



ОТЧЕТ

Институт по биофизика и биомедицинско инженерство

Българска академия на науките

за 2018 г.

София

29.01.2018 г.

1. Научна проблематика на звеното

1.1. Преглед на изпълнението на целите /стратегически и оперативни/, оценка и анализ на постигнатите резултати и на перспективите на звеното в съответствие с неговата мисия и приоритети, съобразени с утвърдените научни тематики

Институтът по биофизика и биомедицинско инженерство (ИБФБМИ) е водещ научен институт в България в областта на фундаменталните науки биофизика, биохимия, клетъчна биология и физиология, както и в развитието на биомедицината, здравеопазването и информационните технологии и демонстрира успешен трансфер на технологии към други институти на БАН, университети и клиники. В международен план ИБФБМИ е напълно конкурентен и разпознаваем чрез своите високи научни постижения.

Научноизследователската и иновационна дейност в ИБФБМИ се извършва в **четири утвърдени тематични направления** (в съответствие с приоритетите при изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017-2030 и приетата стратегия за развитие на ИБФБМИ.

Направление 1. Съвременни подходи за изследване на липиди, белтъци и биологични системи. Структурно-функционални взаимодействия в биологични мембрани. Патологични процеси. Оксидативен стрес и стареене.

Изследванията в това направление са фокусирани върху:

- Установяване на някои от механизмите на взаимодействие на мощните природни антиоксиданти резвератрол и кверцетин с клетъчните мембрани. Демонстрирано е влияние и на двата антиоксиданта върху репаративния цикъл деацилиране/реацилиране на мембрани, чрез който се осъществява поддържане на мембранныя интегритет и заместване на оксидативно-увредени ацилни вериги на мембранные фосфолипиди. Установени са специфични механизми на взаимодействие на резвератрола и кверцетина с мембранныте рафт домени, вида на които се определя от степента на ненаситеност на мастните киселини, изграждащи фосфолипидните молекули.
- Установяване на механизма на действие на алкилфосфолипидни производни върху клетъчните мембрани и трансмембранната сигнализация, както и изследване на

промените в липидния профил на клетъчните мембрани под въздействие на антитуморни агенти.

- Изследване на морфологията и мембранныта еластичност на тромбоцити и еритроцити при различни патологии.
- Взаимодействие на плазмени протеини и биологични мембрани с наноматериали.
- Кинетична стабилност на пигмент-белтъчни комплекси и връзката ѝ със структурната организация на мембраната.

Направление 2. Иновационни методи, технологии и продукти за подобряване качеството на живот – приложения в медицинската диагностика и терапия и при оценка на риска за човешкото здраве.

Изследванията в това направление са акцентирани върху:

- Изследване механизмите на действие на антитуморни агенти, предизвикващи апоптоза и намаляващи пролиферативния потенциал на ракови клетки.
- Изготвяне на терапевтични протоколи за приложение на антитуморни ефектори (поотделно и в комбинация) върху 2D и 3D клетъчни култури.
- Изучаване на механизмите на взаимодействие на природни антиоксиданти с биологичните мембрани.
- Изучаване механизмите регулиращи нивата на оксидативен стрес при пациенти с невродегенеративни заболявания и ролята на терапевтичната афереза.
- Изследване на промените в плазмените нива на сфингозин-1-фосфат при пациенти с невродегенеративни патологии след третиране с терапевтична афереза и/или със структурни аналогии на сфингозин-1-фосфата.
- Изучаване промените в сфинголипидния метаболизъм индуцирани от алкилфосфолипиди при контролни и адено карциномни клетки.
- Изучаване на структурно-функционалните промени в еритроцитните мембрани при пациенти, подложени на хормон-заместителна терапия.
- Анализ на потенциала на сфингомиелина и някои негови производни като естествен антиоксидантен компонент на биологичните мембрани.
- Изучаване на промените в трансмембрannата сигнализация на туморни клетки под влиянието на ефектори, модулиращи сфинголипидния метаболизъм.
- Изследвани са разнообразието и сложността на формите на огъване на биомембрани, описвани с помощта на адекватни геометрични модели включващи баланса на енергията на огъване на мембраната, при отчитане на нейната неразтегливост и

запазване на общия обем на клетката, които тя загражда. Изведени са точните формули описващи геометрията на миелиновите форми.

- Изследване на цито- и гено-токсичност на нови микро- и наноструктурирани полимерни материали за нуждите на тъканното инженерство и регенеративната медицина.
- Изследване на биосъвместимостта на нови флуоресцентни наноструктурирани сензори за нуждите на тераностицата.
- Изследване на фармакокинетиката на анти-туморни липиди при тяхното контролирано освобождаване от биоразградими полимерни носители *in vitro* и *in vivo*.
- Използване на MNP's за третиране на тумори и изследване на страничните им въздействия върху органи и тъкани *in vivo*.
- *In silico* подходи (в комбинация с *in vitro* и *in vivo* изследвания) за характеризиране на връзката между структура и функция на биологични макромолекули и химични съединения и оценка на проявявания от тях терапевтичен или токсичен ефект, в т.ч. динамика, конформация и стабилност на лекарствени, лекарствено-подобни съединения и биологични макромолекули.
- Биофункционализиране на твърди повърхности и оптимизиране на биосъвместимостта им за приложение в медицината.
- Изследване на морфологията и мембрannата еластичност на тромбоцити и еритроцити при различни патологии.
- Изграждане и характеризиране на биоразградими нано/микро капсули, натоварени с болкоуспокояващи агенти.
- Разработка на алгоритми, програмни и апаратни средства и методи от изкуствения интелект и приложението им в медицината и здравеопазването.
- Изменения и оценка на електрическата активност на сърцето вследствие на стареенето.
- Разработка на метод за анализиране на зависимостите между електроретинографски патерни и зрителни евокирани потенциали.
- Проучване на сърдечния риск при болни с коронарен байпас чрез оценка на автономната сърдечна регулация и на промени в електричния сърдечен сигнал. Анализ на разликите на електрокардиографските параметри при възрастни и деца по време на извънболнични сърдечни инциденти, и влиянието им върху точността на методи за детекция на животозастрашаващи сърдечни аритмии от автоматични външни дефибрилатори.

- Разработка на алгоритми за детекция на предсърдна фибрилация от кратък запис на едноканална електрокardiограма.
- Анализ на морфологичните промени в електрокардиограмата причинени от сърдечни заболявания. Електрокардиографски риск маркери за сърдечна смърт.
- Разработка на метод за детекция на пейсмейкърни импулси и изследване на неговата шумоустойчивост с приложение в телеметрични системи за мониториране на рискови пациенти в домашни условия.
- Разработка на методи за анализ на сърдечния вариабилитет, дихателни и метаболитни индекси с приложение за компютърно подпомагане на решенията за отвикване от апаратна вентилация при зависими от респиратора критично болни.
- Изследване на ефективността на терапевтични електрически импулси с приложение в комерсиални дефибрилатори при кардиоверсия на пациенти с предсърдна фибрилация, и електрохирургически апарати за контрол върху процеса на искрене.
- Приложение на микрокалориметрия на серумен/плазмен протеом като скрининг технология за диагностика и мониторинг на широк спектър от заболявания.

