологии за електроннолъчево топене и рафиниране на метали и сплави, вкл. благородни метали и сплави; технологии за получаване на чисти метали, модели за описание на процесите при този тип обработка; 2) Получаване на наноструктурни материали за износоустойчиви приложения чрез реактивно магнетронно разпръскване и електроннолъчево изпарение.

**В рамките на ПНИ3 - Здраве и качество на живот. Превенция, ранна диагностика и терапия, зелени, сини и екотехнологии, биотехнологии, екохрани;**

1) Изследвания в областта на фотофизиката и фотобиологията и внедряване на разработените лазерни и оптични медицински системи и методи в здравната мрежа на страната; разработка на оптични и спектрални методи за ранна диагностика на онкологични изменения, прединсултни и инсултни състояния; методи и инструменти за анализ и спектрална диагностика и визуализация с приложения в тераностиката на социално-значими сърдечно-съдови, мозъчни и онкологични заболявания; 2) Провеждане на структурни и механични изследвания на слоеве от хидроксиапатит с цел създаване на покрития с повишена биоактивност и антибактериален ефект; 3) Разработване

на методи за структуриране на биосъвместими полимери с цел създаване на ново поколение импланти. 4) Създаване на наночастици от бариерен хексаферит, които са използвани за импрегниране на тъкани, които могат да се използват за мониторинг и защита в медицината и спорта; 5) Структурни и механични изследвания на слоеве на основата на алуминиев оксид, модифициран със сребро и мед, с цел създаване на покрития с повишена биоактивност и антибактериален ефект при приложения в очното протезиране. Синтез и изследване на тънки слоеве на двуслойни тантал и танталово оксидни покрития за приложения в кардио-стендове; 6) Синтез и изследване тънки двуслойни покрития от TiN/TiO<sub>2</sub> за приложение в зъбното протезиране.

**В рамките на ПНИ4 - Опазване на околната среда. Екологичен мониторинг. Оползотворяване на суровини и биоресурси. Пречистващи и безотпадни технологии;**

1) Дистанционни лидарни изследвания на атмосферата с регулярни климатологични измервания и лидарни наблюдения и при увеличено съдържание на аерозоли в атмосферата. Получени са цветни лидарни карти, визуализиращи времевата динамика на регистрираните аерозолни слоеве, които се представят в реално време на интернет страницата на ИЕ, както и вертикални профили на оптични характеристики на наблюдаваните атмосферни аерозоли, които, след оценка и анализ, се въвеждат в европейската лидарна база данни.

**В рамките на ПНИ5 - Материалознание, нано и квантови технологии.**

1) Проведено е детайлно изследване на възможностите за уякчаване на повърхността на чист алуминий чрез въвеждане на наночастици от TiCN чрез електронно-лъчева обработка; 2) Разработен е метод за последователно, циклично добавяне на елементите Al и Nb в титанова матрица с цел формиране на интерметално покритие в системата Ti-Al-Nb; 3) Чрез методите на неутронна дифракция е изследвана кинетиката и са определени остатъчните напрежения при лазерно и електроннолъчево заваряване на легирани стомани; 4) Създаване чрез магнетронно разпрашване на тънкослойни образци от високотемпературен свръхпроводник (ВТСП); 5) Характеризиране на графен и тънки слоеве аморфен и диамантоподобен въглерод и способ за моделиране на „отваряне на забранена зона“ в графен и нейната модулация; 6) Разработване на нови атомни устройства за напълно оптично управление на светлината, за миниатюризиране на оптични сензори, нови методи за диагностика на повърхности и покрития; 7) Изследвания по взаимодействието на мощно лазерно лъчение с веществото като филаментация, свръхуширение на спектъра на фотойонизация, взаимодействие на филаменти и други нелинейни ефекти.

ИЕ-БАН активно участва и в **образователната програма за качествено и конкурентоспособно обучение** с различни форми на обучение, образователни инициативи и договори за сътрудничество с други обучителни организации и висши училища на РБългария. В рамките на обучителните инициативи на учените от ИЕ-БАН са обучавани студенти и дипломанти от Софийски университет, Пловдивски университет, Технически университет-София, ХТМУ, ЮЗУ, като членове на колектива са водили лекции и упражнения, а също така са били ръководители на магистърски и бакалавърски дипломни работи. Учени от института са ръководители и на докторанти както в рамките на ИЕ, така и от външни научно-образователни институции. Работи се усилено и в рамките на съществуващите международни сътрудничества и/или специализации на учени от ИЕ в чужбина.

ИЕ активно работи и по отношение на **политиките за адекватно и ефективно финансиране, съвременна научна апаратура и развитието на фундаментални научни изследвания и насърчаване на върхови постижения**. В ИЕ-БАН се провеждат интердисциплинарни изследвания на високо научно ниво, което подкрепя международната конкурентоспособност на Института и дава възможност за участие в национални, регионални и европейски програми, с което се търси подобрене на финансирането за закупуване на нова апаратура, по-добро заплащане, повишена мобилност, особено за младите учени и докторанти, както и създаване на възможности за по-добър обмен на научна информация. Усилено се кандидатства с проекти за финансиране от Рамковите програми на ЕС, COST, Еразъм и други програми и инициативи, както се вижда от текущите проекти, по които работи звеното.

Сътрудници на ИЕ са експерти в редица области – в МОН, Софийска община, научни и консултативни експертни съвети, постоянни комисии към НФНИ-МОН, експерти към НАОА, членове на редакционни колегии и рецензенти в реномирани международни издания и т.н.

### 1.3. Полза / ефект за обществото от извършваните дейности

Тематиките, разработвани в звеното, имат конкретни приложения в областта на подобряване на качеството на живот на хората. Активните дейности в областта на фотониката допринасят за разработването на нови методи и системи за ранна диагностика и терапия на туморни образувания и хронични заболявания, разработване на среди и импланти с антибактериални характеристики, матрици за клетъчен растеж и биомиметични материали. Разработват се материали с приложения във високочувствителни техники и системи за детекция на опасни вещества и замърсители, които са конкурентни по отношение на бързина, цена на пробоподготовка и чувствителност.

Разработени са нови техники за ефективно получаване на системи от наночастици и нанослоеви, колоиди, мултифероиди, суперпарамагнитни материали, биогенни оксиди, слънчеви елементи и абсорбери на основата на диамантоподобен въглерод и графен, нанасяне и изследване на твърди и износоустойчиви покрития, свръхчисти метали, които се явяват ефективни елементи, алтернативи на конвенционалните в области като разработване на сензори, възобновяеми източници на енергия, удължаване на живота на режещи и обработващи инструменти, оптични и електронни елементи. Развиват се екологично-съобразени технологии за получаване на метали и сплави с подобрени качества и специални свойства, които са с нови възможности за използване в различни производства (енергетика, химическа промишленост, автомобилостроене, медицина, електроника, металургия и др.), вкл. чрез електроннолъчево рециклиране на метални отпадъци.

Разработени са нови материали с приложение в бързата и високочувствителна детекция на пестициди, нитрати и различни газове. Разработени са колоиди на базата на сребърни наночастици с приложение в офталмологията. Получени са композитни биосъвместими материали с приложение в разработването на импланти.

Чрез метода на магнетронно разпръскване са изготвени градиентно-функционални нанопокрития от TiN/TiO<sub>2</sub> върху подложки от сплавите Ti-54 и Ti-64 за биомедицински приложения. Измерените твърдости на покритията са близки по значение и по-ниски от тези на еднослойните TiN покрития, което доближава техния модул на еластичност до този на плътната костна тъкан. Корозионните изследвания показват, че оксидните покрития подобряват електрохимичните им характеристики, което причислява лазерното заваряване и нанесените покрития към обработки, подобряващи поведението на повърхността в симулираща биологична среда.

Изготвят се тънки слоеве и слоеви структури (модифицирани слоеве на основата на Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, YBCO/LSMO, оксиди на тантала (Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и Ta/Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), графен и α-C:H с различни функционалности; създават се функционализирани слоеве на основата на Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, с повишена биоактивност и бактерициден ефект за приложения в очните протези, като са подадени една заявка за патент и има признат полезен модел към нея; изследват се възможностите за използване на тънкослойни оксидни структури за практически цели, например за разработване на сензори и прибори за наноелектрониката и спинтрониката; оптимизират се покрития за стентове с приложение в кардиохирургията.

Дистанционното изследване на атмосферата има пряко отношение към анализа на чистотата на въздуха и климатичните промени, във връзка със значението им за човешкото здраве и опазването на околната среда. През настоящата година продължи активното участие на ИЕ-БАН в разработки, свързани със замърсяването на атмосферата над гр. София с фини прахови частици, опасни за здравето на населението. Едновременно чрез лидар и контактна пробовземача апаратура са разкрити характерни особености на аерозолните замърсявания, недалеч от силно натоварени пътни артерии в гр. София, като коефициенти на естинкция и обратно разсейване и масовата концентрация на аерозолните ансамбли, както и формата, размерите и структурата на аерозолните частици, и тяхното кристало-химично и биогенно съдържание.

