

**СТРАТЕГИЯ ЗА НАУЧНО РАЗВИТИЕ НА ИНСТИТУТА ПО  
БИОФИЗИКА И БИОМЕДИЦИНСКО ИНЖЕНЕРСТВО ПРИ БАН ЗА  
ПЕРИОДА 2018-2022 г.**

Стратегията и научноизследователският план на Института по биофизика и биомедицинско инженерство (ИБФБМИ) за периода 2018-2022 г. включват фундаментални и приложни изследвания, обвързани с актуалните обществени предизвикателства и конкретно с „Подобряване на качеството на живот – храни, здраве, биоразнообразие, опазване на околната среда, градска среда и транспорт и др.” от Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Република България (НСРНИРБ). Тя е разработена в съответствие с основните положения в Стратегията за развитие на Българската академия на науките за периода 2018-2030 г. и е базирана на анализ на състоянието на научните изследвания, инфраструктурата и научния потенциал на Института. Визията за бъдещето и перспективите за развитие на ИБФБМИ е съобразена с реалистична оценка на съществуващите възможности за финансиране, междуинституционално взаимодействие с други научни организации и бизнеса, международните връзки в рамките на ЕС и други страни.

Институтът по биофизика и биомедицинско инженерство е водещ институт в България в областта на фундаменталните науки биофизика, биохимия, клетъчна биология, физиология и е на челно място в развитието на технологии за биомедицината и здравеопазването в областта на електрофизиологията, двигателната активност, биологично активните вещества и биоинформатика и математическо моделиране, а също така осъществява успешен трансфер на технологии и знания към други научни институти, университети, клиники и фирми в страната и чужбина. Институтът по биофизика и биомедицинско инженерство е конкурентен и разпознаваем в международен план и постиженията на научния му състав получават високо международно признание.

Повишаването на ефективността и на международния престиж на научните изследвания в ИБФБМИ и тяхната обвързаност с целите и задачите на Иновационната стратегия за интелигентен растеж (ИСИС) са в основата на стратегията за развитие на Института в следващите години. В последните години ИБФБМИ е в първите места сред научните организации, работещи в областта на биофизиката и на биомедицинското инженерство. Съгласно новия Правилник за наблюдение и оценка на научноизследователската дейност на висши училища и научни организации (ДВ., бр.54 от 29.06.2018) мониторингът им ще се извършва на основата на малък брой

индикатори, отразяващи балансирано постигнатите научни резултати и въздействието им върху обществото и икономиката. Количествената оценка на наукометричните показатели от световните бази данни ще позволи прозрачно и обективно оценяване по три основни критерии – научни резултати и тяхното въздействие, резултати по отношение възпроизводството и развитието на академичната общност в България и обществено и икономическо въздействие. Именно тези критерии са взети под внимание при разработването на научноизследователската програма и дейностите по изпълнението ѝ.

В тази връзка научната стратегия на ИБФБМИ за 2018-2022 е приведена в съответствие с НСРНИРБ, стимулираща по-силна национална система в областта на научните изследвания както по отношение на капацитета, така и на качеството в подкрепа на обществото и икономиката под мотото „По-добра наука за по-добра България 2025 г.“. Тя е съобразена и с тематичните приоритети на Иновационната стратегия за интелигентна специализация в областите: **Информационни и комуникационни технологии и информатика и Индустрия за здравословен живот и биотехнологии.**

Целите и задачите на ИБФБМИ за периода 2018-2022 г. са в съответствие с приоритетите на Хоризонт 2020 за интелигентен и устойчив растеж и конкретно с: 1. Високи постижения в научната област и 2. Обществени предизвикателства и конкретно с предизвикателство „Здравеопазване, демографски промени и благосъстояние”

Изследванията, разработките и задачите на научната работа на колектива на ИБФБМИ са пряко свързани с приоритетите на Националната програма за развитие на Република България (НПРРБ) и конкретно с **Подприоритет 1.3 ПОВИШАВАНЕ КАЧЕСТВОТО И ЕФЕКТИВНОСТТА НА ЗДРАВНИТЕ УСЛУГИ; Подприоритет 1.2 ПОДОБРЯВАНЕ НА КАЧЕСТВЕНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА РАБОТНАТА СИЛА и Подприоритет 3.3 СЪЗДАВАНЕ НА УСЛОВИЯ ЗА ОПАЗВАНЕ И ПОДОБРЯВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА В РЕГИОНИТЕ И АДАПТИРАНЕ КЪМ ПРОМЕНИТЕ НА КЛИМАТА В ПОЛЗА НА УСТОЙЧИВИЯ РАСТЕЖ.**

Научноизследователската дейност на Института в следващите 4 години ще бъде фокусирана върху горепосочените приоритети на НПРРБ, както следва:

**1. Подприоритет 1.3 „ПОВИШАВАНЕ КАЧЕСТВОТО И ЕФЕКТИВНОСТТА НА ЗДРАВНИТЕ УСЛУГИ”**

В тази област научноизследователският план включва тематика по разработването на: *съвременни подходи за изследване на липиди, белтъци и*

*биологични системи, изследвания върху структурно-функционални взаимодействия в биологични мембрани и на патологични процеси. Специално внимание се насочва към проучвания, свързани с процесите на оксидативен стрес и на стареене.* Изследванията в това направление се фокусират върху липидология и липиден метаболизъм в норма и патология, влияние на пробиотиците и пребиотиците върху липидния профил и чернодробните функции; оксидативен стрес и стареене; проучвания върху динамиката, конформацията и стабилност на биологични макромолекули и съединения; разработване на калориметрични биомаркери за диагностика и мониториране на заболявания.