Направление 3. Експериментални и моделни изследвания на възбудими структури и управление на двигателната дейност на човек в норма и патология, при умора и рехабилитация.

- Изследване на ефекта на температурата по време на хипотермия, хипертермия и физиологичния диапазон върху процесите на акомодация на симулирани невронопатии като амиотрофичната латерална склероза за три прогресивно, нарастващи степени, наричани съответно Тип 1, 2 и 3.
- Изследване на ролята на йонни канали и транспортери в процеса на динамично равновесие на възбудими структури на базата на миелинизиран аксон.
- Изследване на коровите механизми за управление на двигателната дейност с метода на транскраниалната магнитна стимулация.
- Изследване на ефектите на промяна в архитектурата на мускулните влакна върху вътреклетъчните и извънклетъчните потенциали.
- Моделиране и изследване на силата, която развиват мускулните двигателни единици (и съответно целият мускул, чиято сила е сумата от силите, които развиват активните двигателни единици). Изследване на особеностите на различния тип двигателни единици – бавни, бързи-уморяеми, бързи – неуморяеми. Създаване и изследване на модели на мускули на пълък със реалистичен брой и тип двигателни единици. Изследване на

влиянието върху развиващата мускулна сила на различни видове стимулации както и на степента на синхронизация между импулсите, получавани от различните двигателни единици.

- Експериментално изследване на движенията на горния крайник на здрави доброволци и пациенти претърпели мозъчен инсулт. Изследване на промените в координацията и активацията на мускулите на горния крайник в резултат на претърпения инсулт чрез анализиране на записани повърхностни електромиографски сигнали и тъгли в ставите. Изследване на промяната на различни параметри на електромиографските сигнали в здравата и увредената ръка чрез мощностно-честотен анализ.
- Разработване на прототип на активна лакътна ортеза с една степен на свобода задвижвана от електрически двигател. Разработване на различни варианти на механична конструкция и задвижване. Разработване на управление на ортезата и нейното задвижване използвайки електромиографски сигнали от повърхностно разположени мускули задвижващи лакътната става. Експериментални изследвания на приложимостта на ортезата със здрави доброволци и пациенти с различни мускулно-ставни и нервни увреждания. Целта е автоматизиране на рехабилитацията на пациентите.
- Експериментални изследвания на активността на повърхностно-разположени мускули на ръката при различни движения с цел използването им за управление на екзоскелетон с 4 степени на свобода със задвижване от електрически двигатели.

Направление 4. Биофизика на енергопреобразуващи мембрани, фотоиндуцирани явления в клетките, стресови фактори и оксидативен стрес при фотосинтезиращи организми, устойчивост и механизми на адаптацията им към промени в околната среда.

Изследванията са концентрирани върху:

- Структурна организация на фотосинтетични мембрани при висши растения и цианобактерии; роля на макроорганизацията на фотосинтетични мембрани за тяхната функционалност и механизмите на адаптация; термодинамично поведение на пигмент-белъчни комплекси; изследване на механизмите на светлинна адаптация и сухоустойчивост
- Настъпващите промени в макроорганизацията на пигмент-белъчните комплекси на тилакоидните мембрани и ефективността на фотосинтетичните процеси при висши растения и водорасли, както и механизмите им на аклиматизация към различни абиотични стресови фактори (тежки метали, въглерод-базирани наноматериали, солеви стрес, засушаване, висок и

нисък светлинен интензитет, ниска и висока температура както и при комбинираното действие на два стресови фактора).

- Възможности за приложението на висши растителни видове (*Paulownia*) за фиторемедиация на засолени почви.
- Сравнителната чувствителност на зелени водорасли и цианобактерии към замърсявания на околната среда с цел разработване и приложение на биосензори.
- Еволюционно-индуктирани изменения в относителните капацитети на бързите регулаторни механизми (цикличен и псевдоцикличен електронен транспорт) на фотосинтезата при промени в околната среда.
- Ролята на каротеноидите за обезвреждане на излишната погълната светлина и фотопротекция на фотосинтетичните пигменти при висши растения.

През изтеклата 2018 г. от научния състав на ИБФБМИ са публикувани общо 203 и са подгответи за печат 49 публикации. В издания, реферирани и индексирани в световната система за рефериране, индексиране и оценяване, са публикувани общо 144 и са под печат 25 публикации, като 86 от публикуваните и 23 от публикациите под печат са с импакт фактор IF (Web of Science) или импакт ранг SJR (SCOPUS). В издания без индексиране в световната система за рефериране, индексиране и оценяване са публикувани 56 и е под печат 1 публикация. Излезли от печат са 2 научни монографии в България и 1 в чужбина. През 2018 г. са забелязани 3975 цитирания на научни трудове на изследователи от ИБФБМИ, с изключени самоцитати. Работено е по 39 проекта, от които 29 с външно за БАН финансиране: 17 от Фонд „Научни изследвания”, 4 проекта по програми на ЕС, вкл. и COST и други международни програми, 8 - по ЕБР- и 2 проекта по национални научни програми. По програмата за подпомагане на младите учени финансирана от БАН е работено по 8 проекта.

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

<https://www.mon.bg/?go=page&pageId=74&subpageId=143>

Утвърдените тематичните направления на ИБФБМИ отговарят на **Приоритет 2 „ЗДРАВЕ И КАЧЕСТВО НА ЖИВОТА, БИОТЕХНОЛОГИИ И ЕКОЛОГИЧНО ЧИСТИ ХРАНИ”** и част от тях в **Приоритет 3 „НОВИ МАТЕРИАЛИ И ТЕХНОЛОГИИ”** и **Приоритет 5 „ИНФОРМАЦИОННИ И КОМУНИКАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ”** на Националната стратегия за развитие на научните изследвания в България.

Направленията са пряко свързани с приоритетите на Националната програма за развитие на Република България и конкретно с **Подприоритет 1.3 ПОВИШАВАНЕ КАЧЕСТВОТО И**

ЕФЕКТИВНОСТТА НА ЗДРАВНИТЕ УСЛУГИ (направления 1 и 2 от плана), **Подприоритет 1.2** ПОДОБРЯВАНЕ НА КАЧЕСТВЕНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА РАБОТНАТА СИЛА (направление 3) и **Подприоритет 3.3** СЪЗДАВАНЕ НА УСЛОВИЯ ЗА ОПАЗВАНЕ И ПОДОБРЯВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА В РЕГИОННИТЕ И АДАПТИРАНЕ КЪМ ПРОМЕННИТЕ НА КЛИМАТА В ПОЛЗА НА УСТОЙЧИВИЯ РАСТЕЖ (направление 4).