Провеждат се научни изследвания по кохерентно взаимодействие на лазерно лъчение с пари на алкални метали в различни по размери, конструкция и състав кювети; приложения за разработването на атомни устройства за оптично управление на светлината, нови атомни часовници и честотни стандарти, миниатюризиране на оптични сензори, лазерни магнитометри, нови методи за диагностика на повърхности и покрития, квантова памет и др.

В областта на биомедицинската фотоника успешно се развива дейността ни, като се работи усилено по разработката и внедряване на нови методи и апарати за оптична спектрална диагностика и лазерна терапия при онкологични заболявания, сърдечно-съдови и мозъчни заболявания, създават се нови светлинни и лазерни диагностични и терапевтични техники и устройства, въведени в медицинската практика на здравната мрежа на България. Дейностите на центъра по биофотоника като звено на ИЕ-БАН са от висока социална значимост и са предпоставка за внедряването на нови методики за анализ и технологии в клиничната практика. На базата на НЦБФ към ИЕ-БАН се провежда обучителна дейност на студенти от СУ, профил Медицинска Физика, с лекции и практически упражнения в специализиран лабораторен практикум.

Звеното е акредитирано и активно участва в обучението на студенти и докторанти по модерни тематики, които в голяма част са уникални за страната – нанофотоника, биофотоника, дистанционно сондиране на атмосферата, нанотехнологии, плазмени, електронни и йонни технологии.

Директни ползватели на научния продукт на звеното могат да бъдат както държавни органи и институции, така и фирми, малки и средни предприятия от страната и чужбина, особено в отраслите електроника, енергетика, хим. промишленост, машиностроене, автомобилостроене, металургия и др.

#### **1. 4. Взаимоотношения с други институции**

ИЕ-БАН е един от инициаторите и създателите на Регионален Академичен Център – Сливен (създаден през 2013 г.), а се е присъединил като член и към РАЦ-Плевен. Ръководителят на лаборатория „Физични Технологии” на ИЕ-БАН, проф. дфн П. Петров, е главен координатор на Националната академична мрежа на БАН (<http://www.bas.bg/национална-академична-мрежа>), активно работи с регионалните представители на научни и промишлени организации в провеждане на обучения, семинари, изложби и други организационни инициативи за развитие на регионалното сътрудничество.

На национално ниво, ИЕ участва в съвместни проекти и сътрудничества както с институти на БАН – ИК, ИФТТ, ИЯИЯЕ, ИФХ, ИОНХ, ИОМТ, ИОХЦФ, ИЕМПАМ, ИМБ, така и с други научно-изследователски организации и висши училища – СУ, ТУ-София, ТУ-София – филиал Пловдив, МГУ, ХТМУ, ПУ, ЮЗУ.

Активната дейност на института е свързана и с множество сътрудничества с различни научни институции от чужбина.

На международно ниво, ИЕ участва в международни проекти и сътрудничества с научни организации от Австрия, Белгия, Беларус, Индия, Италия, Латвия, Полша, Румъния, Русия, Словакия, Сърбия, Украйна, Франция, Чехия и Япония в рамките на двустранни договори и междуакадемични споразумения.

Лидарната станция на ИЕ-БАН участва в Европейската лидарна мрежа (EARLINET) с две сертифицирани лидарни системи, работещи с лазер на пари на меден бромид и Nd:YAG лазер. ИЕ-БАН е национален координатор на „Национална научноизследователска инфраструктура за наблюдение на атмосферните аерозоли, облаци и газове замърсители, интегрирана в рамките на пан-Европейската инфраструктура ASTRIS” в рамките на Националната пътна карта за научна инфраструктура 2017-2023 на РБългария.

ИЕ-БАН е член на консорциумите на още две национални инфраструктури на Националната пътна карта 2017-2023, както следва „Обединен институт за ядрени изследвания (ОИЯИ, гр. Дубна)” и „Изследвания в областта на управляемия термоядрен синтез /ИТЕР/”. Освен това, през 2018 г. беше създаден консорциум ELI-BG между ИЕ-БАН (водеща организация), СУ, ИФТТ-БАН и НБУ. Този консорциум беше официално признат от ръководителя на ELI проф. Ризуто като асоцииран член към паневропейската инфраструктура в областта на лазерната физика и технологии – ELI “Extreme Light Infrastructure” по покана на водещите координатори от ELI, във връзка с високата оценка на развиваните в ИЕ изследвания в областта на нелинейната и свърхбързата (фемто- и ато-секундна) лазерна физика и оптика. Министерството на образованието



оторизира консорциума да представлява България в тази европейска структура. Предстои включване на консорциума в Българската пътна карта.

През 2018 година Институт по електроника се включи в Проект № BG05M2OP001-1.002-0023: Център за компетентност "Интелигентни мехатронни, еко- и енергоспестяващи системи и технологии" 2018-2023, водеща организация – ТУ Габрово.

През настоящата година бе спечелен проект по процедура BG16RFOP002-1.005 „Разработване на продуктови и производствени иновации” към Оперативна програма „Иновации и конкурентоспособност” 2014 – 2020 на тема „Разработване на иновативна интегрирана система за персонализирана диагностика и лечение на онкологични заболявания”, по който ИЕ-БАН са изследователска партньорска организация на Център по Интегративна Медицина за разработка на иновационни продукти за нуждите на медицинската диагностика и терапия.

В областта на биомедицинската фотоника се работи усилено по разработката и внедряване на нови методи и апарати за оптична спектрална диагностика и лазерна терапия, включително при онкологични заболявания. Особено успешно през 2018 г. е сътрудничеството на ИЕ-БАН с УМБАЛ «Царица Йоанна-ИСУЛ», с които се провеждат съвместни изследвания за определяне на диагностично-значими полариметрични и спектрални оптични параметри, за целите на началната диагностика, интраоперативен мониторинг и за анализ на хистологични тъканни проби, както и с УМБАЛ „Св. Иван Рилски”, с които се провеждат съвместни изследвания за фотодиагностика и фотодинамична терапия на глиобластома – тип злокачествено новообразувание на мозъка.

### **1.5. Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата**

В Лаборатория „Лазерна локация” се извършва регулярна оперативна дейност по лидарен дистанционен атмосферен мониторинг – систематични климатологични измервания; измервания при увеличено съдържание на аерозоли в атмосферата, дължащи се на емисията на различни аерозолни замърсявания (прах от Сахара, горски пожари и др.); измервания, свързани със сравняване на данните на сателитния лидар на спътника “Calipso” с тези на наземните лидари. Като част от Европейската лидарна мрежа EARLINET, лидарната станция на ИЕ-БАН предоставя данни за мониторинга на атмосферата над България към европейската база данни, което е от важно значение за обществото.

През 2018 продължи провеждането на диагностични процедури съвместно с УМБАЛ "Царица Йоанна-ИСУЛ", по методите на оптичната биопсия като комплементарен метод за диагностика за пациенти с рак на кожата, с рак на дебелото черво и ректума, като част от оперативните дейности на ИЕ за приложение на авангардни и високо-точни оптични диагностични методи за подобряване на качеството на медицинското обслужване в страната.

ИЕ-БАН е единственото научно-изследователско звено в страната с експертен потенциал и подготвени кадри за решаване на научно-изследователски и научно-приложни задачи, за обучение на специалисти за извършване на високотехнологични дейности, свързани с използването на електроннолъчевите технологии в науката, промишлеността и други области от живота на страната. Учени от института участват активно в обучението и подготовка на кадри в областта на електроннолъчевите технологии и апаратури, които са високотехнологични, екологични, ресурсоспестяващи методи и устройства, и са в основата на техническия прогрес в микро- и наноелектрониката, в получаването на нови материали и технологии. В областта на биофотониката в ИЕ се работи усилено по дейности за обучение и внедряване на нови оптични технологии за медицинска приложения. Подготвят се нови кадри медицински физици, студенти по специалност "Медицинска Физика" за нуждите на здравната система в България.

#### **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/.**

Сътрудници на ИЕ-БАН са експерти в редица области – в МОН, ФНИ-МОН, научни съвети, по изпълнение на ОП, рецензенти към ФНИ-МОН, рецензенти и членове на редакционни колегии на реномирани научни издания и т.н.:

Проф. д-рн Катя Вутова е Председател на Временната научно-експертна комисия по Математически науки и информатика – конкурсна сесия 2018 г.; Член на ВНЕК по конкурс "Обществени предизвикателства - 2018"; Член на Работна група за изработване на насоки по конкурс "Българска научна периодика - 2018г." към Фонд "Научни Изследвания"; Външен оценител по ОП „Развитие на конкурентоспособността на българската икономика”, приоритетна ос 1: „Развитие на икономиката, базирана на знанието и иновационни дейности“ на ОП „Конкурентоспособност“ към МИЕТ; Национален представител в Applied Surface Science Division (ASSD) на IUVSTA (International Union for Vacuum Science, Technique and Applications); Член на Association Hiroshima-Bulgaria.

