

**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ**

**ИНСТИТУТ ПО РОБОТИКА**

България, София 1113, ПК 79, ул. "Акад. Г.Бончев", Бл.2,

Тел. (+359 2) 8703361, 4053055, Факс: (+359 2) 4053061

Почетен член на "Съвета на Европейската научна и културна общност"



# ОТЧЕТ

**ЗА НАУЧНО ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА,  
УЧЕБНАТА И ФИНАНСОВАТА  
ДЕЙНОСТ НА ИР ЗА**

**2017 ГОДИНА**

**ДИРЕКТОР:**

.....  
**Акад. Чавдар РУМЕНИН**

*София  
януари 2018 година*

## **1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНТО**

**1.1. Преглед на изпълнението на целите (стратегически и оперативни) на ИР-БАН, оценка и анализ на постигнатите резултати и на перспективите на ИР-БАН в съответствие с неговата мисия и приоритети, съобразени с утвърдените научни тематики.**

Институтът по роботика „Св. Ап. и Ев. Матей“ при БАН е правоприемник от 2017 г. на Института по системно инженерство и роботика (ИСИР) – БАН като наименованието вече е запазена марка в Националното патентно ведомство, В тази връзка мисията и приоритетите на Института бяха актуализирани от Научния съвет на ИР-БАН. Те бяха приведени в съответствие с направленията в Програмата на Европейския съюз – „Хоризонт 2020“, което даде възможност да кандидатстваме по тази програма с проекти за допълнително финансиране. При актуализирането на Научноизследователския план за работата на Института за периода 2017 г.– 2019 г. беше избегнато дребнотемиято и се фокусираха усилията на учените от ИР-БАН върху значими проекти с очаквана икономическа целесъобразност и научно-изследователски резултати, обслужващи обществото и индустрията.

Водещите изследвания на Института по роботика постоянно се развиват и обогатяват в съответствие със съвременните тенденции и постижения в роботиката, която понастоящем, съгласно ЕК и стратегическите перспективи на САЩ, Русия и Япония е най-динамично развиващата се област на науката и технологиите, като до 2040 г. 47% от индустрията в света ще бъде роботизирана. Приоритетните дейности на ИР-БАН през 2017 г. обхващат: Промислена роботика с възможности за роботизация на различни производствени процеси; Сервизна роботика за организиране на средата, в която живеят възрастни и хора със специфични потребности; Сензори, микро- и нано-сензорни елементи и компоненти, в това число интелигентни мултисензорни системи и устройства за безконтактната автоматика и управлението на процеси и производства; Медицинска, интерактивна и социална роботика, включително етични стандарти, правила и отговорности в роботиката; Управление на роботизирани и мехатронни платформи чрез прихващане и обработка на мозъчните сигнали на човека; Роботи, мехатронни системи и квантова комуникация за целите на сигурността, контртероризма и отбраната; Роботизирани и мехатронни био и технологични процеси и системи; 3D проектиране и принтиране за роботи и манипулатори, и развитие на образователните умения на деца и ученици чрез роботи; Мехатронни и роботизирани енергийни системи и устройства; Специализирани и уникални измервателни методи и уреди, метрологично осигуряване в сензориката, роботиката и мехатрониката.

Водещият принцип на ИР е, че не съществува фундаментален научен резултат, който да не може да се доведе до инженерно-техническо решение, защитимо с патент за изобретение. През 2017 г. са реализирани интелигентни сензори и изпълнителни устройства с многофункционално предназначение; мултифункционални, интегрирани микро, нано и био системи за целите на сигурността, отбраната, медицината, хранително-вкусовата, фармацевтичната промишленост, екологията и др. Проведени са и изследвания за създаване на мехатронни и роботизирани системи, роботизирани изпълнителни устройства, сервизни роботи и др. за целите на промишлеността, енергетиката, медицината, леката промишленост, екологията и др. Показателен е фактът, че за 2017 г. ИР-БАН има признати общо 8 патента за изобретения, което е над

## **БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ ИНСТИТУТ ПО РОБОТИКА**

---

30 % от целия иновативен капацитет на България и прави ИР Националният лидер в тази стратегическа за индустрията дейност.

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

Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Р. България 2017 - 2030, като програмен документ, отразява политиката на Правителството по отношение на развитието на страната в областта на научните изследвания. Основната ключова цел е да се подпомогне науката в България и процеса на превръщането ѝ в основен фактор за развитие на икономиката и индустрията, базирана на знанието и иновациите. Със своята дейност през 2017 г. ИР-БАН е изцяло в синхрон в изпълнение на така формулираните оперативни цели в изпълнение на Първия етап от начертаната стратегия. ИР със своята уникална мисия и приоритетни дейности е мощен инструмент във формирането на среда, в която роботиката е обединяващият център както за научни платформи, така и за най-иновативна база за конкурентна национална индустрия. През 2017 г. в Института се решават основни задачи в съответствие с нуждите на социално-икономическото развитие на страната. Поддържат се на високо ниво науката, интердисциплинарността на изследванията, международното сътрудничество с партньорски институти в рамките преди всичко на ЕС, САЩ, Русия и Япония. Основна задача в този документ е също Специфична цел 9 - Разширяване на участието на българската научна и иновационна общност в европейското изследователско пространство и разширяване на международното научно сътрудничество. В изпълнение на тази цел се активизирани дейностите за участие в Европейските рамкови програми за научни изследвания и технологично развитие. ИР през 2017 г. продължава активното си участие в Европейското изследователско пространство чрез научни програми както и в националните и регионалните програми на БАН в Бургас, В. Търново, Пловдив, Руси, Малко Търново и др. Достойно място в политиката на ИР-БАН за европейска интеграция на научните изследвания и технологии е постижението със спечелването на приоритетния конкурс по Програма „Мария Склодовска Кюри” - Обмен на персонал с цел изследвания и иновации“ към „Хоризонт 2020”: H2020-MSCA-RISE-2017 SubSPEED “Кибер-физични системи за педагогическа рехабилитация в специалното образование”. ИР-БАН е координаторът на този перспективен проект. Също така продължава дейността, която е особено хуманна и е в полза на обществото - трансферът на европейския опит и роботизираните технологии за социално включване на хора със специфични потребности. Също така твърде успешно е сътрудничеството с CERN. Както е известно България е участник в Европейския център за ядрени изследвания (CERN), Женева, Швейцария. Институтът като член на Експеримента „CMS” в CERN извършва инженерна дейност по създаването на роботизирани системи и мехатронни устройства и инструменти, предназначени за физическите експерименти, разработка на софтуер и на бази данни за оборудването на експеримента „CMS” и др. ИР през 2017 г. успешно участва и в Европейската програма за сътрудничество в областта на науката и техниката – COST като взе активно участие с иновативен проект. Особено важна е експертната дейност в областта на контратероризма, отбраната и сигурността със структури на НАТО в Брюксел. Изследователските екипи на ИР са интегрирани в международни научни мрежи. Проведен е активен научен обмен по програмата Еразъм+.