В съответствие на приетите тематични направления на ИБФБМИ през 2018 г. бяха извършени следните конкретни дейности свързани с:

- Изследване и скрининг на природни и синтетични биологично-активни съединения с използване на комбинирани *in silico/in vitro/in vivo* подходи.
- Развитие на математически и информатични методи с приложения в изкуствения интелект, биомедицината, икономиката и други области.
- Оптимизиране на физикохимичните свойства и биосъвместимостта на наноструктурирани биоматериали, в т.ч. и хибридни нанокомпозитни филми полиелектролит/графенов оксид, за приложение като покрития на медицински изделия.
- Изследване на промените в морфологията и еластичността на тромбоцити при пациенти с дълбока венозна тромбоза.
- Изследване на биофизичните характеристики на фотосинтетични мембрани при засушаване и механизмите на сухоустойчивост при висши растения.
- Разработване на метод, базиран на диференциална сканираща калориметри, за изследване структурната стабилност на фикобилизоми в интактни клетки от цианобактерии.
- Установяване на зависимост между нивата на синтеизираните полифеноли и квантовия добив на фотосистема 2 при медицинското растение *Artemisia alba Turra*.
- Изясняване ефекта на промененото каротеноидно съдържание при висши растения за устойчивостта на фотосинтетичния апарат към висок светлинен интензитет.
- Изясняване ролята на лютеина за обезвреждане на излишната погълната светлина при висши растения в условия на фотоинхибиторно въздействие при различни температури.
- Изследване чувствителността на фотосинтетичния апарат на цианобактерии и зелени водорасли към различни хербициди и тежки метали с оглед изясняване възможността за приложение на тези организми за разработване на биосензори.
- Възможности за приложението на нови хибридни линии *Paulownia* за фиторемедиация на засолени почви.
- Ефект на антиоксиданти и сигнални молекули върху фотосинтетичния апарат и устойчивостта му към абиотичен стрес.

- Разработен е подход за едновременно количествено характеризиране на относителните капацитети за цикличен и псевдоцикличен електронен транспорт на фотосинтезиращи организми и е установено, че в голосеменните растения преобладава псевдоцикличния за сметка на цикличния електронен транспорт, докато в покритосеменните доминиращ става цикличния електронен транспорт .
- Разработване на методи за персонална верификация и идентификация чрез анализ на шаблони на сърденния цикъл в многоканална електрокардиограма и оценка на автономната сърдечна регулация.
- Анализ на промяната на параметрите на електрокардиограмата при различни физиологични изследвания и патологии с цел откриване на риск маркери за сърдечна смърт.
- Анализ на промяната на параметрите на електрокардиограмата вследствие на стареенето.
- Разработване на методи и алгоритми за регистриране, обработка, анализ и класификация на биомедицински данни, сигнали и образи и реализацията им чрез програмни и схемни решения в електронна клинична и животоспасяваща апаратура.
- Анализиране на зависимостите между електроретинографски патерни и зрителни евокирани потенциали.
- Проучване на сърденния риск при болни с коронарен байпас чрез оценка на автономната сърдечна регулация и на промени в електричния сърдечен сигнал.
- Оценка и подобряване на качеството на електрокардиограмата чрез прилагане на съвременни филтри за потискане на шума и детекция на разменени електроди.
- Детекция на предсърдна фибрилация от кратък запис на едноканална електрокадиограма.
- Детекция на пейсмейкърни импулси при мониториране на едноканална високочестотна електрокардиограма в реално време.
- Анализ на динамичните промени на сърденния вариабилитет, дихателни и метаболитни индекси в процеса на отвикване от механична вентилация. Разработване на модели за предикция на изхода от отвикването.
- Анализ на формата на електрическите импулси за контрол върху процеса на искрене в електрохирургически апарати.
- Изследване процесите на акомодация, чрез проследяване кинетиката на йонните токове в нодалната и интернодалната невронална аксолема, за три симулирани температурно, прогресивно, нарастващи степени на амиотрофичната латерална склероза.
- Проведени са изследвания на коровите процеси свързвни с ко-активацията на мускулите антагонисти.

- Изследвани са промените в електромиографските сигнали на повърхностно разположени мускули на горния крайник при пациенти претърпели инсулт.
- Изследване на термодинамичните профили на кръвна плазма при пациенти с мултиплен миелом със секреция на IgA парапротеини.
- Приложение на калориметричния подход за мониториране на пациенти с мултиплен миелом и макроглобулинемия на Валденстрьом.
- Изследване процеса на образуването на тромбоцитни микрочастици и промяната в морфологията на тромбоцити под въздействие на тромбоцит-активиращи и -инхибиращи фактори при пациенти с дълбока венозна тромбоза, носители на мутантния и дивия алел на PTAG20210T.
- *In vitro* изследване на стареенето на човешки еритроцити, изолирани от здрави донори и от пациенти с невродегенеративни заболявания, дълбока венозна тромбоза и от жени с репродуктивни проблеми.

1.3. Полза/ефект за обществото от извършваните дейности

Здравен ефект и превенция при социално значими заболявания:

- Откриване на рискови маркери за сърдечна смърт в параметрите на електрокардиограмата позволяващи ранна превенция.
- Динамична филтрирация на електромиографски смущения в електрокардиограмата с максимално запазване на диагностичните високо-частотни компоненти на сигнала.
- Динамична филтрирация на електрокардиографски смущения от електромиографски сигнали с максимално запазване на диагностичните ниско-частотни компоненти на електромиограмата.
- Определяне на сърдечния рисков при болни с коронарен байпас чрез оценка на автономната сърдечна регулация и на промени в електричния сърдечен сигнал.
- Откриване на възрастови промени в електрокардиограмата – „феномен на стареенето“. Проявява се като намаление на амплитудите на вълните в електрокардиограмата. Феноменът е характерен само при мъже, независимо от наличие, или не на сърдечно заболяване.
- Определяне на висока прогностична стойност на автономната сърдечна регулация, оценена чрез сърдечния вариабилитет за предсказване на изхода от отвикването от апаратна вентилация при критично болни.
- Определяне на най-стабилните електрокардиографски параметри при възрастни и деца, осигуряващи висока точност на детекцията на животозастрашаващи сърдечни аритмии, в

съответствие с изискванията на Европейския съвет за реанимация за безопасно използване на автоматични външни дефибрилатори при деца.

- При съпоставяне на температурно зависимите електротонични потенциали в контролни групи и пациенти с амиотрофична латерална склероза от Тип 1, 2 и 3, клинично измервани до момента в Англия, Япония и Австралия, със симулираните такива, под ръководството на проф. Диана Стефанова, се разкриват механизмите на акомодативните процеси, протичащи в това дегенеративно невронално заболяване. Нашите математични симулации, представени за първи път в литературата, са от съществена важност за това социално значимо заболяване, което обикновено е с летален изход.
- Установяване на калориметрични маркери за мултиплен миелом със секреция на IgA парапротеини.
- Оценка потенциала на тромбоцитните микрочастици като биомаркер при хиперкоагулационни състояния.
- Установяване на морфологични модели на стареене на еритроцитите и връзката им с (био) химичните изменения в клетката, и идентифициране на хронологията на появяване на “застаряващи морфологии” на еритроцитите и метаболитните пътища, които са най-активни в тяхното появяване.