Проф. д-рн Иван Недков е член на Научния експертен съвет към Община София; член на High level group (High technologies) G4 към Европейска Комисия по Наука; член на доменен комитет "Материалознание, физика и нанотехнологии" COST; програмен комитет ХОРИЗОНТ 2020.

Проф. д-рн Лъчезар Аврамов е Консултант на Комисия по Образование и Наука на Народното Събрание на РБългария; Български представител и член на ПАК (Програмен Надзорен Комитет) към Обединен Институт по Ядрени Изследвания – Дубна, Русия; член на Европейската федерация на организациите по Медицинска Физика;

Проф. д-рн Димитър Стоянов – член на Акредитационния Съвет към Националната агенция за оценяване и акредитации на РБългария;

Доц. д-р Екатерина Борисова бе член на Академичния съвет на БАН до м.март 2018 г.; Експертна група към ПКПНМИ Национална Агенция по Оценяване и Акредитация; Национален представител в BioInterfaces Division (BID) на IUVSTA (International Union for Vacuum Science, Technique and Applications); Старши член на Международното дружество по Оптика и Фотоника - SPIE, САЩ (Senior member of SPIE, USA); бе член на Национално жури за Национален приз "Студент на годината-2017" към Национално представителство на Студентските Съюзи като представител на БАН;

Доц. д-р Василка Пенчева – член на Ръководството на Софийския клон на Съюза на Физиките в България;

Доц. д-р Емилия Балабанова е член на Технически Комитет 99 "Нанотехнологии" на Българския институт по стандартизация; член на Националния координационен съвет по нанотехнологии;

Доц. д-р Любен Иванов – Член на Факултетен съвет на Природо-математически факултет на ЮЗУ и ръководител на катедра "Физика" в ПМФ на ЮЗУ;

Доц. д-р Светослав Колев е член на ПНЕК по Физически науки и Науки за земята към ФНИ-МОН 2017-2019, и е член на ВНЕК по Физически науки и Науки за земята към ФНИ-МОН – конкурс 2018; ВНЕК по ОПР към ФНИ – 2018.

Учени от ИЕ-БАН са били членове на различни експертни органи през 2018 г., като:

Членове на редакционни колегии в България – 2

Редактори и членове на редколегии на издания в чужбина – 8 учени от ИЕ – 19 издания

Извършени са експертизи в помощ на институции и органи на управление – 1;

Направени са 206 рецензии за чуждестранни издания от 25 учени;

Рецензии и становища по процедури за научни степени и длъжности – 19 от 11 учени;

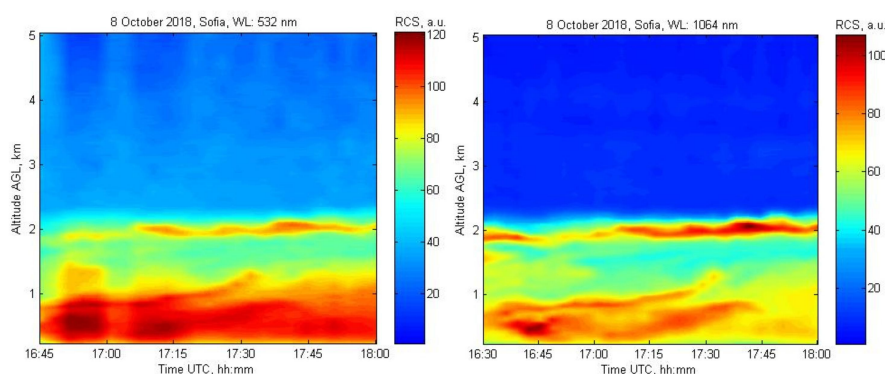
51 лични членства в научни организации на 28 учени от института;

Членство в организационни и програмни комитети на научни форуми – 44 позиции за 27 форума в страната и чужбина

**1.5.2. Проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, финансирани от национални институции (без Фонд "Научни изследвания"), програми, националната индустрия и пр. - до ТРИ най-значими проекти.**

ACTRIS (Aerosols, Clouds, and Trace gases Research InfraStructure) е пан-европейска научно-изследователска инфраструктура (НИ), за наблюдение на атмосферните аерозоли, облаци и кратко-съществуващи газови фракции и за изследване на съответните атмосферни процеси,

играеща съществена роля за подпомагане на придобиването на нови знания и изграждането на общоевропейска политика за климатичните промени, качеството на въздуха и преноса на замърсявания на големи разстояния (включително транс-гранични). Институтът по електроника, чрез своята Лидарна станция, е член на тази НИ от самото ѝ създаване през 2011 г., заедно с още над 100 научни организации от 21 държави. На 8.12.2015 година НИ ASTRIS е включена в Пътната карта на Европейския стратегически форум за научни инфраструктури (ESFRI roadmap 2016) Сериозно признание за дейността на лаборатория „Лазерна локация“ е включването на българския консорциум ASTRIS, състоящ се от ИЯИЯЕ – БАН и ИЕ – БАН в актуализираната пътна карта за научна инфраструктура в Република България, приета с Решение № 354 от 29 юни 2017 година на Министерски съвет. В резултат, през август 2018 г. се сключи споразумение между МОН и Националния консорциум ASTRIS Д01-151/28.08.2018 г. „Национална научно-изследователска инфраструктура за наблюдение на атмосферните аерозоли, облаци и газове замърсители, интегрирана в рамките на пан-Европейската инфраструктура ASTRIS”, като беше получена значителна финансова подкрепа за модернизиранието на научната база и по-нататъшното интегриране в научните инфраструктури на Европейския съюз. Координатор от страна на звеното е доц. д-р Таня Драйшу. Останалата част от осъществяването на тази дейност е с помощта на финансирани от ЕК проекти по програма Хоризонт 2020 – ASTRIS-2 (Aerosols, Clouds and Trace gases Research InfraStructure Network); H2020-EU.1.4.1.1. - Developing new world-class research infrastructures; grant agreement n. 654169 и ASTRIS-PPP (ASTRIS Preparatory Phase Project); H2020-EU.1.4.1.2. - Integrating and opening existing national and regional research infrastructures of European interest; grant agreement No 739530.



Фиг. 1. Резултати от лидарно изследване на атмосферните аерозолни слоеве над гр. София с лидарните системи на Лаборатория „Лазерна локация”: регистрация на трансконтинентален пренос на Сахарски прах, извършена на 8.10.2018 г.

Също така, ИЕ-БАН чрез Лаборатория „Лазерна локация” се включи и в изпълнението на Националната научна програма “Опазване на околната среда и намаляване на риска от неблагоприятни явления и природни бедствия” – Работен пакет "Качеството на живот в страната", РП.1.5.7 Лидарно изследване и картографиране на аерозолни замърсявания в приземния атмосферен слой (ръководител доц. д-р Таня Драйшу). Основната цел на участието ни е провеждане на лидарно изследване и картографиране на аерозолни замърсявания в приземния атмосферен слой над град София.

## 2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНАТА ДЕЙНОСТ НА ИЕ-БАН ПРЕЗ 2018 г.

На редовно заседание на Научния Съвет на ИЕ-БАН, проведено на 08 ноември 2018 г. беше избрана Комисия по избор на най-добро научно и научно-приложно постижение на Института за 2018 г. В резултат на работата на тази Комисия, на заседание на Научния съвет на ИЕ No.1/24.01.2019 г. бяха предложени и приети следните най-значими научно и научно-приложно постижение на ИЕ-БАН за 2018 г.

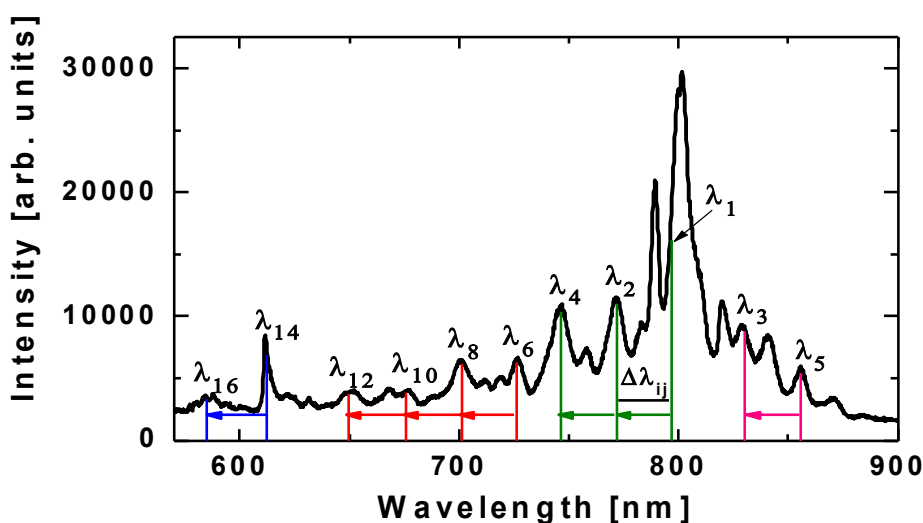
## 2.1. Най-значимо научно постижение

### Каскадна параметрична генерация, суперконтинуум и филаментация в кварцови стъкла

Изследвани са експериментално и чрез създаване на теоретични и числени модели нови процеси и явления, наблюдавани при разпространението в нелинеен режим на мощни фемтосекундни лазерни импулси във въздух и кварцово стъкло: асиметрично свръх-разширение на техния спектър от инфрачервената област към видимата чрез дискретен спектър и в следствие на това, формирането на бяла светлина. Предложен е нов механизъм, включващ каскадна генерация с терахерцово/гигахерцово спектрално отместване за твърди тела/газове. В теоретичния модел са включени и четири-вълновите параметрични процеси. Предложеният нов теоретичен модел дава много добро съвпадение с експерименталните данни. Изведената система от нелинейни частни диференциални уравнения (ЧДУ) е изследвана числено с помощта на алгоритъм, базиран на симетричната форма на “split-step” Фурие метода. Разработена е нова числена схема за решаване на поставения проблем. Численият анализ потвърждава експерименталните резултати относно асиметричното свръх-разширяване на спектъра на лазерните импулси.