## **БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ ИНСТИТУТ ПО РОБОТИКА**

---

Най-близко до дейностите на ИР е приоритет 2. „Мехатроника и чисти технологии”, въпреки че не е ясно защо се използва в такъв важен документ архаичното вече наименование Мехатроника. Добре е да се знае, че мехатрониката е романтичният период на модерната роботика. Основният извод от постигнатите резултати е, че ИР-БАН е изцяло интегриран в научното пространство на ЕС, което Научният съвет счита за свой абсолютен приоритет в периода, когато страната ни ръководи европредседателството.

### **1.2. Полза / ефект за обществото от извършените дейности.**

**Институтът по роботика при БАН** като водеща национална научна институция, интегрирана в Европейското изследователско пространство, провежда комплексни фундаментални и инженерни изследвания, доведени до иновационни технологии и изобретения и обучава магистри и докторанти основно по роботика, мехатроника, сензорика и системи с изкуствен интелект. С разработките, експертната и проектната си дейност ИР е в полза преди всичко на националната индустрия и обществото като консултира държавни и неправителствени организации, фирми и предприятия в тези авангардни области на науката и технологиите. Институтът разпространява знания и умения по роботика, сензорика и мехатроника в средните училища чрез основаната от него за млади таланти РобоАкадемия. ИР-БАН активно участва в ежегодната организация на Националната „Програма за квалификация на педагозите – инженери и IT специалисти” с подкрепата и финансирането на МОН, като реализира научното ръководство на провеждания лекционен курс при посещение на педагози от различни училища от страната в Европейския център за ядрени изследвания (CERN) Женева, Швейцария. Чрез реализацията на видео конферентна връзка между ИР-БАН и CERN, и изнасяне на лекции пред ученици от училища в София, се разшири и задълбочи сътрудничеството със средните училища и ИР-БАН, като се прилагат моделите на модерните образователни програми на CERN в обучението и образованието у нас. В изпълнение на основната задача, поставена от Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Р. България със *Специфична цел 1*. Осигуряване на висока квалификация и ефективно кариерно развитие на учените, основано на високо ниво на научните изследвания през 2017 г. бяха осъществени следните дейности:

- С решение на Научния съвет на ИР-БАН се извърши актуализация на структурата на института, отговаряща в най-голяма степен на порасналите изисквания на обществото към научноизследователската дейност в областта на роботиката и мехатрониката.

- Провежда се активна политика за привличане на млади и способни специалисти в работата на ИР и създаване в максимална степен на подходящи условия за тяхното научно и кариерно развитие чрез докторантури и подходящо допълнително заплащане при работа по проекти.

- Създадени са подходящи условия за повишаване на квалификацията на кадрите на ИР както и за научно и кариерно израстване, защита на дисертации и конкурси за заемане на академични длъжности.

- Функционират “интерсекционни” екипи при изпълнението на проекти с общо институтско, национално и европейско значение с постигнати значими резултати в услуга на обществото и индустрията.

## **БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ ИНСТИТУТ ПО РОБОТИКА**

---

- Проведени са изследвания и бяха създадени мехатронни и роботизирани системи, изпълнителни устройства и уреди с елементи на изкуствен интелект с многофункционално предназначение в различните направления на човешката дейност за целите на промишлеността, енергетиката, медицината, хранително-вкусовата, фармацевтичната и леката промишленост, екологията, сигурността, отбраната и др.

Институтът е сред инициаторите пред Европейския парламент за разширяване обхвата на приложение на роботиката и изкуствения интелект в обществените отношения чрез Европейската агенция по роботика. ИР-БАН е Националният лидер по създадени изобретения с актив повече от над 150 патента за последните години, в доминиращата си част трансферирани като технологии във фирми и предприятия. Само през 2017 г. 7 фирми реализираха в дейността си изобретения на ИР-БАН. В областта на инженерните науки в БАН и ВУЗ, ИР е лидерът и по цитирания на неговите трудове, надхвърлящи за последните години над 16 000, а само за 2017 г. – над 2500. Проектната активност на института включва множество договори с ЕС, ОП, ФНИ, индустриални фирми и др. със съществен икономически ефект.

### **1.3. Взаимоотношения с други институции.**

ИР-БАН през 2017 г. активно е участвал в работата на редица институции и организации, като например:

**Министерство на образованието и науката (МОН).** През 2017 г. на основата на постигнатите отлични досегашни резултати и опит ИР-БАН активно участва в националната „Програма за квалификация на педагозите – инженери и ИТ специалисти”, финансирана от МОН и Образователния офис на CERN. Чрез организираното посещение в Европейския център за ядрени изследвания (CERN) Женева, Швейцария ИР-БАН е организатор на Научната програма, включваща цикъл лекции и лабораторни занимания на територията на CERN. Чрез реализацията на видео конферентна връзка между ИР-БАН и CERN и изнасяне на лекции пред ученици от училище „Джон Атанасов”, София, се разшири и се задълбочи сътрудничеството със средните училища. Прилагат се модели на образователни програми на CERN в обучението у нас.