Разработки, свързани с възможности за внедряване на нови технологии, устройства и материали:

- Адаптивен ниско-честотно пропускащ филтър за потискане на електромиографски смущения в електрокардиограмата. Сертификат за внедряване от Schiller AG, Швейцария.
- Изградени са и са характеризирани нови хибридни нанокомпозитни филми, включващи природни, биоразградими полизахариди и графенов оксид, чиито физикохимични свойства и морфология могат да бъдат моделирани в широки граници, така че да покриват изскванията както за приложение в областта на биомедицината, така и в други практически области.
- Конструиране на различни по състав и строеж тънки хибридни нанокомпозитни филми с графенов оксид, инкорпориран на различни позиции в полимерния матрикс, за технологични и биомедицински приложения.
- Разработен е прототип на лакътна ортеза с една степен на свобода като за управление на електрическия двигател се използват обработени електромиографски сигнали от мускули на горния крайник. Целта е рехабилитация на пациенти с различни нервно-мускулни заболявания.

Разработки, свързани с опазване на околната среда и подобряване качеството на живот:

- Възможности за приложението на хибридни линии *Paulownia* за фиторемедиация на засолени почви.

Подготовка на високоспециализирани кадри в национален мащаб:

1.4. Взаимоотношения с други институции

Договори с други национални научни организации или висши училища, със съпътстващи научни програми

През изминалата 2018 година действаха следните споразумения и договори:

- Договор за партньорство при провеждане на практическо обучение на студенти от висшите училища, склучен между ИБФБМИ–БАН и Софийски университет „Св. Климент Охридски“
- Договор за партньорство при провеждане на практическо обучение на студенти от висшите училища, склучен между ИБФБМИ–БАН и Химико-технологичен и металургичен университет
- Договор за съвместна дейност № 126/11 от 2001 с Университетска болница “Александровска”
- Рамково споразумение от 31.01.2001 г. с Университетска МБАЛ “Св. Анна” – София
- Рамков договор за сътрудничество от 12.03.2004 г. с Нов български университет
- Договор за съвместна дейност № 177 от 2008 г. с ФЕТТ, Техническия университет – София
- Договор за сътрудничество от 26.03.2008 г. с Университет “Проф. д-р Асен Златаров” – Бургас
- Договор за партньорство при провеждане на практическо обучение на студенти от висшите училища, склучен между ИБФБМИ–БАН и Медицински университет – София
- Рамково споразумение от 12.10.2008 г. с Университетска СБАЛСМ “Н. Пирогов”
- Рамково споразумение от 14.10.2008 г. с УСБАЛ по неврология и психиатрия "Св. Наум" – София
- Договор за сътрудничество между „Сити Клиник Университетска многопрофилна болница за активно лечение“ ЕООД и ИБФБМИ–БАН
- Рамков договор между ИБФБМИ - БАН и СБАЛО, София
- Рамков договор между ИБФБМИ - БАН и НСБАЛХЗ, София
- Рамков договор за съвместна дейност от 17.08.2006 г. с Националната кардиологична болница
- Рамково споразумение между Института по невробиология – БАН и ИБФБМИ – БАН

Договори и споразумения с други национални научни организации или висши училища, със съпътстващи научни програми с:

- Съвет по Медицинска наука към Медицински университет – София
- Медицински факултет на Тракийски университет – Стара Загора
- Национална научна програма “Здравословни храни за силна биоикономика и качество на

живот".

1.5. Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата

Участие в органи, извършващи общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата от учени от ИБФБМИ през 2018г:

- Съвет за медицинска наука - Медицински университет - София;
- Комисия по биология и медицински науки към ФНИ,
- Координационен съвет за електронно здравеопазване към Министерство на здравеопазването;
- Национален съвет за наука и иновации към Министъра на образованието и науката;
- Комисия за българо-швейцарско сътрудничество в областта на науката;
- Консултативен научен съвет "Биомедицина и качество на живот";
- Комитет за наблюдение на ОП „Наука и образование за интелигентен растеж“;
- Комитет за наблюдение на ОП „Развитие на конкурентоспособността на конкурентоспособността на българската икономика“;
- Консултативен съвет по проектно управление към Министъра на от branата;
- Библиотечен съвет към ЦБ на БАН;
- Национална агенция за оценяване и акредитация към Министерски съвет;
- Държавната агенция за насърчаване на малки и средни предприятия; Държавна агенция по метрология и технически надзор;
- Български институт за стандартизация;
- Комисия към МОН за включване в Националния списък на научноизследователски организации, които могат да приемат чужденци за разработване на научно-изследователски проекти;
- Комисията към МОН за наблюдение и оценка на научноизследователската дейност;
- Комисия към МОН за наблюдение, оценка и анализ на дейността на Фонд „Научни изследвания“;
- Временна научно-експертна комисия към Фонд "Научни изследвания";
- Експертен съвет за оценка на приоритетни вещества към Министерство на околната среда и водите;
- Комисия "Медицински изделия" към Български институт за стандартизация;
- Комисия за „Наблюдение, оценка и анализ на дейността на Фонд „Научни изследвания“;

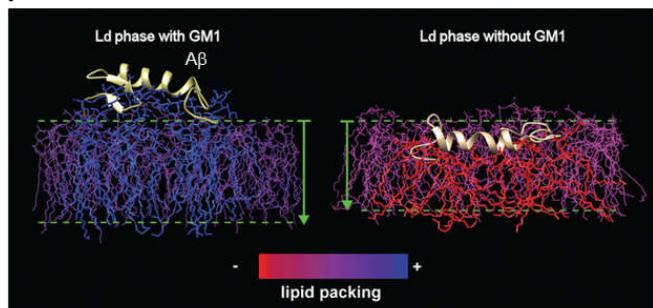
1.5.1. Практически дейности, свързани с работата на национални правителствени и държавни институции, индустрията, енергетиката, околната среда, селското стопанство, национални културни институции и др. /относими към получаваната субсидия/.

1.5.2. Проекти, свързани с общенационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, финансиирани от национални институции (без Фонд “Научни изследвания”), програми, националната индустрия и пр. - до ТРИ най-значими проекти (заглавие на проекта, програма, по която се финансира, координатор, и постигнати резултати).

2. Резултати от научната дейност през 2018 г.:

2.1. Най-значимо научно постижение през 2018 г.