Изследвани са числено и аналитично нелинейните параметрични и поляризационни състояния (въртене на вектора на електричното поле) на пикосекундни и фемтосекундни лазерни импулси. В пикосекунден режим е изследвано влиянието на изродените четирифотонни процеси на динамиката на оптичните солитони.

За фемтосекундната област е предложен нов механизъм с включване на генерация на сигнална вълна с терахерцово спектрално отместване. Изведена е векторна система от нелинейни ЧДУ, описваща еволюцията на основната и на сигналната вълна. Числено са изследвани поляризационните свойства и на двете компоненти. В случаите на начално кръгово и елиптично поляризиран лазерен импулс се наблюдава въртене и осцилация на поляризационната елипса. Направените числени симулации потвърждават експерименталните наблюдения, че ъгълът на завъртане на електричното поле е различен във всяка точка на петното на импулса, като завъртането е най-голямо в центъра на импулса (деполяризация).



Фиг.2. Каскадна параметрична генерация и кохерентни структури в процеса на филаментация. Черни линии – експеримент; цветни линии - сравнение на теоретичните резултати с експеримента.

**Колектив:** Лаб. „Нелинейна и влакнеста оптика“: р-л проф. дфн Любомир Ковачев.

#### **Публикации:**

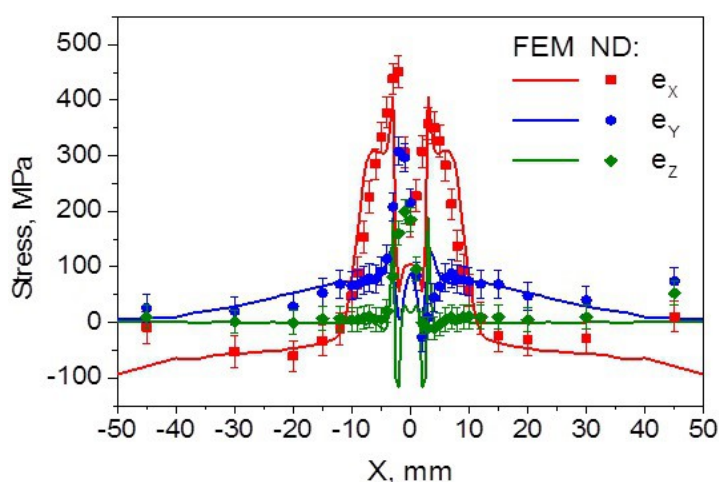
1. Daniela A. Georgieva, Todor. S. Petrov, Hitoki Yoneda, Rakish Shikne, Nikolay N. Nedyalkov, and Lubomir M. Kovachev, “Avalanche parametric conversion and white spectrum generation from infrared femtosecond pulses in glasses,” **Optics Express**, **26** (13) pp17649-17661(2018). **Q1, IF 3.307**
2. Dakova, A., Kovachev, L., Dakova, D., Georgieva, D., & Slavchev, V., “Degenerate four-photon parametric processes and vector solitons.” **Optik** **168**, 721–727 (2018). **Q2, IF: 1.16**
3. L.Kovachev, D. Georgieva, J. C. Kieffer, “Spectrum Management of THz Generation by Two Color Laser Pulses,” **Proc. of COFIL-2018**, Geneva, pp 62-63 (2018).

## 2.2. Най-важно научно-приложно постижение

### Изследване на структури и напрежения чрез неутронографични методи

Чрез методите на неутронна дифракция е изследвана кинетиката и са определени остатъчните напрежения при лазерно и електроннолъчево заваряване на легирани стомани. Изследвано е поведението на коефициента на топлинно разширение в покрития, получени чрез селективно електроннолъчево легиране на алуминиви подложки с Ti и Nb.

Разработен е числен модел, описващ термомеханичните процеси при лазерно заваряване с прилагане на метода на крайните елементи (МКЕ), използвайки ANSYS code. Представеният числен модел дава възможност за изследване на влиянието на различни условия и технологични параметри върху развитието на топлинните процеси, микроструктурните свойства, остатъчните напрежения и деформации при лазерно заваряване на стомани. За валидиране числените резултати е направено експериментално изследване на остатъчните напрежения чрез метода на неутронна дифракция. Установена е много добра съгласуваност между експериментално определените и тези от числените експерименти стойности на остатъчните напрежения. Получените резултати обясняват влиянието на топлинните процеси и микроструктурата върху разпределението на остатъчните напрежения при лазерно заваряване на легирани стомани.



Фиг.3. Тензорните компоненти на остатъчните напрежения след заваряване с YLS-15000 фиберна лазерна система на легирани стомана: измерени чрез метода на неутронна дифракция (ND) и пресметнати чрез метода на крайни елементи (FEM)

**Колектив:** Лаб. „Физични технологии“: р-л проф. дфн Петър Петров.

### **Публикации:**

1. Gizo Bokuchava, Peter Petrov, Gancho Genchev, Vesselin Michailov, Nikolay Doynov, Ralf Osenbrink "Residual Stress Analysis in Welded Joints by Neutron Diffraction and Computer Modeling" **Romanian Journal of Physics** 63, Number 7-8, 904 (2018). **Q2, IF:1.758**
2. S. Valkov, D. Neov, R. Bezdushnyi, A. Beskrovnyi, D. Kozlenko, P. Petrov "Study of the microstructure, crystallographic structure and thermal stability of Al-Ti-Nb alloys produced by selective electron beam alloying" **Journal of Surface Investigation, X-ray, Synchrotron and Neutron Techniques**, Vol. 12, No. 3, pp. 436–441, (2018).
3. P. Petrov, D. Kaisheva, G. Bokuchava, I. Papushkin "Study of residual stresses during electron beam welding of alloyed steels using neutron diffraction" **Bulgarian Chemical Communications**, Vol. 50, pp. 85-90, (2018). **Q4 IF 0.349 (Q4)**
4. I. Papushkin, D. Kaisheva, G. Bokuchava, V. Angelov, P. Petrov "Study of residual stresses in CT test specimens welded by electron beam", **J of Physics: Conf. Series**, 992, (2018). **SJR:0.24**

### 3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ИНСТИТУТА ПО ЕЛЕКТРОНИКА

През 2018 г. учени от ИЕ-БАН са работили по 8 проекта, финансирани от ФНИ-МОН в рамките на договори за двустранно научно сътрудничество. Партньорски държави по тези проекти са Русия, Словакия и Франция.

В ИЕ-БАН се работи по 14 проекта по ЕБР, финансирани от БАН, с партньорски организации от Беларус, Белгия, Италия, Латвия, Полша, Румъния, Словакия, Сърбия, Украйна, Чехия.

Освен тези проекти, сътрудничеството по традиционните международни спогодби и по преки междуинститутски договори продължи и през 2018 година. Научни колективи на ИЕ-БАН работиха по 2 проекта по COST програмите и 2 проекта по програми на ЕС, 4 междуинститутски проекта с Япония, 2 проекта с Обединения Институт за Ядрени Изследвания в Дубна, Русия, 1 с Индия и др. По програмата за младежки проекти на БАН са финансирани 7 проекта, а младежките проекти към ФНИ са 3 на брой. Проектите за фундаментални научни проекти към ФНИ през 2018 г. са 27.

През 2018 година гостуващите в института учени от чужбина са 30 от 13 държави.

В ИЕ-БАН функционират 2 национални и 7 международни научни мрежи, свързани с изпълнението на проекти по РП на ЕС, COST, и международната партньорска мрежа на Национален Център по Биомедицинска Фотоника към ИЕ-БАН. ИЕ-БАН е колективен член на Европейската мрежа „Baltic Sea Network – NANOPHOTO: Nanotechnology meets (Bio)Photonics“ по покана на координаторите на тази международна научна мрежа – Leibniz-Institute of Photonic Technology, Германия. Освен описаното участие на ИЕ в международния консорциум ASTRIS, важно е да се отбележи и работата ни по включването на консорциум ELI-BG между ИЕ-БАН (водеща организация), СУ, ИФТТ-БАН и НБУ като асоцииран член към паневропейската инфраструктура в областта на лазерната физика и технологии – ELI “Extreme Light Infrastructure”.