ИР-БАН участва в проект „Студентски практики” финансиран от ОП НОИР. По него са обучени студенти от ТУ – София и един от Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“ на тема: Св. Иван Рилски“ на тема: „Компютърна технология при измерване и техническа диагностика на преносима електроапаратура“

**Научно – техническите съюзи в България (НТС) и Регионалните академични центрове (РАЦ).** През 2017 г. ИР-БАН активно участва в инициативите на НТС в България като заедно с това учен от ИР-БАН е Член на Управителен съвет на Научно-Техническият съюз по Машиностроене и Зам. председател на "Българско дружество по роботика" при НТС. Учен от ИСИР-БАН е Председател на Регионалната секция на НТС във В. Търново. Изнесени са от наш учен 5 лекции по актуални проблеми на сензориката, роботиката и телемедицината в рамките на РАЦ в Плевен, Пловдив, Благоевград и Русе.

**Българска стопанска камара (БСК).** Активно е участието на ИР-БАН в организираната мрежа за разпространение и трансфер на технологии и изобретения до промишлените предприятия в страната с активното посредничество и съизпълнение на Българската стопанска камара. Чрез БСК се установиха и задълбочиха връзките с фирми от промишлеността на България като например фирма „ТМКо” ЕООД, гр. Дебелец, фирма „НЕДКОМ” ЕООД гр. Русе и „Карголинк-България” ЕАД. На тази основа се

## **БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ ИНСТИТУТ ПО РОБОТИКА**

---

подготвя и съвместно проектно участие в програми, финансирани с участието на Европейския съюз.

**Издателство на БАН.** ИР-БАН сътрудничи активно в работата на Издателството на БАН със своите рецензии на проектно статии за публикуване в списанията и научните поредици, издавани от издателството. Учен от ИР-БАН е зам. гл. редактор на научната поредица "Проблеми на техническата кибернетика и роботиката", списвано на английски език и на учен, член на Редколегията на „Списание на БАН”.

**Софийски университет „Св.Климент Охридски”,** Факултет по математика и информатика, Технически Университет, София и ТУ-Габрово. През 2017 г. продължи активно дейността по организиране и провеждане на лекционни курсове от наши учени по програми, свързани с мехатрониката и роботиката за магистри. Съвместно с колеги от ТУ-Габрово подготвихме съвместен проект за Център за компетентност по мехатроника.

**Център „За независим живот”,** София. Продължава активната съвместна дейност с експертите от Центъра „За независим живот” по проучване на световните постижения в областта на роботизираните технологии в помощ на хората в неравностойно положение. На тази основа се определят стратегии за създаване на роботизирани технически средства в помощ на хора с увреждания, както и за възрастните за да се гарантира един независим и социално активен живот.

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

**1.4.1. Практически дейности, свързани с работата на национални, правителствени и държавни институции, индустрията, енергетиката, околната среда, селското стопанство, национални и културни институции и др. (съотносими към получаваната субсидия).**

През 2017 г. чрез дейността на учените от ИР-БАН се подпомагат активно редица държавни институции, като например:

**Органите за местно самоуправление.** Учените от ИР-БАН са подпомогнали с практически и консултантски дейности и експертизи, свързани с преодоляването на екологични и инфраструктурни проблеми органите за местно самоуправление в редица селища, като Хитрино, В. Търново, Пловдив, Кюстендил, гр. Малко Търново и др. Например, чрез участие на наш учен беше изяснена основната причина за катастрофалното бедствие в Хитрино.

**Националната агенция за оценяване и акредитация към Министерски съвет (НАОА).** Учени от ИСИР-БАН участват в дейността по акредитация на висши учебни заведения, университети и институти от БАН и СА чрез Националната агенция за оценяване и акредитация към Министерски съвет (НАОА), като например Технически университети в София, Варна, Русе, Университет по хранителни технологии - Пловдив и др. ИР-БАН активно участва в работата на Постоянната комисия по Технически науки при Националната агенция за оценяване и акредитация, като един от нейните учени е член на тази комисия и отговаря за акредитацията на висшите учебни заведения и университети по направление 5. Технически науки, 5.2. „Електротехника, Електроника, Автоматика“.

**Министерствата на икономиката и на енергетиката.** В ИР-БАН е създадено роботизирано устройство за извличане на енергия от бавно течащи води. Оригиналната иновативна технология и методът са защитени с патент за изобретение, издаден през

## **БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ ИНСТИТУТ ПО РОБОТИКА**

---

2017 г. Също така продължи процесът на внедряване на интелигентни системи за безконтактен контрол, управление и оптимизиране на електрозахранването и енергопотреблението на електромобилите на основата на съвременни микросензори за магнитно поле. Реализирана е нова генерация патентовани от ИР-БАН сензори с мултифункционална приложимост за целите на енергетиката, машиностроенето, комуникациите, електропреносната мрежа и др. Създадена е оригинална технология за получаване на биоетанол от възобновяеми източници с повишена ефективност чрез въздействие с магнитно поле и апробирането ѝ чрез лабораторен прототип на индустриален биореактор.

**Министерство на труда и социалната политика. ИР през 2017 г.** ръководи проект: „Методологии и технологии за повишаване на двигателните и социални умения на деца с проблеми в развитието в партньорство с Университета в гр. Ставангер, Норвегия и Югозападния Университет „Н. Рилски” - Благоевград. Проектът е по Програма BG09 на Финансовия механизъм на Европейското икономическо пространство, мярка „Проекти за междуинституционално сътрудничество”. Ключова цел на проекта е да се разработи и въведе иновативен модел, осигуряващ възможност на децата с проблеми в развитието за подобряване на двигателните им умения и социални контакти чрез технологии от роботиката.