Все по-бързо нарастващият брой на болни от Алцхаймер предвижда увеличаване на икономическите тежести върху общество, което налага това заболяване да стане здравен и научен приоритет в световен мащаб. Много от механизмите включени в патогенеза на това заболяване остават все още неизяснени. Скорошни изследвания осигуряват доказателство, че съставът на клетъчните мембрани и клетъчната биофизика играят важна роля в голям брой патофизиологични процеси при заболяването на Алцхаймер. **Издигна се хипотезата, че патологична промяна в липидното съдържание и формирането на домени в мембрани лежат в основата на аномалната олигомеризация на амилоид-бета пептида (A β).** Основните липиди, с които си взаимодейства A β са холестерол и ганглиозид 1(GM1). От друга страна, тези два липида са компоненти на мембранините домени от вида "рафт". Лабораторията "Биомиметични мембрани" е пионер в изследванията на тези домени, които са съставени главно от холестерол и сфинголипиди (сфингомиелин и ганглиозид), известни в литературата като домени в течно-подредена фаза (Lo). **Научният ни колектив успешно доказва, че ефектът на взаимодействие на A β олигомерите с мембрани (молекулен порядък и флуидитет) е по-силно изразен в обкръжаващата рафтовете липидна фаза (обозначена на фигурата като течно-неподредена фаза, Ld). Така, A β олигомерите забавят кинетиката на формиране и на сливане на нано-домени от вида "рафт" в мембрани. Известен научен факт е, че коалесценцията на нанодомени от вида "рафт" в микродомени е инструментариум за пренос на сигнали на клетъчно ниво. Много от сигналните процеси в невроните се засягат при различни нива на заболяването на Алцхаймер, основен белег в развитието на патологията. Нашите резултати доказват тезата, че такива нарушения в сигналните пътища могат да се свързват с ефекта на A β върху формирането на холестерол-съдържащи домени ("рафт"), като динамиката на коалесценция на домените е ганглиозид зависима.**



Фиг.1: Молекулен модел на взаимодействие на амилоид-бета пептида (A β) с мембрани: ляв панел- мембрани богати на ганглиозид 1 (GM1); десен панел- мембрани без GM1.

Научното изследване е основано на дългогодишно научно сътрудничество между лаборатория "Биомиметични мембрани" към ИБФБМИ-БАН, с ръководител проф. Галя Станева и лабораторията на проф. Миглена Ангелова от Университета Дени Дидро, Париж, Франция. Изследването е подкрепено финансово от ФНИ, билатерален проект България-Франция (ДНТС/Франция/01-4) и ДН 18/15.

2.2. Най-значимо научно-приложно постижение за 2018 г.

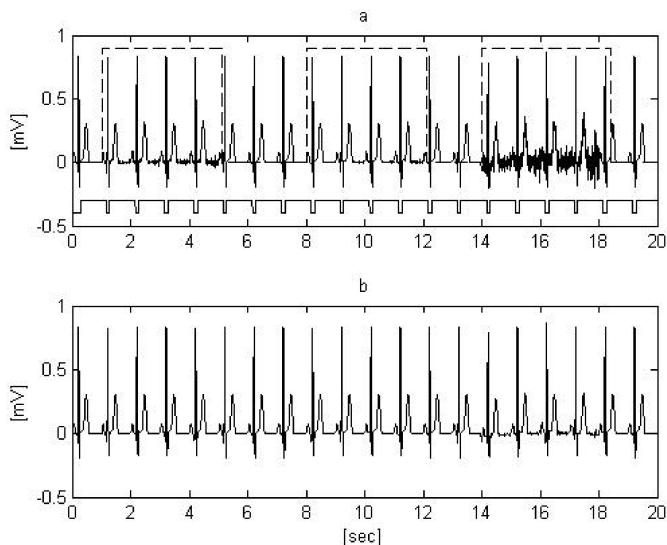
ДИНАМИЧЕН НИСКО-ЧЕСТОТЕН ПРОПУСКАЩ ФИЛТЪР ЗА ПОТИСКАНЕ НА ЕЛЕКТРОМИОГРАФСКИ ШУМ В ЕЛЕКТРОКАРДИОГРАМАТА

Електрокардиографските (ЕКГ) записи са съпроводени с типични за тях шумове и тяхното премахване/потискане е първостепенна задача. Електромиографският (ЕМГ) шум е особено труден за филтриране поради това, че се припокрива честотно с ЕКГ. Стандартните ниско честотни пропускащи филтри водят до изкривяване на ЕКГ, което е предпоставка за неточна диагноза.

Създадена е „динамична процедура“ за потискане на електромиографски смущения в ЕКГ. Динамичната процедура позволява силна филтрация в нискочестотните области на ЕКГ, където не съществува опасност от изкривяване на сигнала, и обратно – слаба филтрация в високоочестотните компоненти на ЕКГ.

Отделни елементи на динамичния ниско-честотен пропускащ филтър са разработвани съвместно с учени от Финландия, Италия и Швейцария. Последните разработки позволяват динамичността в промяната на честотата на филтриране да бъде съобразена както със честотния спектър на отделните вълни в ЕКГ, така и с големината на ЕМГ шума. Филтърът се изключва автоматично при липса на шум

Работата на филтъра е демонстрирана на Фигурата. (a) ЕКГ с наложен ЕМГ шум с различна големина. (b) ЕКГ сигнал след прилагане на процедурата. Филтърът автоматично се включва при наличие на шум (оградените с пунктир зони), и изключва, когато шумът е под определен праг



През 2018г, филтърът е получил сертификат за внедряване от Schiller AD, Швейцария.

Темата е разработена от колектив: проф. дтн Ивайло Христов – ръководител, гл. асистент д-р Татяна Нейчева, гл. асистент д-р Тодор Стоянов.

3. Международно научно сътрудничество на звеното

Учените от звеното осъществяват научни контакти и обмен на докторанти и специалисти по различни международни програми и двустранни спогодби с институти и университети в Германия, Гърция, Италия, Испания, Унгария, Полша, Словакия, Франция, Румъния, Турция, Тунис, Япония, Китай, Полша, Австрия и др. На основата на тези сътрудничества са подписани множество билатерални договори и спогодби за провеждане на научни изследвания.

Най-значим международно финансирали проекти:

3.1. През годината служители на звеното работиха по следните теми в рамките на договори и спогодби на ниво Академия:

- Договор по ЕБР - двустранна спогодба между БАН и *Полската академия на науките*, „Интуиционистки размити множества, интуиционистки размита оптимизация – теория и приложения в медицината, икономиката и други области”, 2018-2020 г., ръководител- чл.-кор. проф. дмн дтн К. Атанасов
- Договор по ЕБР - двустранна спогодба между БАН и *Полската академия на науките*, Университет за Физическо Образование, Факултет по Невробиология, Познан, “Модел на скелетен мускул и симулация на мускулната активност”, 2018-2020 г., ръководител - проф. Росица Райкова
- Договор по ЕБР - двустранна спогодба между БАН и *Полската академия на науките*, Институт за фундаментални технологични изследвания, „Механика на деформирами и твърди тела движещи се върху еластични мембрани“, 2018-2020, ръководител - проф. Ивайло Младенов.
- Договор по ЕБР - двустранна спогодба между БАН и *Университет Гент, Белгия*, „Биполярност в информационния мениджмънт – теория и приложения“, 2016-2018, ръководител- чл.-кор. проф. дмн дтн К. Атанасов
- Договор по ЕБР - двустранна спогодба между БАН и *Унгарска академия на науките*, „Функционализиране на твърди повърхности за приложение в биоелектрониката“, 2016-2018, ръководител - проф. дбн Стефка Танева.