През настоящата година са в сила и следните междуинституционални международни договори за сътрудничество:

- 1) Съглашение за академично сътрудничество между ИЕ-БАН и Университета на Кейо, Япония в областта на „Фемтосекундна лазерна обработка и нови методи за наноструктуриране“, в сила в периода 2005-2020 г.;
- 2) Договор за стратегическо партньорство между ИЕ-БАН и СГМУ-Русия (Саратовски Държавен Медицински Университет) – за подготовка и повишаване на квалификацията на специалисти в областта на диагностиката и лечението с приложение на изследванията в био- фото- и нанотехнологиите, който е в сила от 2011 г. насам;
- 3) „Computer simulation of the processes of electron, ion and X-ray radiation of electronic materials and its data managements“, между ИЕ-БАН и Хирошимския технологичен институт, Хирошима, Япония, 2018-2023г.;
- 4) Меморандум за разбирателство (MOU) между ИЕ-БАН и Изследователски център за развитие на далечната инфра-червена област към Университет на Фукуи, Япония (Research Center for Development of the Far Infrared Region, University of Fukui, Japan) за съвместно сътрудничество за развитие на науката и технологиите, основаващи се върху използването на мощни терахерцови вълни: International Consortium for Development of High-Power THz Science and Technology“;
- 5) Договор за съвместно сътрудничество между ИЕ-БАН и Националния Институт по научни изследвания на Канада (Institut national de la recherche scientifique INRS, Canada), от май 2016-2020г.;
- 6) Договор за съвместни научни изследвания в областта на „Plasmon-enhanced alkali-metal vapours in hollow-core fibre“ с Департамента по Физика на Университета на Бат, Великобритания, в рамките на The UK Engineering and Physical Sciences Research Council through the Networked Quantum Information Technologies (NQIT) Hub, за периода 2017-2019 г.;
- 7) „Purification of metals using electron beam melting and applications“, между ИЕ-БАН и Center for Materials for Electronics Technology (C-MET), Hyderabad, India, 2018-2023г.
- 8) „Experimental and theoretical study of electron beam lithography and its application“, между ИЕ-БАН и ИИ-САН, 2018-2023г.



9) “Nanostructures and nanocomposites: fabrication and applications” IE, BAS (MNP lab) – National Institute for Material Science (NIMS), Tsukuba, Japan

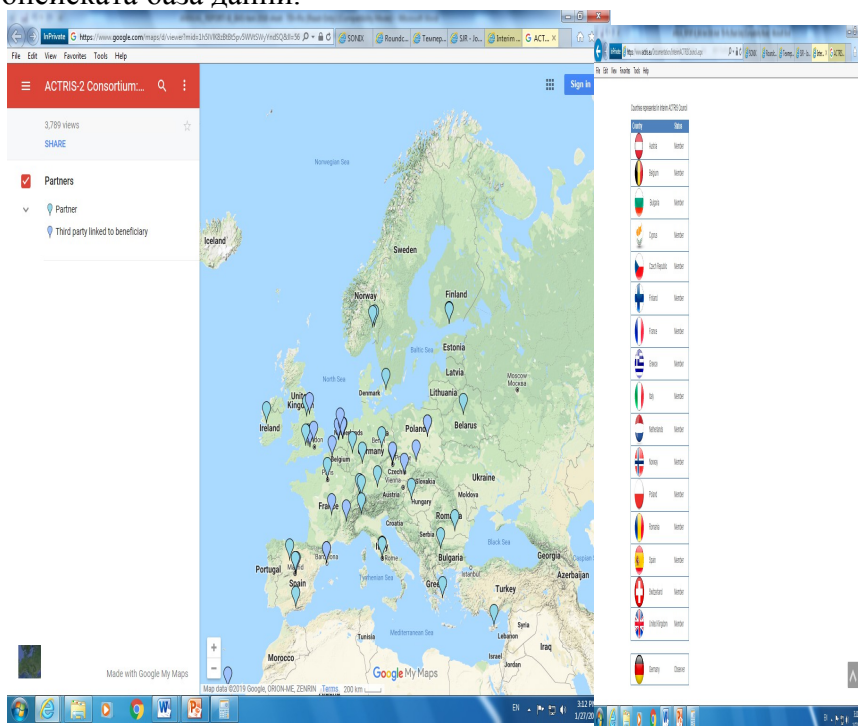
10) Меморандум за съвместно сътрудничество в областта на биофотониката, биомедицинската оптика, спектроскопия и инженерство с Университета на Оулу, Финландия, 2018-2022.

11) Договор за съвместно сътрудничество с Interdisciplinary Center of Critical Technologies in Medicine, Саратов, Руска федерация, 2018-2022.

12) Договор за сътрудничество с Киевски политехнически университет, Украйна, в сила от 2015 г.

### Международно финансиран проект с най-голямо значение през 2018 г. е:

ACTRIS (Aerosols, Clouds, and Trace gases Research InfraStructure Network) е пан-европейска научно-изследователска инфраструктура (НИ), обединяваща усилията на Европейските партньори за наблюдение на атмосферните аерозоли, облаци и кратко-съществуващи газови фракции и за изследване на съответните атмосферни процеси. Институтът по електроника, чрез своята Лидарна станция, е член на тази НИ от самото ѝ създаване през 2011 г., заедно с още над 100 научни организации от 21 държави. Международните проекти по програма Хоризонт2020 на ЕК **ACTRIS-2** - Aerosols, Clouds and Trace gases Research InfraStructure Network (H2020-EU.1.4.1.2. - Integrating and opening existing national and regional research infrastructures of European interest) и **ACTRIS PPP** - Aerosols, Clouds and Trace gases Preparatory Phase Project (H2020-EU.1.4.1.1. - Developing new world-class research infrastructures) са насочени към по-нататъшно интегриране на наземните европейските станции за дистанционно наблюдение и оценка на качеството на въздуха за изграждане на уникална по своя характер потребителски-ориентирана европейска изследователска инфраструктура. НИ ACTRIS играе съществена роля за подпомагане на придобиването на нови знания и изграждането на общоевропейска политика за климатичните промени, качеството на въздуха и преноса на замърсявания на големи разстояния (включително транс-гранични). Изпълнението на проектите от ИЕ-БАН като партньор в тази научна мрежа е от значение не само на национално ниво, но и в Европейски мащаб. Като част от Европейската лидарна мрежа EARLINET, лидарната станция на ИЕ-БАН предоставя данни за мониторинга на атмосферата над България към европейската база данни.



Фиг. 4. Карта на държавите-членки на консорциума ACTRIS-2 (ляво) и на държавите от ЕС, членки към 30.12.2018 г. на Временния съвет на пан-европейската научно-изследователска инфраструктура ACTRIS (Interim ACTRIS Council).

Временният съвет на пан-европейската научно-изследователска инфраструктура ASTRIS (Interim ASTRIS Council) е най-висшият орган за вземане на решения в ASTRIS, в който участват представители на съответните министерства и финансиращи организации в страните-членки на ASTRIS. През 2018 г. България, в лицето на Министерството на образованието и науката, кандидатства и беше приета за член на Interim ASTRIS Council, което допринася за активното участие на страната ни във вземането на решения, касаещи бъдещето на научната инфраструктура.

#### **4. УЧАСТИЕ НА ИНСТИТУТА ПО ЕЛЕКТРОНИКА В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ**

През изминалата 2018 г. Институтът по електроника активно участва в обучението на специалисти по различни тематки и под различни форми. Подготвени са и са защитени 11 дипломни работи под ръководството на 5 членове на колектива на ИЕ-БАН, текущо 3 дипломанта се подготвят за защита през 2019 година. Единадесет сътрудника на ИЕ-БАН са провели общо 1082 часа лекции и спец. курсове по 28 теми, 1025 часа упражнения и семинари, в различни висши учебни заведения в страната и чужбина (СУ, ХТМУ, ПУ, ЮЗУ и др.). През 2018 г. научни сътрудници от Института по електроника са ръководили са общо 11 дипломанта и 15 докторанта, от които 10 извън рамките на ИЕ, вкл. 1 чуждестранен. През годината е защитена успешно 1 дисертация за ОНС „доктор” на докторант извън ИЕ, с ръководител - служител на звеното.

Институтът по електроника има текущи 17 споразумения за дълготрайно сътрудничество с висши училища, научни организации и фирми в страната.

В сила са следните договори:

1) Работно споразумение между Института по електроника при БАН и Института по органична химия при БАН на тема “Използване на биологично-активни съединения за повишаване на флуоресцентните способности на туморни тъкани”;

2) Договор за съвместна научно-изследователска дейност с ТУ-София, филиал Пловдив, в областта на нанонауките, новите материали и технологии и разработка на съвместни проекти, дипломни проекти на студенти и докторантури;

3) Договор за научно сътрудничество между ИЕ-БАН и Физически факултет на СУ „Св. Кл. Охридски” за обогатяване на учебния процес чрез допълнително обучение на студенти от ФзФ на СУ по тематиките на ИЕ-БАН, с използване на лабораторната база на Института, както и за разработка и изпълнение на съвместни научно-изследователски проекти.