Особено внимание се отделя на *разработване на иновационни методи, технологии и продукти за подобряване качеството на живот – приложения в медицинската диагностика и терапия и при оценка на риска за човешкото здраве.* В това отношение изследванията на ИБФБМИ са акцентирани върху разработка на алгоритми, програмни и апаратни средства и методи от изкуствения интелект и приложението им в медицината и здравеопазването; разработка на процедури и устройства за лечение на злокачествени тумори чрез комбинация от лекарствени средства и електрични импулси; изследване и характеризирание на нови био- и наноматериали за нуждите на регенеративната медицина; *in silico* подходи за характеризирание на връзката между структура и функция на биологични макромолекули и химични съединения, предсказване на техни взаимодействия на молекулно и атомно ниво и оценка на проявявания от тях терапевтичен или токсичен ефект.

## **Подприоритет 1.2 „ПОДОБРЯВАНЕ НА КАЧЕСТВЕНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА РАБОТНАТА СИЛА”.**

Към този подприоритет спадат изследванията, посветени на *експериментални и моделни изследвания на възбудими структури и управление на двигателната дейност на човек в норма и патология, при умора и рехабилитация.* Тук се предвиждат изследване на възбудимостта на мускулни влакна и двигателни единици при физиологични и патологични състояния; приложение на изследванията на двигателната активност за формиране на адекватен рехабилитационен процес и оптимизиран тренировъчен режим при спортисти и други лица с висока степен на физическо натоварване, изследване на ефекта на температурата върху процесите на разпространение, адаптация и акомодация на симулирани демиелинизиращи

невропатии и невронопатии по време на хипотермия, хипертермия и физиологичен температурен диапазон.

### **Подприоритет 3.3 „СЪЗДАВАНЕ НА УСЛОВИЯ ЗА ОПАЗВАНЕ И ПОДОБРЯВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА В РЕГИОНИТЕ И АДАПТИРАНЕ КЪМ ПРОМЕНИТЕ НА КЛИМАТА В ПОЛЗА НА УСТОЙЧИВИЯ РАСТЕЖ”.**

В областта на околната среда спадат научноизследователските разработки, посветени на *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*. Тук изследванията са концентрирани върху влиянието на стресови фактори от околната среда и оксидативен стрес във фотовъзбудими мембрани, ефективност на фотосинтетичните процеси и механизми на адаптация на фотосинтетичния апарат към стресови фактори от околната среда; сравнителни изследвания на растения, цианобактерии и техни мутанти по отношение на чувствителността им към замърсявания от околната среда с оглед приложението на фотосинтетични организми, мембрани и комплекси при разработване на биосензори; роля на макроорганизацията на пигмент-белтъчните комплекси за регулацията на фотосинтетичните процеси.

За изпълнение на научните задачи по горепосочените приоритети, ИБФБМИ активно разработва мерки за: развитие на човешкия потенциал, научната инфраструктура и интегрирането в националното и европейско научни пространства, които са и основните политики, залегнали в НСРНИРБ-2017-2030.

Основни насоки тук са:

**1. Развитие на научната инфраструктура** чрез всички възможни механизми за финансиране и осигуряване, включително участие в европейски и национални програми и проекти, сътрудничество с бизнеса и медицински центрове. Научният колектив на Института участва активно в разработването на проекти към ФНИ, по двустранни споразумения със страни извън и от ЕС. Със средства от тези проекти се реновира, осъвременява и усъвършенства научната инфраструктура на Института. Тук трябва да се включи участието в изследователски мрежи на национално и международно ниво, което вече се осъществява при различни инициативи – Национална пътна карта за научна инфраструктура, участия в COST акциите CM1407 „NatChemDrugs: Challenging organic syntheses inspired by nature: from natural products

chemistry to drug discovery“ (2015-2019) и CA17104 „New diagnostic and therapeutic tools against multidrug resistant tumors“ (2018-2022) и др.

## **2. Развитие на научния потенциал**

ИБФБМИ е засегнат от демографския срив в България, привличането на млади хора е затруднено и от социалния статус на научните работници към момента. Но въпреки тези негативни фактори, в ИБФБМИ са създадени условия за привличане на млади хора за научна кариера, професионално израстване и квалификация и специализация на учените. ИБФБМИ има акредитация за обучение на докторанти в няколко професионални направления, от години Институтът е сред институтите с голям брой успешно защитили докторанти, като често са привличани докторанти от чужбина за няколкомесечно обучение. Кариерното развитие на учените от Института е обект на внимание и активна работа от страна на научния съвет и ръководството, като са създадени условия за израстване на учените, съобразено със строго действащи научни критерии и правила.