- Договор по ЕБР - двустранна спогодба между БАН и Унгарска академия на науките, „Структурна организация и стабилност на тилакоидни мембрани от цианобактерии“, 2016-2018, ръководител - доц. Сашка Крумова.
- Договор по ЕБР - двустранна спогодба между БАН и Италиански Национален Изследователски Център, „Стареене на човешки еритроцити при здрави индивиди и патологични състояния, изследвано посредством диференциална сканираща калориметрия, атомно силова микроскопия и биохимични подходи“, 2016-2018, ръководител - проф. С. Танева.
- Договор по ЕБР - двустранна спогодба между БАН и Италиански Национален Изследователски Център, „Изследване на ефикасността на електрокардиографски риск маркери при пациенти от различни диагностични популации“, 2016-2018 г. ръководител – проф. Ивайло Христов
- Договор по ЕБР - двустранна спогодба между БАН и Солунски Университет „Аристотел“, „Изследване на биосъвместимостта/цитотоксичността на нови магнитни наночастици с приложение в магнитната хипертермия“, 2018-2020 г., ръководител – проф. Румяна Щонева
- Договор по ЕБР – двустранно научно сътрудничество между БАН и Солунски университет „Аристотел“, „Потенциална оценка на различни растителни видове за фиторемедиация на замърсяване с тежки метали. Механизми на толерантност на фотосинтетичния апарат“, 2018-2020, ръководител - доц. д-р Анелия Добркова

Програма за подпомагане на младите учени и докторанти на БАН

- **Тема на проекта:** „Вземане на решения в условия на неопределеност: Трансфер на научни познания от академията към обществото“
Млад учен: гл. ас. д-р Вася Красимирова Атанасова
Научен консултант: доц. д-р Олимпия Николаева Роева
- **Тема на проекта:** „Изследване на различни разширения на размитите множества и оценка за коректността им“
Млад учен: гл. ас. д-р Петър Младенов Василев
Научен консултант: чл.-кор. проф. Красимир Тодоров Атанасов, дмн дтн
- **Тема на проекта:** „Изучаване ролята на подредеността на фотосистема 2 комплексите в тилакоидни мембрани на висши растения за устойчивостта им към засушаване“
Млад учен: Ния Златкова Петрова, докторант
Научен консултант: доц. д-р Сашка Бойчова Крумова
- **Тема на проекта:** „Калориметричен анализ на плазмен протеом за ранна диагностика на злокачествени заболявания. In vivo експериментални модели на колоректален карцином“
Млад учен: Августина Красимирова Данаилова, докторант
Научен консултант: инж. д-р Светла Желязкова Тодинова

➤ **Тема на проекта:** „Електромиографски изследвания с цел използване при рехабилитация с ортезни устройства“

Млад учен: Силвия Колева Ангелова

Научен консултант: проф. Росица Тодорова Райкова, дтн

➤ **Тема на проекта:** „Разработване на прототип на миоелектрична ортеза за лакътна става“

Млад учен: гл. ас. д-р Симеон Александров Рибагин

Научен консултант: проф. Росица Тодорова Райкова, дтн

➤ **Тема на проекта:** „Определяне ефективността от комбинирано третиране на Colon 26 клетъчна линия с ново поколение противотуморни лекарствени средства и електропорация, на база изменения в клетъчния редокс-статус“

Млад учен: д-р Северина Йорданова Семкова

Научен консултант: доц. д-р Биляна Панчева Николова

➤ **Тема на проекта:** „Зашита и адаптация на *Paulownia* при засоляване“

Млад учен: Мартин Ангелов Стефанов, докторант

Научен консултант: проф. д-р Емилия Любомирова Апостолова

➤ **Тема на проекта:** „Изследване на флавоноиди от *Silybum marianum* (бял трън) за изясняване на механизмите им на фармакологично действие чрез оценка на подобие с лекарства от базата DrugBank и молекулно моделиране“

Млад учен: Антония Георгиева Дюкенджиева-Тодорова, докторант

Научен консултант: чл.-кор. проф. Илза Константинова Пъжева, дбн

Проекти „ФНИ“

- Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания в област „Биологически науки“
 - „Комплексно изследване на физиологичните основи на натрупването и вида на вторични метаболити с висок потенциал за терапевтично приложение в естествените популации на *Petasites hybridus* (*Asteraceae*) в България. Приложение на 2D и 3D клетъчни култури като адекватен *in vivo*-подобен модел за оценка на антиоксидантния и антитуморен потенциал на екстракти от растението и препарати от тях“ с ръководител проф. дбн Лилияна Масленкова
 - „Нови биофизични маркери за диагностика на нарушения в коагулационната система при бременност с висок риск“ с ръководител доц. д-р Светла Тодинова
- Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания в област „Селскостопански науки“
 - „Роля на каротеноидите за ефективността и устойчивостта на фотосинтетичния апарат на висши растения към промени в околната среда“ с ръководител проф. д-р Антоанета Попова
- Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания в област „Математически науки и информатика“

- „Теоретични изследвания и приложения на интеркритериалния анализ (ТИПИКА)“ с ръководител чл.-кор. проф. дмн дтн Красимир Атанасов
- **Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания на млади учени и постдокторанти – 2018 г. в област „Биологически науки“**
 - „Конструиране на хибридни биоразградими микрокапсули с контролирани свойства за приложение в биомедицината“ с ръководител гл. ас. д-р Светозар Стойчев
- **Конкурс „Българска научна периодика“ за списанията:**
 - International Journal Bioautomation
 - Notes on Intuitionistic Fuzzy Sets
 - Notes on Number Theory and Discrete Mathematics
 - Journal of Geometry and Symmetry in Physics

Проекти по национални научни програми

- ДО1 154/28.08.2018 Научна Инфраструктура „Клетъчни Технологии в Биомедицината“, 2018 – 2023, Координатор от ИБФБМИ: проф. Албена Момчилова
- Национална научна програма “Здравословни храни за силна биоикономика и качество на живот”, 2018 – 2023, Съизпълнители от ИБФБМИ: проф. Антоанета Попова и проф. Илза Пъжева

3.2. През годината служителите на звеното работиха по следните теми в рамките на договори и спогодби на ниво сътрудничество между институти:

3.2.1. Анализ на разликите в оценката на животозастрашаващи сърдечни аритмии от автоматични външни дефибрилатори върху бази данни от извънболнични сърдечни инциденти при възрастни и деца, Съвместно с Schiller Médical – Франция; **ръководител проф. Весела Кръстева**, участници: от ИБФБМИ: проф. Ирена Жекова, гл. ас. Тодор Стоянов; от Schiller Médical: PhD Jean-Philippe Didon, PhD Sarah Ménétré.

3.2.2. Метод за детекция на разместени ЕКГ електроди при регистриране на 12-канална електрокардиограма, Съвместно с Schiller AG – Швейцария; **ръководител проф. Ирена Жекова**; участници: от ИБФБМИ: проф. Весела Кръстева, гл. ас. Тодор Стоянов; от Schiller AG: PhD Remo Leber, PhD Ramun Schmid.