4) Договор за съвместно сътрудничество между ИЕ-БАН и Институт по невробиология към БАН, за разработка и изпълнение на научно-исследователски проекти и извършване на анализи, изследвания и взаимна техническа помощ върху научни теми от общ интерес, от март 2013 г.;

5) Рамково споразумение между Факултет „Физика и инженерни технологии” на Пловдивския Университет „П. Хилендарски” и ИЕ-БАН, за координирани действия на научно-изследователската и учебно-преподавателската дейност, обучение и ръководство на дипломанти и докторанти, съвместни проекти, консултации и експертизи. Обучение на студенти от ПУ в ИЕ-БАН по специалности „Медицинска физика” и „Инженерна физика”;

6) Рамково споразумение с Тракийски Университет, Стара Загора и БАН, за съвместни координирани действия в областта на обучението и съвместни научни изследвания;

7) Споразумение за научно-техническо сътрудничество между основателите на Регионален академичен център гр. Сливен, където ИЕ-БАН е един от съ-основателите, съвместно с Българската академия на науките, Факултет и Колеж – Сливен при Технически Университет-София, Съюз на учените в България - клон Сливен, ”ЗММ Победа”, "Хидравлични Елементи и Системи" АД, Европейска Светлинна Индустрия/ЕСИ/ ООД, УЗО ООД, Мебеллукс АД , „ВАКУУМТЕРМ 2000” ООД, Технокороза АД;

8) Договор за сътрудничество между Институт по биология и имунология на размножаването (ИБИР-БАН) и ИЕ-БАН за укрепване на двустранните връзки за сътрудничество в областта на образованието и практиките, свързани с влиянието на физичните фактори върху репродукция при хора и животни;



9) Рамково споразумение между Катедра „Физика” на Югозападния университет „Неофит Рилски” и ИЕ-БАН за съвместно осъществяване на изследователска, развойна и учебно-преподавателска дейност, вкл. обучение на специалисти – ръководство на дипломанти и докторанти и подготовка на съвместни проекти към ЕС, МОН, оперативни програми и др.;

10) Договор с катедра "Инженерна химия" при ХТМУ-София за провеждане на стаж за изработване на дипломни работи;

11) Рамково споразумение между ИЕ-БАН и дружество „СЕНТЪР ФОР ДИСРАПТИВ ИНОУВЕЙШЪНС” ЕООД, за „научно-изследователска и приложно-внедрителска дейност в областта на уникални иновационни технологии, учебно-образователна дейност, маркетинг и реализация на иновационни продукти и технологии”, стартира от 14.01.2014 г.;

12) Договор за сътрудничество между ИЕ-БАН и Департамент по Приложна Физика, ТУ-София, с цел „обогатяване на учебния процес чрез предлагане на студентите на допълнителни възможности за учебно-изследователска работа по тематиката на ИЕ-БАН”, както и по научно-изследователски проекти върху теми от общ интерес, в сила от 20.02.2014 г.;

13) Рамково споразумение за сътрудничество между ИЕ-БАН и ИОМТ-БАН за осъществяване на изследователска и развойна дейност - научни изследвания, участие в проекти, обучение на специалисти, консултации и експертизи, в сила от 2017 до 2023 г.

14) Споразумение за сътрудничество с ТУ-Бранденбург – Котбус, Германия, в сила от 2012 г.

15) Договор за съвместно обучение на докторанти по програма Erasmus с Университета на Сиена, Италия, в сила от 2015 г.

16) Проект „Изграждане и развитие на млади висококвалифицирани изследователи и преподаватели за иновативни интердисциплинарни изследвания от полза за биомедицината“, договор BG05M2OP001-2.009-0019-C01/02.06.2017 г., финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020,

17) Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж 2014 – 2020 г.“ (ОП НОИР), МОН чрез Европейския социален фонд на Европейския съюз, BG05M2OP001-2.002-0001 „Студентски практики“ – Фаза 1.

През 2018 г. ИЕ-БАН бе домакин и организатор на **XX Международна конференция и школа по квантова електроника "Лазерна физика и приложения" (International Conference and School on Quantum Electronics "Laser Physics and Applications", ICSQE'2018)**. Организатор на тази школа от създаването ѝ през 1980 г. е Институтът по електроника при БАН. Двадесетото юбилейно издание на ICSQE'2018 се проведе в Несебър през периода 17-21 септември 2018 г. В мероприятиято с устни доклади и постерни презентации взеха участие 94 учени от Армения, Беларус, Канада, Франция, Гърция, Израел, Италия, Япония, Латвия, Литва, Мексико, Полша, Русия, Швейцария, Великобритания, САЩ и България. Спонсори на школата бяха SPIE, ФНИ и "Аквахим" АД. Лекциите и докладите, представени на школата, ще бъдат отпечатани в пълен текст в специален брой на списание "Proceedings SPIE". В момента тече процедурата по тяхното рецензиране и селекция, съгласно приетата от списанието практика.

През 2018 бе организирана и успешно проведена 13-тата Международна конференция по електроннолъчеви технологии EVT'2018, 18-22 юни 2018г. във Варна. Председател на организационния комитет бе доц. Е. Колева. В конференцията взеха участие 84 учени и експерти в областта на електроннолъчевите технологии от научно-изследователски организации и центрове, университети и др. от 17 страни - Русия, Индия, Германия, Япония, Южна Корея, Украйна, Чехия, Словакия, Китай, Великобритания, Франция, Полша, Румъния и др. Представени бяха резултати от най-нови научни изследвания, разработки и постижения в областта (43 устни презентации и 29 постерни). Избрани 19 от представените работи бяха публикувани след рецензиране в специален брой на *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1089 (2018)*.

През 2018 стартира и организацията на Двадесет и първата школа по вакуумни, електронни и йонни технологии VEIT'2019, която ще се проведе през септември 2019 г. в гр. Созопол. Школата е важно научно събитие, което дава възможност на млади и изтъкнати учени от целия свят да представят и обсъдят научните си резултати в областта на физическите и инженерните аспекти на тези технологии.

## **5. ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТОТО И АНАЛИЗ НА НЕЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ**

Традиционно учените от Института по електроника работят по тематики и разработват технологии, които са актуални не само на национално, но и на международно ниво. Признание за това са патентите, разработени съвместно с учени и фирми от Германия, Русия, Англия, и др.

През 2018 г. учени от ИЕ са автори от името на звеното на 5 активни патента за изобретение и 1 полезен модел, както следва:

### Изобретения:

- 1) „Устройство за ионно гетерно изпомпване“, автор: Н Донков, №111724/25.10.2018
- 2) "Метод за структуриране на полимери", автори: Н. Надялков, П. Атанасов, №111645/05.12.2013
- 3) "Оптичен локатор за дистанционно определяне векторната скорост на пренос на нееднородни среди и обекти", автор: В. Митев, №66667/16.04.2018
- 4) "Структури от многокомпонентни наночастици и метод за получаването им", автори: Н. Недялков, П. Атанасов, Румен Ников, С. Имамова, №111351/26.11.2012
- 5) "Метод и лазерен локатор за измерване на турбулентност и аерозоли в атмосферата", автор: В. Митев, №66597/31.08.2017

### Полезен модел:

- 1) "Очна протеза с многофункционално действие", автори: К. Коев, Л. Аврамов, Н. Донков, Н. Станкова, №3030/22.10.2018.

В процедура на експертиза са 8 патента и 1 полезен модел. Освен това, разработени и оптимизирани са оригинални системи с приложение в областта на геологията, екология, медицина, фотобиология, електрониката, оптоелектрониката и фотониката, за характеризирани на материали, лидарно сондиране на атмосферата, сондиране на оптично непрозрачни среди, и др. Институтът притежава и 4 системи и технологии, които са готови за стопанска реализация.

### **5.1 Осъществяване на съвместна иновационна дейност с външни организации и партньори, вкл. поръчана и договорирани с фирми от страната и чужбина**

Продължава поддръжката на патента, разработен с участието на доц. Елена Колева от лаб. ФПЕЛТ на ИЕ-БАН с колектив от Пермския Национален Изследователски Политехнически Университет, за Устройство за определяне на разпределението на плътността на енергията и контрол на фокусировката на електронния лъч.

Също така продължава поддръжката на двата патента с автори – учени от ИЕ в областта на оптичната томография и мамография със заявител фирмата Сименс (Германия), отнасящи се до разработване на метод и устройство за определяне на оптичните и пространствени характеристики на ингредиентно тяло, разположено в тъканоподобна мътна среда.

Учени от ИЕ участват в проект „Разработване на проект за транспортен план на гр. Созопол“, Новия и Стария град - юни 2018 г.- по договор №8-80/29.01.2018 г. – на Институт по информационни и комуникационни технологии – БАН, финансиран от “Община Созопол” Проектирането на транспортния план на гр. Созопол е направено при използване на оптимизационен модел, произтичащ от научно направление за определяне на потоци в транспортни мрежи. Решена е оптимизационна задача за определяне на максимален поток в мрежа.