Институтът се ангажира с принципа за равенство при наемането на работа и диференциране на възнагражденията на учените по открит и прозрачен начин, в съответствие с квалификацията и атестация на базата на наукометрични показатели, съобразени с международни практики за оценяване. Следва да се приемат и приложат на практика Европейската харта за изследователите и Европейския кодекс за поведение при подбор на изследователите. Това ще доведе до прозрачна работна среда и кариерно развитие на базата на стимулиране на постиженията при гарантиране на открити и прозрачни практики за подбор на персонал. Във връзка с подготовката на следващото поколение изследователи секциите в ИБФБМИ предлагат и осигуряват не само традиционно образование в областта на научните изследвания, а и съвременни елементи, включително обучение по така наречените „трансверсални“ умения, които са от решаващо значение за взаимодействието с бизнес сектора и за иновациите като цяло. От особена важност е включването на докторантите в разработването на научни проекти, което освен че разширява уменията им по отношение на управление на изследвания, позволява допълнително финансово стимулиране, което е от съществено значение предвид размера на докторантските стипендии и е важен фактор за оставането им в България.

Друг сериозен подход за повишаване квалификацията и компетентността на работещите в ИБФБМИ е привличането на изтъкнати учени от чужбина, завръщането

на български учени от други страни и организации, с цел трансфер на знания и експертиза.

### **3. Развитие на интеграцията на научните изследвания в ИБФБМИ в европейското изследователско и университетско пространство.**

Подновените ангажименти на България по Пътната карта на Европейското научно-изследователско пространство, включително „Отворена наука“, ще помогне на българската научноизследователска система да преодолее своята относителна международна изолация. Стратегическият избор за транснационално и международно сътрудничество и по-доброто използване на българските диаспори при научните изследвания ще помогнат за доброто име на българските научни изследвания и постигане на широко признание от чужди заинтересовани организации. Целта е да се увеличи достъпът на ИБФБМИ до международни научноизследователски и иновационни мрежи (например инициативи за съвместно планиране, съвместни технологични инициативи, общности на знания и иновации от Европейския институт за иновации и технологии, достъп до ключова европейска научна инфраструктура и по-голямо транснационално финансиране чрез механизмите на различни програми – „Хоризонт 2020“ и др.

### **4. Връзка с бизнеса. Наука-иновации**

Приложните изследвания са един от основните компоненти на изследователската дейност в областта „Здраве и качество на живот. Prevenция, ранна диагностика и терапия, зелени, сини и екотехнологии, биотехнологии, екохрани“ и в областта „Информационни и комуникационни технологии“, приоритети на Националната програма за развитие на Република България. Изграждане на партньорства между ИБФБМИ с предприятия, браншови и социални организации с предмет на дейност, свързана с основните направления за научно развитие на ИБФБМИ, е един от приоритетите на настоящата стратегия. Създаване и работа по съвместни програми между ИБФБМИ и бизнеса в области на интелигентна специализация са част от усилията за реформа в българската система за научни изследвания. Сътрудничеството между науката и бизнеса също трябва да бъде стимулирано чрез участия в нови съвместни програми за научни изследвания и иновации като Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“. Тези инициативи следва да бъдат насочени към: а) постигане на конкретни резултати и решения за бизнеса в определени сектори, за да се повиши техният технологичен напредък или/и да се преодолеят технологичните пропуски в текущата им

икономическа дейност, или б) насърчаване на научните изследвания и иновациите в рамките на Института, в специфични области на интереси за икономиката, определени в ИСИС и приоритетни за ИБФБМИ (като **Информационни и комуникационни технологии и информатика и Индустрия за здравословен живот и биотехнологии**), както и към създаване на начини за комерсиализация на резултатите от научните изследвания и на технологичните разработки.

### **5. Образователна и издателска дейност**

ИБФБМИ има силни традиции в обучението на докторанти, много от които след успешна защита намират реализация в университети и научни организации у нас и в чужбина, както и в бизнеса. Институтът има акредитация по редица специалности, в областта на биофизиката, физиологията, информатиката и др. Силните връзки с университетите се осъществяват и чрез ръководство на докторанти и дипломанти – магистри и бакалаври. Чрез участие в международни образователни програми на учени от Института ще продължи привличането на докторанти и млади учени от други страни. Образователната дейност на Института гарантира приемствеността и подмладяването на научния потенциал с подготвени и мотивирани млади учени.

ИБФБМИ издава 5 научни списания – International Journal Bioautomation; Notes on Intuitionistic Fuzzy Sets; Notes on Number Theory and Discrete Mathematics; Journal of Geometry and Symmetry in Physics; Geometry, Integrability and Quantization. Две от тях се индексират в Scopus и имат ранг (SJR), останалите се реферират в международни бази данни.

Списанията са с международни редакционни колегии и намират все по-широк отзвук в световната научна общност. Усилията на издателите са насочени към повишаване въздействието на тези списания, разширяване на читателската аудитория и участие на повече автори от други страни.

Настоящата стратегия е обсъдена и приета от НС на ИБФБМИ, на заседание състояло се на 10.10.2018 г.