3.2.3. Филтър работещ в реално време за потискане на електромиографски шум в електрокардиографски сигнали; **ръководител проф. дтн Ивайло Христов**, участници: от ИБФБМИ: гл. ас. Татяна Нейчева, гл. ас. Тодор Стоянов; от Schiller AG: PhD Remo Leber, PhD Ramun Schmid.

3.3. Други международни проекти

- Cost Action CA17124 "Digital forensics: evidence analysis via intelligent systems and practices". Local coordinator: Assoc. Prof. Vassia Atanassova
- COST Action CM1407 "Challenging organic syntheses inspired by nature - from natural products chemistry to drug discovery". Local coordinator: Prof. Dr. I. Pajeva
- COST Action CA17104 „New Diagnostic and Therapeutic Tools against Multidrug Resistant Tumors Coordinator: Prof. Roberta Fruttero, Italy, Local coordinator: Prof. Ilza Pajeva, D.Sc.
- ДНТС/Китай 01/6, «Биологични ефекти и молекулните им механизми, индуцирани от химическата модификация на повърхността на графеновия оксид», ръководител доц. д-р Наталия Кръстева.
- ДНТС/Франция 01/1, «Взаимодействия на природни продукти с ензими, отговарящи за метаболизиране на лекарства», ръководител доц. д-р Таня Пенчева
- ДНТС/Германия 01/018, «Оптимизирани полиелектролитни мултислойни покрития за биофункционализиране на коронарни стентове», , ръководител проф. дбн Стефка Танева.
- ДНТС/Австрия 01/7, «Капсулиране на пептид-базирани лекарствени агенти в натурални, синтетични и хибридниnano- и микрокапсули», ръководител доц Тоня Андреева.
- ДНТС/РИЛА 01/11, „Изучаване стабилността на ДНК метаболитни ензими и взаимодействията им с лиганди с помощта на спектроскопски, биохимични и термодинамични методи“, ръководител доц. Сашка Крумова.
- ДНТС/Словакия 01/10, «Влияние на азотния излишък и замърсяването с метали върху защитните механизми на растенията», ръководител проф. д-р Емиля Апостолова.

4. Участие на звеното в подготовкa на специалисти – форми на обучение и подготовка, сътрудничество с учебни заведения, външни заявители, вкл. От чужбина, анализ на състоянието, перспективи и препоръки (до 1 стр.)

Изработване на дипломна работа по магистърска програма на Катедра „Биофизика“ на Биологически факултет на СУ „Кл Охридски“, Димитър Василев, 2018.

Водени лекции и упражнения в:

- Биологически ф-т на Софийски Университет „Св. Кл. Охридски“
- Факултет по химия и фармация, Софийски университет „Св. Климент Охридски“

- Факултет по математика и информатика, Софийски университет „Св. Климент Охридски“
- Факултет по технически науки, Университет "Проф. д-р А. Златаров" - Бургас
- Химико-технологичен и металургичен университет, София
- Технически университет - София
- Бургаски свободен университет

Докторантски курсове:

1. Докторантски курс „Обобщени мрежи“, Център за обучение, БАН (чл.кор. К.Атанасов).
2. Докторантски курс „Интуиционистки размити множества“, Център за обучение, БАН (чл.кор. К.Атанасов).
3. Докторантски курс „Биофизика на възбудимите структури“, Център за обучение, БАН, проф. Д. Стефанова
4. Докторантски курс “Електрофизиология на двигателната система“, Център за обучение, БАН, чл.-кор. Андон Косев
5. Векторкардиографски представяния на сърдечния електричен сигнал и електрокардиографска диагностика чрез ортогонална и вектор-електрокардиография (проф. М. Матвеев)

Придобили образователната и научна степен “доктор”

Д-р Августина Красимирова Данайлова
Д-р Айгюн Кемал Фаик
Д-р Веселина Пламенова Узунова
Д-р Мирослав Руселинов Стоенчев
Д-р Николай Людмилов Андреев

Конкурси за академични длъжности

- професор
Весела Кръстева
 доцент
Вася Атанасова

Светла Тодинова

гл.асистент

Светозар Стойчев

5. Иновационна дейност на звеното и анализ на нейната ефективност (до ½ стр.)

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

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

6. Стопанска дейност на звеното

През 2018 год., като форма на административно-стопанската дейност могат да бъдат определени такива дейности, като поддържане и ремонт на сградния фонд, поддържане на прилежащите към него терени, изпълнението на мероприятия по безопасни и здравословни условия на труд за работещите, противопожарна безопасност и др.

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

Ремонтни дейности - ремонт на работни и санитарни помещения, техническите съоръжения в отделните помещения, ВиК системата и абонатната станция за топлоподаване се поддържат основно със средства и труд на института. През 2018 г. се извърши подмяна на дограма в кабинет намиращи се в бл. 21. Частични подобрения и ремонти бяха извършени в помещенията на бл. 21, бл. 23 и бл. 105. Осветителните тела се подменят с енергоикономични. С цел създаване на безопасни условия на труд за работещите, през 2018 г. се направи обследване на звеното по отношение на противопожарна,

аварийна безопасност. Проигран бе плана за действие и евакуация при пожар, като за целта бяха спазени всички изисквания на ПБС – Протокол от 27.07.2018 г.

6.2. Отдаване под наем на помещения и материална база

Договорните отношения с фирмите ЕТ “Ласто-Лазар Стойчев” и “Шиллер – Инженеринг”- София ЕООД продължават и през 2018 г., като това е съобразено с актуалните изисквания, спуснати от БАН. Отдадените под наем помещения и материална база се поддържат в добро техническо състояние. Не са установени закъснения в изплащането на наема и консумативните разходи.

6.3. Сведения за друга стопанска дейност;

Последното тримесечие се организира и предаването на архивни документи в архивите на БАН, проведе се инвентаризация на всички материални активи в института, съгласно закона за счетоводството. Специални комисии, отчетоха техническото състояние на отделните уреди, аппарати и технически средства, извършиха бракуване на негодната и морално остатяла техника и нейното ликвидиране.

В рамките на възможностите и в зависимост от климатичните условия се правят икономии на електрически ток, топлоенергия и вода. Помощния персонал на института се поддържа и районът около сградите и зелените площи, особено през есенно-зимния сезон.