### **5.2 Извършен трансфер на технологии и/или подготовка на 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 2018 г. продължи изпълнението на сключеното споразумение за сътрудничество (от 2014г.) „Електроннолъчево заваряване на зъбни колела” между ИЕ-БАН и „Монстър Пърформънс Трансмишън” ЕООД за електронно-лъчево заваряване, което позволява приложение и внедряване

на разработените в института технологии в промишлена среда за нуждите на автомобилостроенето. В рамките на това споразумение в ИЕ са получени средства в размер на 8 800 лв през отчетната година.

През 2018 г. беше продължено традиционното сътрудничество с високотехнологични фирми в областта на електроннолъчевите технологии. От 2012 г. е в сила споразумение за сътрудничество между ИЕ-БАН и ИППК ЕООД, София за обединяване на усилията за развитие на технологии за електроннолъчево топене и рафиниране на метали и сплави на територията на страната и за обучение на специалисти, които да извършват високотехнологичните дейности. Друго споразумение от 2012 г. насам позволява сътрудничеството между специалистите от ИЕ-БАН и „ТАРГЕТС“ ООД, Пловдив за развитие на технологии за електроннолъчево топене и рафиниране на благородни метали и сплави на територията на България и обучение на специалисти, които да могат да извършват необходимите високотехнологични дейности в производството. През 2018г бе подписано ново споразумение за съвместна дейност и сътрудничество между ИЕ-БАН и СОМЕТЕСН ООД, София в областта на електроннолъчевото, електродъговото и индукционното топене на цветни, редки, високо температурни метали и техни сплави (2018-2023г.).

## **6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ИНСТИТУТА ПО ЕЛЕКТРОНИКА**

### **6.1. Осъществяване на съвместна стопанска дейност с външни организации и партньори / продукция, услуги и др., които не представляват научна дейност на звеното/, вкл. Поръчани и договорирани с фирми от страната и чужбина**

ИЕ осъществява съвместна стопанска дейност с външни организации и партньори под формата на сключени договори за изработка и услуги. Това са:

- Договор за електронно лъчево заваряване на зъбни колела с „Монстър Пърформънс Трансмишън“ ЕООД на стойност 8800 лева с ръководител проф. Петър Петров

### **6.2. Отдаване под наем на помещения и материална база**

През 2018 г ИЕ отдава под наем:

- две гаражни клетки на физ. лице с месечен наем от 269.90 лв.
- зъболекарски кабинет с месечен наем от 117.35лв
- две помещения в сградата на ИЕ на фирма „Нуклеус“ с мес. наем от 312.93 лв
- три гаражни клетки на физ. лица с мес. наем от 117.35лв.

### **6.3. Сведения за друга стопанска дейност**

На този етап ИЕ не извършва друга стопанска дейност, освен горепосочените.

## 7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ИНСТИТУТА ПО ЕЛЕКТРОНИКА за 2018 г.

Бюджетът на ИЕ-БАН за 2018 г. се формира от следните източници:

• Субсидия от РБ	1 795 337.00 лв.
• Международни организации	12 625.00 лв.
• Договори с МОН – бенефициент и подизпълнител	1 189 267.00 лв.
• От наеми	11 448.83 лв.
• Услуги	9 020.00 лв.
• Дарения	10 680.00 лв.

Разходите на ИЕ-БАН за 2018 г. са както следва:

- разходи за работни заплати –	1 359 111 лв.
- разходи за осигуровки –	270 582 лв.
- разходи за граждански договори –	163 080 лв.
- разходи за стипендии –	9 550 лв.
- разходи за ел. енергия, топлоенергия и вода –	115 437 лв.
- разходи за командировки в страната и чужбина общо –	109 319 лв.
- разходи за външни услуги –	121 124 лв.
- разходи за материали –	97 893 лв.
- разходи за ремонт -	2 020 лв.
- разходи за ДМА –	78 256 лв.
- разходи за СБКО -	19 778 лв.

ИЕ завършва годината без задължения и без просрочени вземания.

## 8. ИЗДАТЕЛСКА И ИНФОРМАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ИЕ-БАН

Отговорникът за връзките с обществеността на ИЕ-БАН своевременно отразяваше и препращаше за публикуване на сайта на БАН информация за дейността на института, за провежданите международни конференции и школи през 2018 г. и разпространяваше информация до служителите на ИЕ-БАН за нови програмни, проектни и информационни инициативи на ниво Академията, МОН и действащите национални и международни научни програми, свързани с научно-изследователските възможности на ИЕ-БАН.

Институтът поддържа актуален интернет-сайт за своята дейност и за отделните си лаборатории и инициативи - <http://ie-bas.org/>.

На web-страницата на лаборатория Лазерна локация на ИЕ-БАН (<http://www.ie-bas.org/Departments/LidarData/Quicklooks.htm>) се публикуват в реално време височинно-времеви диаграми на аерозолната стратификация (QuickLooks), измерена с лидарите на ИЕ-БАН, като част от дейностите на ИЕ в полза на обществото.

Във връзка с провеждащите се международни школи и конференции, организирани от учените на ИЕ-БАН, бяха подготвени сборници с абстракти, специални броеве в специализирани издания и интернет-сайтове на съответните събития, както следва:

1) Разработка и поддръжка на интернет страница за XX Международна конференция и школа по квантова електроника (ICSQE'2018) – 17-21 септември 2018, Несебър, България - <http://www.isqe2018.ie-bas.org/>;

2) Разработка и поддръжка на интернет страница за 13 международна конференция по електроннолъчеви технологии, 18-22 юни 2018 г, Варна: <http://www.ebtconference.com/>

2) Разработка и поддръжка на интернет страница за 21 Школа по вакуумни, електронни и йонни технологии VEIT'2019, която ще се проведе през следващата година, но организацията ѝ е в процес.

2) Поддръжка на два сайта с резултати и проекти на лаборатория "Биофотоника": <http://www.ncbp.ie-bas.org/> и <http://www.femtosciencegroup.eu/>

3) Издаване на "Book of Abstracts на 20th ICSQE", издателство Heron Press, където са публикувани резюметата от докладите на конференцията ICSQE'2018, след рецензиране.

4) Излезе от печат и специален брой на Journal of Physics: Conference Series, v.992, 2018, където са публикувани пълните текстове от докладите на конференцията VEIT'2017, след предварително рецензиране. Гост-редактори на изданието от страна на ИЕ-БАН са доц. д-р М. Димитрова и Чавдар Гелев.

5) Извършена е сериозна редакционна работа по подготовката за печат и издаването на том от престижната поредица Proceedings of SPIE (USA), съдържащ част от статиите, представени на 20-та Международната Конференция и Школа по Квантова Електроника „Лазерна физика и приложения“, след предварително рецензиране от независими рецензенти. Гост-редактори на изданието са доц. д-р Т. Драйшу и проф. дфн Л. Аврамов. Изданието се очаква в началото на 2019 г. Томът съдържа 55 статии, покриващи тематично основните научни направления на школата - взаимодействие на лазерите с веществото, лазерна спектроскопия и метрология, дистанционно лазерно сондиране и екология, биофизика и медицина, лазерни системи и нелинейна оптика, и преминали през процедура на рецензиране от експерти в тези области. Продължаващото сътрудничество със SPIE и издаването на материалите на школата като част от реномираната поредица на SPIE Proceedings, индексирани в международни научни системи за рефериране и индексирани, вкл. Web of Science, Scopus, Ei Compendex, Inspec, Google Scholar, Astrophysical Data System (ADS), DeepDyve, ReadCube, CrossRef и други, говори за високата оценка, получена от международната научна общественост през годините за организираните от ИЕ научни събития.

6) Учен от ИЕ (доц. д-р Екатерина Борисова) е член на научния комитет на International Congress on Microscopy and Spectroscopy - INTERM2018, 24-30 април 2018, Турция; член на програмния комитет на 5th International Symposium "Lasers in medicine and Biology" in the frames of International Congress "Lasers and Photonics" and the 17th International Conference "Laser Optics 2018", 04-08 юни, 2018, Санкт Петербург, Русия; съ-председател на Section B "Laser interaction with cells and tissues : clinical imaging and spectroscopy" на 5th International Symposium "Lasers in medicine and Biology", 04-08 юни, 2018, Санкт Петербург, Русия; член на програмния комитет на 27 International Workshop "LASER PHYSICS-2018", Нотингам, Великобритания, 16-20 юли 2018; съ-председател на Seminar 3: Laser Biomedical Applications на 27 International Workshop "LASER PHYSICS-2018", Нотингам, Великобритания, 16-20 юли 2018; член на програмния комитет на Conference on Biomedical Spectroscopy V on International Symposium „SFM2018 - Optics and Biophotonics“, септември 2018, Саратов, Русия.