**Министерството на отбраната (МО).** През 2017 г. ИР-БАН чрез своите експертизи сътрудничи с МО като се подготвят роботизирани системи за перманентен контрол на държавната граница.

**1.4.2. 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 (заглавие на проекта, програмата, по която се финансира, координатор и постигнати резултати).**

**Проект:** „Increasing the well being of the population by Robotic and ICT based innovative education” – RONNI; (“Подобряване на благосъстоянието на населението чрез иновативно образование, базирано на роботиката и информационните технологии”).

**Програма:** Европейска стратегия за Дунавския Регион (EUSDR), Фонд за стратегически дунавски проекти (DSPF), Европейската комисия чрез Европейския парламент и град Виена. Координатор - доц. Снежанка Костова.

**Резултати:** Разпространява приложението на роботиката в образованието за преодоляване на затрудненията при учене, повишаване на нивото на образование, капацитета и компетентността на бъдещите граждани за по-добро качество на живот. Да се създаде регионална мрежа от специалисти за партньорски инициативи и обмен на знания в областта на роботиката и мехатрониката. Подготовка на бъдещи стратегически проекти с участници от мрежата за утвърждаване на роботиката като технология на бъдещето.

**Проект:** „Cyber-Physical Systems for Pedagogical Rehabilitation in Special Education” – CybSPEED (“Кибер-физични системи за педагогическа рехабилитация в специалното образование”).

**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ**  
**ИНСТИТУТ ПО РОБОТИКА**

---

**Програма „Мария Склодовска Кюри”** - „Обмен на персонал с цел изследвания и иновации“ - към „Хоризонт 2020”: H2020-MSCA-RISE-2017: Research and Innovation Staff Exchange. Координатор - доц. Мая Димитрова.

**Резултати:** Нови методи за анализ, моделиране, синтез и внедряване на киберфизични системи в специалното образование чрез интердисциплинарни изследвания на интерфейса управляващ компютър за целите на роботиката, когнитивната биометрия и изкуствения интелект в хуманоидни и нехуманоидни платформи. Чрез проекта SubSPEED се реализират множество сценарии на взаимодействието човек-робот, включващи игри, педагогически задачи и сценично поведение, в които деца и възрастни развиват способности, които в стандартни ситуации са проблем за тях. Комплексните изследвания се провеждат в интердисциплинарна и интер-секторна мрежа от организации от България, Испания, Франция, Гърция, Чили, Мароко и Япония.

**Проект:** FRAMEWORK COLLABORATION AGREEMENT . Reference No KN2157. “Изследване, развитие, внедряване, инсталиране и поддръжка на управление, интелигентни системи и прибори за ускорителите в CERN, както и за експеримента «Компактен мюонен соленоид» (CMS), включително и програмни и апаратни компоненти”.

**Програма:** Сътрудничеството и съвместната работа на ИР-БАН с Европейския център за ядрени изследвания (CERN), Женева, Швейцария.

**Координатор:** акад. Чавдар Руменин; Лице за контакти: проф. Роман Захариев.

**Резултатите през 2017 г.** включват създаване на мултифункционални роботизирани системи, програмни и апаратни компоненти, използвани при управлението на ускорителите в CERN и CMS експеримента. ИР-БАН съвместно и с финансовата подкрепа на “ETH”, гр. Цюрих, Швейцария, продължава участието си в усъвършенстването на ускорителя в CERN.



## **2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА**

### **2.1 Научно постижение**

Експериментално е установена неизвестна до сега закономерност в сензориката, заключаваща се във възникване на линеен от магнитното поле потенциал върху едната страна на преобразувателните елементи (на Хол), и нелинеен на срещуположната повърхност. Новото явление се дължи на магнитноуправляем повърхностен ток в проводящите материали в съчетание с особеностите на формата на сензорната структура. Експериментите са проведени с оригинална измервателна постановка и серийно произвеждани образци (фиг. 2.1), което дава възможност за независима проверка и развитие на нашите изследвания от други екипи. Резултатите са в основата на ново поколение високоточни 2D и 3D магнитометри с приложимост в роботиката и мехатрониката, за които са подадени девет заявки за патенти за изобретения, включени са в две статии в списания с импакт фактор, три доклада на престижни европейски конференции и три на международни конференции. Получена е покана от сп. IEEE Sensors Journal (USA) за обзорна статия по получените резултати. Постигнатите приноси дават възможност за създаване на универсален неразрушителен метод за характеризиране на повърхността на полупроводниковите материали.

*Ръководител: проф. д-р Сия Лозанова*

### **2.2. Научно-приложно постижение**

Реализирана е иновативна роботизирана конструкция на верижно-лопатков преобразувател на енергията на бавно течащи води в електрическа (фиг. 2.2), напр. долни течения на реки и напоителни канали. В тази конструкция са въведени редица подобрения, влиянието на които е изследвано с помощта на пакети за флуидна симулация. Ефектът, който е достигнат е с около 30 % по-висока ефективност на добиваната електрическа енергия спрямо съществуващите от този тип съоръжения. Разработен е прототип, успешно изпитан в р. Дунав. Налична е конструктивна и технологична документация на отделните възли на ВЕЦ: (преобразувател, носеща конструкция, направляващи и управляващи водния поток устройства, както и планиране на ел. част на съоръжението) за изграждане на такава ВЕЦ на един от каналите на река Вит в околността на с. Торос. Полученият от реалните изпитания ефект, след присъединяване към националната енергийна система е да отдава около 30кW при обем на входния поток 2 куб. метра в секунда. Патент за съоръжението е получен патент № 66592

*Ръководител: доц. д-р Пламен Райков*

### **3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ИР-БАН**

Политиката на ИР в тясно сътрудничество с БАН-Администрация е да развива максимално ефективно научните контакти със сродни институти и лаборатории от страни на ЕС, САЩ, Русия, Австралия, Индия, Япония и др. Международното научно сътрудничество се осъществява както в рамките на договори и спогодби на ниво БАН, така и на институтско ниво. Използват се механизмите за сътрудничество в науката и технологиите, разработени от Рамковите програми на ЕС, Междуправителствени спогодби и спогодби на БАН.