СПРАВКА

За приходите и разходите на научно звено на БАН

ИНСТИТУТ ПО БИОФИЗИКА И БИОМЕДИЦИНСКО ИНЖЕНЕРСТВО

През 2018 год. /данни към 31.12.2018 г./

I.Постъпили в звеното финансови средства	- <u>2688806 лв.</u>
1.От бюджетна субсидия	- <u>1699896 лв.</u>
2.От други източници в т.ч.	- 988910 лв.
2.1.Остатък на 01.01.2018 г. от собствени средства	- <u>393791 лв.</u>
2.2.Постъпления през годината в т.ч.	- <u>485515 лв.</u>
2.2.1.От договори с Фонд „Научни изследвания“	- 358585 лв.
2.2.2.От партньори по договори с Фонд „НИ“	- 62840 лв.
2.2.3.От партньорско споразумение с фирма „Джей	- 19400 лв.
Боксерс“ ООД във връзка с изпълнение на договор	
за предоставяне на безвъзмездна фин.помощ по ОП	
„Иновации и конкурентноспособност 2014-2020“	
2.2.4.От предоставлен трансфер по два проекта	- 7823 лв.
/сътрудничество между БАН и Нац.съвет за	
научни изследвания на Италия/	
2.2.5.От предоставлен трансфер от БАН /процедури за	- 14419 лв.
защита на научни степени и заемане на акад.	
дължности, възстан.средства по линия на ЕБР	

2.2.6. Възстановени банкови гаранции по	- 7420 лв.
приключи дог.с Бълг.институт по метрология	
2.2.7. От договори за наем	- 10820 лв.
2.2.8. Приходи от такси на докторанти	- 2080 лв.
2.2.9. Приходи от абонаменти за списания	- 1928 лв.
2.2.10. Приходи от продажба на бракувани активи	- 200 лв.
2.3. Валутни приходи в т.ч.	- 109604 лв.
2.3.1. Остатък на 01.01.2018 г.	- 76602 лв.
2.3.2. Получен превод по договор Schiller AG-Швейцария	- 5867 лв.
2.3.3. Приходи от абонаменти на списания	- 27135 лв.

II. Изразходвани средства - 2243758 лв.

/От субсидия, собствени средства в лева и валута в т.ч./

1. За работни заплати и изплатени обезщетения	- 1387375 лв.
2. За други възнаграждения в т.ч.за хонорари за НЖ,НС	- 160054 лв.
и по граждански договори	
3.За ДОО, ДЗПО в УПФ и ЗОВ	- 277642 лв.
4.За издръжка /електроенергия, топлоенергия, вода,	- 238171 лв.
външни услуги,материали,пощ.разходи, тек.ремонт и др./	
5.За стипендии	- 1500 лв.
6.За командировки в страната и чужбина вкл.	- 72162 лв.
прием на гости по ЕБР	
7.За застраховка, данък сгради и такса смет, и данък	- 1028 лв.
върху приходите от стопанска дейност	

8.За придобиване на ДМА и ДНМА	- 48416 лв.
9.Предоставени 50% на БАН от получените наеми	- 5248 лв.
10.Възстановен остатък на БАН от два договора с Нац. съвет за научни изследвания на Италия	- 3912 лв.
11.Преведени суми на партньори по дог.с Фонд „НИ“	- 48250 лв.
 Остатък на 31.12.2018 г. от собствени средства	- 376428 лв.
Остатък на 31.12.2018 г. по валутни сметки	- 68620 лв.
<i>Общ остатък на 31.12.2018 г.</i>	<i>- 445048 лв.</i>

ГЛАВЕН СЧЕТОВОДИТЕЛ:

/Анна Неделчева/

ДИРЕКТОР:

/чл.кор.Андон Косев/



Издателска и информационна дейност на звеното (до 1 стр.)

1. *Journal of Geometry and Symmetry in Physics*, (ISSN 1314 - 5673 on-line, ISSN: 1312-5192 print)
SJR (2013) = 0.262, SNIP (2013) = 0.479.

Главен редактор Ивайло Младенов, технически сътрудник Мариана Хаджилазова

2. *Geometry, Integrability and Quantization*, (ISSN 2367-7147 on-line, ISSN: 1314-3247 print)

Главен редактор Ивайло Младенов, технически сътрудник Мариана Хаджилазова

3. *International Journal Bioautomation* (ISSN 1314-2321 on-line, ISSN 1314-1902 print)

Главен редактор Михаил Матвеев, зам. гл. редактор Таня Пенчева

SJR (2017) = 0.231

4. *Notes on Intuitionistic Fuzzy Sets* (ISSN-1310-4926)

Редактори Красимир Атанасов, Humberto Bustince (Испания) и Janusz Kacprzyk (Полша)

5. *Notes on Number Theory and Discrete Mathematics* (ISSN-1310-5132)

Редактори Aldo Peretti (почетен редактор), (Аржентина), Anthony Shannon (Австралия), József Sándor (Румъния) и Красимир Атанасов

9. Информация за научния съвет на звеното

Списък на членовете на Научния съвет на ИБФБМИ-БАН

Вътрешни членове:

- чл.-кор. дмн дтн Красимир Тодоров Атанасов (ИБФБМИ-БАН) - председател
- проф. д-р Таня Колева Пенчева (ИБФБМИ-БАН)- зам. председател
- проф. д-р Румяна Димитрова Цонева (ИБФБМИ-БАН)- – секретар
- проф. дбн Албена Борисова Момчилова (ИБФБМИ-БАН)-
- чл.-кор. дбн Андон Радев Косев (ИБФБМИ-БАН)-
- проф. дбн Диана Христова Петкова (ИБФБМИ-БАН)-
- проф. дтн Ивайло Иванов Христов (ИБФБМИ-БАН)-
- чл.-кор. дбн Илза Константинова Пъжева (ИБФБМИ-БАН)-
- проф. д-р Емилия Любомирова Апостолова (ИБФБМИ-БАН)-

- доц. д-р Иванка Милошева Цаковска (ИБФБМИ-БАН)-
- проф. д-р Иrena Илиева Жекова (ИБФБМИ-БАН)-
- проф. д-р Мая Янева Величкова (ИБФБМИ-БАН)-
- проф. д-р Мира Христова Бушева (ИБФБМИ-БАН)-
- проф. д-р Михаил Георгиев Матвеев (ИБФБМИ-БАН)-
- проф. дтн Росица Тодорова Райкова (ИБФБМИ-БАН)-
- проф. дбн Стефка Германова Танева (ИБФБМИ-БАН)-
- проф. дбн Яна Христова Щонева (ИБФБМИ-БАН)-
- доц. д-р Антоанета Виделова Попова (ИБФБМИ-БАН) - с право на съвещателен глас
- доц. д-р Наталия Александрова Кръстева (ИБФБМИ-БАН) - с право на съвещателен глас
- гл. ас. д-р Петър Младенов Василев (ИБФБМИ-БАН) – представител на младите учени, с право на съвещателен глас

Външни членове:

- акад. проф. дфн Александър Георгиев Петров (Институт по физика на твърдото тяло – БАН)
- чл.-кор. дбн Здравко Иванов Лалчев (Биологически факултет, СУ „Св. Климент Охридски“)
- проф. дтн Георги Славчев Михов (Технически университет, София)
- проф. д-р Христо Стефанов Гагов (Биологически факултет, СУ „Св. Климент Охридски“)
- чл.-кор. дтн Стефан Тодоров Хаджитодоров (БАН – Администрация)

10. Правилник за работа в звеното-

<http://biomed.bas.bg/bg/wp-content/uploads/2017/07/IBPhBME-pravilnik-dejnost-i-ustroistvo.pdf>