7) Учен от ИЕ (доц. д-р Емилия Балабанова) е водещ редактор на "Nanoscience&Nanotechnology-Nanostructured materials application and innovation transfer" (ISSN 1313-8995) издание на БАН отразено в раздел „Общоакадемични издания“. Подаването и рецензирането на статиите се извършва чрез специално създадена електронна платформа (активен уеб- сайт <http://nsc-nt.ipc.bas.bg/>). "Nanoscience&Nanotechnology-Nanostructured materials application and innovation transfer" доби широка популярност у нас и в чужбина и беше добре оценено както от чуждестранните автори, така и от чуждестранните редактори, включени в редакционния съвет.

8) Учен от ИЕ (доц. д-р Елена Колева) е редактор на брой 1089 (1) на списанието Journal of Physics: Conference Series, от 13-та международна конференция по електроннолъчеви технологии – EBT2018, 18-22 юни 2018, Варна, България, индексирани в Scopus, както и поканен редактор на международно списание «Electrotechnica & Electronica, E+E», v.53, iss. 3-4 / 5-6 / 7-8 / 9-10, 2018.

9) Учени от ИЕ участваха активно в подготовката и провеждането на 10-та Юбилейна международна конференция на Балканското физическо дружество "10-th Jubilee International Conference of the Balkan Physical Union BPU-10", проведена в периода 26-30 август 2018 г. в гр. София. По-специално, проф. дфн Л. Аврамов беше член на Международния надзорен комитет на форума, а съвместно с физ. Александра Желязкова бяха отговорници за научна секция 07. Оптика и лазери. Отговорници за научна секция 15. Приложна физика бяха проф. дфн П. Петров и физ. Стефан Вълков, а проф. Л. Аврамов и доц. В. Пенчева бяха членове на местния организационен комитет.

Учени от ИЕ-БАН работят активно и за популяризиране на науката и научните изследвания, провеждани в ИЕ-БАН, като през 2018 няколко учени от ИЕ бяха включени в научно-популяризационни дейности, както следва:

1) Участие на екип от лаборатория "Биофотоника" в Европейската нощ на учените - демонстрации на хидрофобна повърхност, с листа на лотос и цвят на роза, и показаха образци на 3Д принтирани импланти;

2) Научно-популярни лекции за широк кръг слушатели студенти и неспециалисти в областта на биофотониката и приложенията ѝ (4 лекции от доц. д-р Ек. Борисова във Франция и Русия)

3) Интервюта за вестници, радио- и телевизионни предавания за научната политика и проблемите на науката и образованието в България (проф. Л. Аврамов)

## 9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ИНСТИТУТ ПО ЕЛЕКТРОНИКА

Научният съвет на ИЕ-БАН е избран от Общото събрание на учените на ИЕ на 25 април 2017 г. в състав от 17 члена. От тях 6 са с научна степен „доктор на науките” (дфн), 6 с академична длъжност „професор”, 11 са с образователната и научна степен „доктор”, от тях 10 са на академична длъжност „доцент” и 1 е биолог-биофизик. Един от доцентите е външен член - доц. д-р Любен Михов. Биолог-биофизик д-р Р. Ангелова, участваща в НС със съвещателно право на глас, от 13 юни 2018 е в отпуск по майчинство.

**Ръководството на НС на ИЕ-БАН е в състав:**

**Председател:** проф. дфн Петър Петров

**Зам. председател:** доц. д-р Анна Диковска

**Секретар на НС:** доц. д-р. Ирина Сиркова

- Списъчен състав на НС към дата 31.12.2018 г.

Списъчен състав на НС	Основна месторабота
проф. дфн Л. Аврамов – Директор на ИЕ	ИЕ-БАН
проф. дфн Петър Петров	ИЕ-БАН
проф. дфн Тимур Нургалиев	ИЕ-БАН
проф. дфн Катя Вутова	ИЕ-БАН
проф. дфн Николай Недялков	ИЕ-БАН
проф. дфн Любомир Ковачев	ИЕ-БАН
доц. д-р Анна Диковска	ИЕ-БАН
доц. д-р Екатерина Борисова	ИЕ-БАН
доц. д-р Санка Гатева-Костова	ИЕ-БАН
доц. д-р. Ирина Сиркова	ИЕ-БАН
доц. д-р Таня Драйшу	ИЕ-БАН
доц. д-р Свилен Събчевски	ИЕ-БАН
доц. д-р Любен Михов	ЮЗУ „Неофит Рилски”
доц. д-р Таня Куцарова	ИЕ-БАН
доц. д-р М. Колева	ИЕ-БАН
доц. д-р Е. Колева	ИЕ-БАН
д-р Р. Ангелова – със съвещателно право на глас	ИЕ-БАН

Брой проведени заседания за 2018 г. – 12, редовни.

През 2018 г. в ИЕ е осъществен 1 избор за академична длъжност "главен асистент" (Тодор Хиков, № 6/10.05.2018) и са открити 2 процедури по защита на дисертационен труд за образователната и научна степен "доктор" (Стоян Цветков, №11/06.12.2018; Стефан Вълков, №10/08.10.2018), които ще се проведат 2019.

**10. КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА ЗА РАБОТА НА ИНСТИТУТ ПО ЕЛЕКТРОНИКА – ако има различия от предоставения с предишния отчет**

Правилникът за работа на ИЕ-БАН не е приложен към настоящия отчет на ИЕ-БАН за 2018 г., тъй като Правилникът за Устройството и дейността на Институт по Електроника при БАН, приет от Общо Събрание на Учените (ОСУ) при ИЕ на 11.04.2012 г., не е изменен през 2018 година. Избрана е комисия, която да изработи проект за нов правилник на ИЕ в съответствие с последните изменения на ЗРАС РБ, като се очаква новият Правилник да бъде приет в началото на 2019 г.

## 11. СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ В ОТЧЕТА И ПРИЛОЖЕНИЯТА КЪМ НЕГО СЪКРАЩЕНИЯ

ACTRIS – Aerosols, Clouds, and Trace gases Research InfraStructure Network  
CAS - Chemical Abstracts Services  
COST - European Cooperation in Science and Technology (Европейско Сътрудничество по Наука и Технологии)  
EBT - Electron Beam Technologies (Електронно-лъчеви технологии)  
ELI - Extreme Light Infrastructure  
EPS – European Physics Society (Европейско Физическо Дружество)  
H2020 -Horizon 2020 (ПП на ЕС „Хоризонт 2020”)  
IUVSTA - International Union for Vacuum Science, Technique and Applications  
ICSQE – International Conference and School on Quantum Electronics (Международна Конференция и Школа по Квантова Електроника)  
OSA – Optical Society of America (Американско Оптично Дружество)  
SPIE – Международно дружество по оптика и фотоника  
VEIT – Vacuum, electron and ion technologies (Вакуумни, електронни и йонни технологии)  
7ПП – Седма Рамкова Програма  
АЛА – аминоклевулинова киселина (aminolevulinic acid)  
ВЕЙТ – Вакуумни, Електронни и Йонни Технологии  
ВНЕК – временна научно експертна комисия  
ДМА – Дълготрайни Материални Активи  
ЕБР - проекти по междуакадемичен обмен  
ЕС – Европейски Съюз  
ИЕ-БАН – Институт по Електроника при Българската Академия на Науките  
ИСИС - Иновационна Стратегия за Интелигентна Специализация на РБългария  
ИЯИЯЕ-БАН – Институт по Ядрени Изследвания и Ядрена Енергетика при Българската Академия на Науките  
МОН – Министерство на Образованието и Науката  
МУ- Медицински Университет  
НАОА – Национална Агенция за Оценка и Акредитация  
НАН – Национална Академия на Науките  
НКТ – Национален Координационен Съвет  
НС на ИЕ-БАН – Научен Съвет на Институт по Електроника при Българската Академия на Науките  
НЦБФ към ИЕ-БАН – Национален Център по Биомедицинска Фотоника към Институт по Електроника при Българската Академия на Науките  
ОИЯИ – Обединен Институт по Ядрени Изследвания (Дубна, Русия)  
ОСУ – Общо Събрание на Учените  
РУТС - Реактори за Управляем Термоядрен Синтез  
ПНИ - Приложни Научни Изследвания  
ПНЕК – Постоянна научно експертна комисия  
ПУ - Пловдивски Университет  
СВЧ - свръхвисоки честоти  
СГМУ - Саратовский Государственный Медицинский Университет (Саратовски Държавен Медицински Университет)  
СУ - Софийски Университет  
ТУ - Технически Университет  
УМБАЛ – Университетска Многопрофилна Болница за Активно Лечение  
ФзФ – Физически Факултет  
ФИ – фундаментални изследвания  
ФНИ-МОН- Фонд „Научни Изследвания” към Министерство на Образованието и Науката  
ХТМУ- Химико-Технологически и Металургически Университет  
ЮЗУ – Юго-Западен Университет

Научен секретар на ИЕ-БАН:

/доц. д-р Христина Андреева/

Директор на ИЕ-БАН:

/проф. д.ф.н. Лъчезар Аврамов/

гр. София, 28.01.2019 г.