#### **3.1. В рамките на договори и спогодби на ниво Академия**

- Рамково споразумение за сътрудничество с „Европейската организация за ядрени изследвания“ ЦЕРН – реализирани мобилности с цел изнасяне на лекции.

#### **3.2. В рамките на договори и спогодби на институтско ниво**

- *Рамкова Програма COST*

Участие в две COST акции - *ICT COST Action IC1303* (“Algorithms, Architectures and Platforms for Enhanced Living Environments” (AAPELE)), *TD Cost Action TD1309* („Play for Children with Disabilities (LUDI), ) и *COST Action IC1404* “Multi-Paradigm Modelling for Cyber-Physical Systems (MPM4CPS)

- *Седма рамкова програма за научни изследвания на ЕС* - Участие в мрежата EUCogIII;

#### **3.3. Проекти, финансирани от *Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”* на ЕС:**

- Програма ЕРАЗЪМ – 8 договора, подписани до 2020 г., в рамките на които са реализирани редица мобилности на учени от ИР-БАН в партньорските институции.

#### **3.4. Проекти по програмата на ЕК H2020**

- Проект H2020 №777720, *CybSPEED* : *Cyber Physical Systems for Pedagogical Rehabilitation in Special Education Marie Skłodowska-Curie – RISE*

#### **3.5. Проекти по линия на *Европейската стратегия за Дунавския Регион (EUSDR)*, *Фонд за стратегически дунавски проекти (DSPF)***

- „Increasing the well being of the population by Robotic and ICT based innovative education” – RONNI, 07\_ECVII\_PA07

### **3.6. Визити на чуждестранни учени в ИР - БАН**

Реализирани са визити на трима учени от Технологичния Институт в Кюшу - Япония, един учен от Japan Advance Institute of Science and Technology, пет учени Технологичен институт на Източна Македония и Тракия (EMaTTech), Кавала, Гърция и един учен от Политехнически университет в Гренобъл, Франция (Grenoble INP).

### **3.7. Визити на учени от ИР-БАН в чужди университети**

- ЕРАЗЪМ визити - 6 броя
- Индивидуален грант за специализация в Сплитски университет, Хърватия по линия на двустранното сътрудничество на МОН и Министерството на образованието на Хърватия.

#### **4. УЧАСТИЕ НА ИР-БАН В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ**

Подготовката на специалисти в предметната област на Института е съгласувана методично и организационно с Центъра за обучение на БАН. През 2017 г. наши учени са изнасяли лекции в престижни национални и чуждестранни университети и институти във Великобритания, Франция, Швейцария, Япония и др. Активни контакти учени от ИР поддържат със Софийския Университет и Техническите Университети в София, Габрово, Пловдив, Варна, УХТ-Пловдив и др., където трансферират своя опит по актуални научни области от роботиката, мехатрониката, сензориката, биопроцесите и др. Също така учени от Института четат лекционни курсове и водят упражнения в тези висши училища. В експерименталните лаборатории на секция "Сензори и измервателни технологии в роботиката и мехатрониката" се провеждат упражнения и се обучават докторанти, бакалаври и магистри от ТУ-София, ТУ-Габрово и ТУ-Варна. Наши учени водят лекционни курсове в рамките на ЦО-БАН в областта на роботиката, мехатрониката, информационните технологии, сензориката и биоинженерството за докторанти и специализанти на БАН, за подготовка оформянето на PhD дисертации, презентации на резултати и др. Оценката за тяхната дейност от ЦО-БАН е твърде висока.

ИР-БАН участва в обучението на студенти от ТУ – София и от Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“ по проект „Студентски практики“ финансиран от ОП НОИР.

ИР тази година за пореден път е акредитиран от НАОА да обучава докторанти по научни специалности, традиционни за института като: Роботи и манипулатори; Елементи и устройства на автоматиката и компютърната техника; Автоматизация на производството и Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на техническите науки. През 2017 г. в ИР се обучават общо 13 докторанта, което е много добър резултат. За нуждите на водещата немска корпорация в областта на компонентите за Harting Electronics по нейна заявка в ИР се обучава неин задочен докторант в областта на сензориката. През 2017 г. 2 наши докторанти придобиха образователната и научната степен „Доктор“.

Проблем на ИР, типичен за всички СНЗ на БАН е нежеланието на млади специалисти да остават на работа в Академията. Основна причина, водеща до демотивация е изключително ниското заплащане. За съжаление не са малко и случаите, когато завършили магистри или новозачислени докторанти престояват за кратко в института, получават съответна квалификация, полагат изпитите, след което отиват във фирми с твърде високо заплащане, или заминават в чужбина.

Независимо от тези трудности, Ръководството на ИР продължава да търси стойностни млади специалисти и полага особени грижи, включително и материално стимулиране чрез външни проекти за тези, които показват, че искат да свържат кариерата си с научните изследвания. За негативното кадрово състояние допринася и драстично орязаният през последните години бюджет на БАН, в т.ч. и на института. Обаче добрият финансов и организационен мениджмънт, провеждан от Ръководството на ИР дава възможността да преодолеем възникналите твърде сложни проблеми. На нашия институт принадлежи идеята в БАН да се обучават освен докторанти, но и магистри. Това ще повиши финансовото състояние на институтите чрез принципа – „парите следват студента“.

## **БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ ИНСТИТУТ ПО РОБОТИКА**

---

ИР-БАН полага особени грижи за привличането към научното творчество на талантиливи ученици. За тази цел ние създадохме уникалната за страната РобоАкадемия, която популяризира и разпространява знания и опит в областта на роботиката, мехатрониката и сензориката в училищата, особено в СМГ „П. Хилендарски”, СПГЕ „Джон Атанасов” към ТУ-София, ПГКТС - Правец и др. Резултатите са впечатляващи като се отчитат първите места, които заеха нашите възпитаници в традиционния Конкурс на БАН в рамките на добре известният у нас Ученически институт с ръководител акад. П. Кендеров със секция тази година по Роботика, Конкурса „Изобретател на годината”, Националният преглед в Горна Оряховица за постиженията на талантиливите ученици и др. Тази форма на работа с младите хора е твърде полезна за България и трябва да се развива и обогатява.

### **1. Лекторски курсове към Лектората на БАН.**

През 2017 г. учени от ИР-БАН проведоха Лекторски курсове за докторанти. Също така особено значение имат курсовете, които преподават нашите учени проф. Р. Захариев, доц. И. Чавдаров, гл.ас. Г. Георгиев и др. Особен интерес предизвиква цикъла от лекции на акад. Ч. Руменин и проф. С. Лозанова, свързан с формулирането и оформянето на целите, задачите, изводите и приносите в дисертационните трудове и научните публикации, подходите за тяхното представяне както и генерирането и оформянето на нови заявки за изобретения.

### **2. Сътрудничество с Университети.**

През 2017г. продължи сътрудничеството с висши учебни заведения и университети. Учени от ИР-БАН четат лекции и водят упражнения на студенти от СУ „Климент Охридски”- Факултета по математика и информатика и ТУ София.

- ИР-БАН има участие в програмата „Мехатроника” за магистри на СУ „Климент Охридски”, Факултета по математика и информатика с дисциплината „Сензори”.

- В ТУ София, Факултет по автоматика ИР-БАН участва с дисциплината „Синтез , кинематика и динамика на роботи” и „Сензорни технологии”.

- В ТУ-София, филиал Пловдив сътрудници на ИР-БАН участват в подготовката на магистри по „Математика и информатика”.

### **3. Дейност на ИР-БАН като партньор в Образователните програми на Европейския център за ядрени изследвания (CERN), Женева, Швейцария.**

Продължава през 2017 тясното сътрудничество с Европейския център за ядрени изследвания (CERN), Женева, Швейцария на основата на натрупания повече от четвърт век опит при съвместната ни работа по изграждането на роботизирани съоръжения, техния монтаж, сервизиране и експлоатация, както и с утвърдените ни връзки и контакти там. ИР-БАН е изключително полезен в процеса на предаване на знания и опит на педагогически кадри за средните училища от България в областта на природните науки, както и на самите обучаеми. След проведените разговори в тази връзка с Образователния офис на CERN, получихме подкрепа, съгласие за сътрудничество и пълно съдействие при осъществяване на дейността по програмата “Квалификация”, финансирана от МОН. В резултат бе осъществено посещение в CERN и бяха проведени серия лекции за квалификацията на учителите. Също така беше организирана видео-конференцна връзка с участието на ръководителя на Образователния офис на CERN, като бе използван специален софтуер, предназначен за обучение и видео-връзка, предоставен ни безплатно от CERN. С активната подкрепа на МОН бе проведена Национална учителска програма за квалификация на инженери – педагози през октомври 2017 г. в CERN, Женева,

**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ**  
**ИНСТИТУТ ПО РОБОТИКА**

---

Швейцария. Научното ръководство на Програмата беше осъществено от ИР-БАН. Също така се разшири тази програма, като се създаде такава организация за посещение в CERN ежегодно като се използват възможностите на образователните им програми в областта на инженерните дисциплини, като електроника, апаратно и програмно обезпечаване на свръх-сложни системи, роботика и прецизна механика, за което ИР-БАН е в състояние да осъществи научен патронаж.

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

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

**Иновационната дейност** е абсолютен приоритет на ИР-БАН и е в резултат от изпълнението на вътрешноакадемични и конкурсни международни и национални научни проекти, както и такива, възложени от отделни фирми. Концепцията на института е, че иновациите са свързани с изобретения и всяка друга интерпретация или омаловажава или negliжира този творчески актив в БАН и ВУЗ. Всички признати тази година 8 патента за изобретения, създадени в Института са негова интелектуална собственост, като се спазват стриктно изискванията на Законите за патентите и авторското право, отнасящи се до създадените служебни изобретения в държавните организации. Техническите решения, защитени с патенти се предоставят на фирми за прототипиране в конкретни изделия за демонстриране на целесъобразност при серийно производство. Тази форма на апробация е предвидена в рамките на ОП на ЕС от Министерство на икономиката. Считаме, че това е най-ефективният сбособ до момента за подкрепа от страна на държавата на тази активност, доведена до функциониращи прототипи. По този начин голяма част от разработките се предоставят на фирми за формиране на комерсиален интерес. Съвместната иновационна дейност за сътрудничество е Фесто Производство, Карголинк АД, Астарта ЕОД, Спесима ЕОД, ТМКо гр. Дебелец ЕАД и др. успешно продължи и през 2017 г. Съществен принос на ИР-БАН са седемте реализирани договори за сътрудничество и партньорство с фирми в областта на ИТ сектора и електрониката със значим икономически ефект. Стопанските резултати се реализират също чрез поемане от фирми на финансовите разходи на наши учени - такси правоучастие, пътни, дневни и квартирни за участие в международни конференции и конгреси. Това е приемливо решение при сегашното сериозно недофинансиране на БАН. Дългогодишното сътрудничество на ИР-БАН с МУ-Плевен доведе до предоставяне на дарение за наши млади учени в областта на сензориката.

Като типичен инженерен институт темпът на генериране на изобретения в ИР през последните 5-6 години е стабилен. За 2017 г. са заявени **10 броя патенти за изобретения**. По темп на създаване и по брой изобретения **ИР лидира в страната и БАН** като нашият принос в общия брой поддържани патенти в България, по предварителни данни, съставлява около 40 %. Чрез тясно съвместно сътрудничество между специалисти от ИР и ТмКо-Дебелец се реализира съвместна иновационна дейнос. **Хит в иновационната дейност на ИР-БАН през 2017 г. са роботизираните системи за обучение, включително и на деца със специфични потребности, за което е сключен договор по Хоризонт 2020 – дейност Мария Кюри на стойност около 3 млн. лв.** Съществен е и договорът на ИР-БАН по линия на Дунавската стратегия свързан с обучение чрез роботизирани платформи на стойност около 200 хил. лв. Не може да не отбележим грижите, които се полагат от ИР към способните ученици в рамките на проект за млади таланти в размер на около 50 хил. лв. По проекти с ФНИ на стойност 260 хил. лв. са установени неизвестни до момента закономерности в сензорите за магнитно поле, което е ключов принос в свойствата на повърхността на проводящите материали. На тяхна основа са създадени повече от 10 заявки за

**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ  
ИНСТИТУТ ПО РОБОТИКА**

патенти за изобретения. В ход е реализацията на нов клас работи използващи елементи на изкуствен интелект и нови нетрадиционни материали.

**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 и т.н.);**

Трансфер на част от технологиите и ефектът от тях е обобщен в таблицата по-долу.

| Наименование на продукта  | Организация-ползувател               | Форма на участие на звеното в реализацията (продажба, внедряване и пр.) | Ефект от реализацията  |
|---|--------------------------------------|---|------------------------|
| Системи за определяне типа проводимост на силициевы пластини за микроелетрониката     | АТРА ЕКСПОРТ ООД                     | Съвместен патент  | Трансфер на технология |
| Триконтантни силициевы сензори на Хол с равнинна магниточувствителност                | ФЕСТО – Производство, КАРГОЛИНК ЕООД | Съвместно участие   | Трансфер на технология |
| Полупроводников сензор за магнитно поле   | КАРГОЛИНК ЕООД                       | Съвместно участие   | Трансфер на технология |
| Биполярни магнитотранзистори в безконтактно измерване на ел. захранване на автомобили | АСТАРТА 21 ЕОД                       | Съвместно участие   | Трансфер на технология |
| Полупроводников магниточувствителен елемент   | КАРГОЛИНК ЕООД                       | Съвместно участие   | Трансфер на технология |
| Опазване и контрол на националната граница с БЛА                                      | МВР                                  | Съвместно участие   | Предоставени прототипи |



**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ  
ИНСТИТУТ ПО РОБОТИКА**

---

**6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ**

За 2017 година приходите от наеми на ИР-БАН са в размер 13234 лв..Начислените суми по наематели са както следва:

- 1.Тесма-1ЕООД-4436лв.
- 2.Милстрой ЕООД-1232лв
- 3.Фондация ЕАП-Пловдив-7566лв.

Получените приходи от услуги са в размер на 14272лв..По видове услуги са както следва:

- 1.Приходи от договори със стопански организации-11125лв.
- 2.Такси конкурси -2917 лв.
3. такси докторанти-230лв.

Договорите с наемателите са тристранни,съгласно изискванията на ЦУ БАН.  
Съгласно действащото данъчно законодателство на приходите от стопанска дейност е начислен и данък върху приходите.От получените приходи от наем една втора е преведена в Партида “Развитие”.

**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ**  
**ИНСТИТУТ ПО СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО И РОБОТИКА**

---

**7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ЗВЕНОТО ЗА 2017 Г.**

**ПРИХОДИ, ДАРЕНИЯ И ПОЛУЧЕНИ ТРАНСФЕРИ**

За 2017 година приходите от наеми на ИР-БАН са в размер 13234 лв.. Начислените суми по наематели са както следва:

- 1.Тесма-1ЕООД-4436 лв.
- 2.Милстрой ЕООД-1232 лв
- 3.Фондация ЕАП-Пловдив-7566 лв.

Получените приходи от услуги са в размер на 14272 лв..По видове услуги са както следва:

- 1.Приходи от договори със стопански организации-11125 лв.
- 2.Такси конкурси -2917 лв.
3. Такси докторанти-230лв.

Получените дарения в ИР-БАН за 2017г.са в размер на 4110 лв.

Получени трансфери :

- 1.Получени трансфери от ФНИ-109700 лв.
- 2.Проект ВГДОЗ-90 /27.05.2015 по Норвежки финансов механизъм в размер на 28212 лв..
3. Проект ДСД-02 /05.04.2017 – ПМС № 347, т.5 в) 08.12.2016 от БАН: 34468 лв.
4. ДФНП-17-54/26.06.2017 – БАН: 9450 лв.

Бюджетната субсидия на ИР- БАН за 2017 година е в размер на 995808 лв.

**РАЗХОДИ**

Разходите за периода 01.01.2017г.-31.12.2017г. са 1 155 046 лв.по бюджет на ИР-БАН. Основният източник на приходи е бюджетът, който покрива заплати, осигуровки към фондове на ДОО и фондове на ЗК.

**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ**  
**ИНСТИТУТ ПО СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО И РОБОТИКА**

---

През 2017г. година капиталовите разходи на ИР- БАН са както следва:

- закупени компютърни конфигурации, принтери, монитори, мултифункционални устройства в размер на -10249 лв.
- закупени машини, съоръжения и др. оборудване-27040 лв.

Капиталовите разходи, са с източник на финансиране от проекти и са в съответствие с финансовия план на проектите.

Задължения към доставчици от текущ характер за ел. енергия, телефони и др.:

| Доставчик                    | Сума на задължението в лв. |
|------------------------------|----------------------------|
| БАН Администрация            | 632                        |
| EVN България Електроснаб. АД | 4210                       |
| ЧЕЗ БЪЛГАРИЯ                 | 1800                       |
| ТНТ                          | 16                         |
| МОБИЛТЕЛ ЕАД                 | 190                        |
| ИКИТ-БАН                     | 428                        |
| <b>ОБЩО</b>                  | <b>7279</b>                |

**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ**  
**ИНСТИТУТ ПО СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО И РОБОТИКА**

---

Салдото по сметки 4110 и 4130 представлява вземания от клиенти и наематели:

| <b>Клиент</b>        | <b>Сума на вземането в лв.</b> |
|----------------------|--------------------------------|
| Орбис ООД            | 4948                           |
| Аеротерм ЕООД        | 4239                           |
| ЙО ВЕ ДА             | 1481                           |
| ЦЕРН                 | 13407                          |
| Марина 2011 АГ ЕООД  | 322                            |
| Централна библиотека | 101                            |
| Фондация ЕАП         | 747                            |
| <b>ОБЩА СУМА</b>     | <b>25245</b>                   |

## **8. СЪСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМИ НА ИР-БАН В ИЗДАТЕЛСКАТА И ИНФОРМАЦИОННАТА ДЕЙНОСТ**

### **8.1. Издаване на Тематичната поредица "Проблеми на техническата кибернетика и роботиката" ISSN 0204-9848 на английски език.**

През 2017 г. продължи издаването на списанието „Проблеми на техническата кибернетика и роботика” в Издателството на БАН. ИСИР е съиздател и притежател на търговската марка на заглавието на научното списание. Тази дейност е съвместна с ИИКТ – БАН. Трябва да се отбележи, че Научната поредица се реферира от две от най-големите агенции в света INSPEC, UK в Европа и ICS, USA. Недостатък на това списание е, че неговата редколегия не е обновявана от десетина години. Също така се налага актуализиране на тематиката с оглед на новите направления в ИР-БАН и ИИКТ-БАН. Отсъствието на „импакт-фактор“ и „видимост” на тези списания в европейското пространство е все още основен проблем. Следователно, ако искаме западноевропейски стандарти в изследователската дейност следва драстично да редуцираме „домашните” изяви. Цитирането на наши резултати и постижения в публикациите на чужди автори е ключов критерий за конвертируемостта на интелектуалните продукти. В този аспект през 2017 г. публикации на наши учени са цитирани общо над 2140 пъти. Това е безпрецедентен случай в българската научна колегия. Става реч за статии в списание SCIENCE, списание Phys. Lett.B, Sensors and Actuators и др.

Учен от ИСИР-БАН е член на Ред. колегията на „Списание на Българската академия на науките“ с което се подпомага издателската дейност на техническите науки в БАН. Също така учен от ИСИР-БАН е член на Ред колегията при издаване на списанието „Научни известия“ на Научно-техническия съюз по машиностроене ISSN 1310-3946 и един – на Редколегията на световноизвестното списание Sensors and Actuators.

### **8.2. Техническата библиотека на ИР - БАН.**

Техническата библиотека на БАН е основана през 1948 г. Понастоящем тя е обособена като отделно структурно звено в състава на ИР и се намира под методическото ръководство на Централна библиотека на БАН. Абонаментът на книгите и списанията се заплаща от Администрацията на БАН. В библиотеката към края на 2017 г. книжният фонд е от около 56300 тома (информационни единици). Процентното съотношение на справочния фонд спрямо общия е около 7 %. Техническата библиотека има книгоосигуреност от фонда на потенциалните читатели 91%, а от регистрираните читатели – 46%. Тази библиотека е снабдена с подходящ компютър така, че новите информационни постъпления се обработват на него при използване на специалната програма “ALEF 500”. Логистиката на Техническата библиотека се осъществява изцяло от ИР-БАН.

### **8.3. ИР в медиите.**

През 2017 г. учени от ИР са с повече от 3 часа ефирно време в електронните мас-медии – множество интервюта за достиженията в сензориката и роботиката, за получени персонални награди като „Изобретател на годината” и др. по БНТ, ВТВ, TV+, БТА, TV Европа, „Хоризонт“, „Христо Ботев“, „Дарик” и др.

## **9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ИР-БАН**

Постоянно действащият Научен съвет на ИР-БАН е избран на 11.11.2014 г. от Общото събрание на ИР. Съставът е следният:

1. Акад. Чавдар Руменин – Директор на ИР-БАН
2. Проф. д-р Роман Захариев - ИР-БАН
3. Проф. д-р Сия Лозанова - ИР-БАН
4. Проф. д-р Васил Тренев - ИР-БАН
5. Доц. д-р Снежанка Костова - ИР-БАН
6. Проф. д-р Таньо Танев - ИР-БАН
7. Проф. д-р Велислава Любенова - ИР-БАН
8. Проф. д-р Анна Лекова - ИР-БАН
9. Доц. д-р Иван Чавдаров - ИР-БАН
10. Доц. д-р Мая Димитрова - ИР-БАН
11. Доц. д-р Пламен Райков - ИР-БАН
12. Доц. д-р Митко Господинов – ИР-БАН

Външни членове:

13. Проф. д-р Веселин Павлов
14. Проф. д-р Генчо Стайнов
15. Проф. д-р Марин Христов
16. Проф. д-р Мая Игнатова

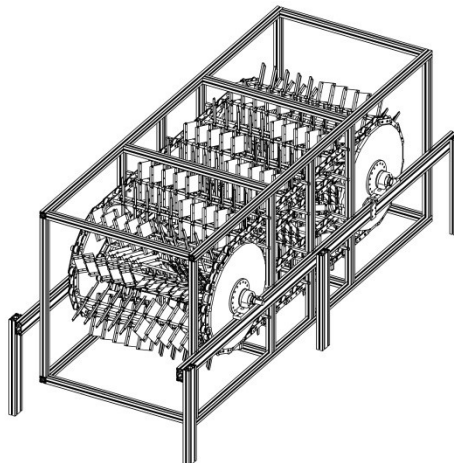
**10. КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА ЗА РАБОТА В ЗВЕНТО**

Няма промени в Правилника на ИР – БАН.

**11. ПРИЛОЖЕНИЯ**



**ФИГ.2.1. Реализираните елементи на Хол, чрез които са доказани новите сензорни закономерности**



**ФИГ.2.2. Общ вид на преобразувателя за добиване на енергията от бавно течащи води**