

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

ИНСТИТУТ ПО СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО И РОБОТИКА

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

Тел. (+359 2) 8732 614, (+359 2) 8723 571, Факс: (+359 2) 8703361

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



ОТЧЕТ

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

2016 ГОДИНА

ДИРЕКТОР:

.....
Акад. Чавдар РУМЕНИН

*София
януари 2017 година*

1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНОТО

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

Чрез новия за 2016 г. актуализиран План за научно-изследователската и научно приложна дейност на ИСИР-БАН, съобразен с мисията му, бяха поставени определени стратегически цели с оглед максимална полезност и ефективност на научната и научно-приложната дейност в полза на обществото. В организационно отношение също така през 2016 г. продължи успешно приетата от Научния съвет на ИСИР-БАН реформа и актуализация на структурата на Института, отговаряща в най-голяма степен на порасналите изисквания на обществото към научноизследователската дейност. Бяха променени названията на няколко секции за да отговарят по-пълно на извършваната от тях дейност. Взето беше решение от Научния съвет на ИСИР-БАН за смяната на наименованието на Института с уникална за страната мисия, което да отговаря в максимална степен на извършваната дейност. Идеята е той да се преименува в Институт по Роботика към БАН. Предложението е прието от Управителния съвет на БАН и се очаква решението за утвърждаване от Общото събрание на БАН. Така за изминалата година продължи активната реализация на поставените стратегически цели чрез решаване на конкретни задачи в рамките на секционни и нтерсекционни проекти, за което свидетелстват постигнатите резултати.

Основната стратегическа цел, поставена пред ИСИР-БАН, с уникален за България интердисциплинарен предмет на дейност, е „Създаване на иновации и изобретения и техния технологичен трансфер в индустрията и енергетиката, както и в останалите области на обществения живот”. Резултатите от работата през 2016 г. сочат постижения, удовлетворяващи тази цел и напълно отговарящи на изискванията на обществото.

За направление „Системно инженерство” през 2016 г. са проведени изследвания за създаване на изпълнителни устройства и интелигентни сензори и с многофункционално предназначение, изградени на нови принципи; мултифункционални, интегрирани микро и нано системи; създаване на роботизирани летателни средства и дроневи с възможности за въздушно наблюдение, както и системни изследвания за целите на сигурността, отбраната, медицината, хранително-вкусовата, фармацевтичната промишленост, екологията и др.

За направление “Мехатроника и Роботика” са проведени изследвания за създаване на и роботизирани системи и изпълнителни устройства, сервизни роботи, мехатронни, мехатронни и био системи, комуникационни системи и уреди с микропроцесорно управление с многофункционално предназначение, за целите на промишлеността, енергетиката, медицината, леката промишленост, екологията, сигурността и отбраната.

Регистрирани са патенти за изобретения с възможности за трансфер на тези иновативни технологии в полза на обществото като заявените патенти за годината са 7 броя. Патентите с поддържани права в ИСИР-БАН за 2016 г. са над 25 броя. Бяха реализирани през годината успешни трансфери на патенти за изобретения в дейността на малки и средни предприятия като техния брой е над 10.

1.2. Изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2020. (<http://mon.bg/?go=page&pageId=74&subpageId=143>). Извършени дейности и постигнати резултати по конкретните приоритети.

Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2020 има за цел да създаде условия и подходяща среда за осигуряване на качествени научни изследвания чрез концентрация на ресурси в приоритетни области и чрез мерки за изграждане на ново поколение учени. В постановките на Националната стратегия за научни изследвания 2020, Националната програма за развитие на България - България 2020 и Стратегията за научно развитие на Европейския съюз - Хоризонт 2020 един от основните приоритети е изграждането на кадрови потенциал с възможности да се решават сложните задачи, поставяни от съвременното развитие на Науката в полза на обществото. През 2016 г. в ИСИР-БАН се създадоха подходящи условия за научното развитие на младите кадри, защита на дисертации и участие в обявени конкурси за заемане на научни длъжности, хабилизации и присъждане на научни звания. Важна задача е обучението на докторанти, както и специализираната подготовка на магистри, в която активно участие взимат учени от ИСИР-БАН. През настоящата година беше дадена акредитация за обучение на докторанти от Постоянната комисия по технически науки към Националната агенция по оценяване и акредитации на Министерски съвет по три специалности в направление Технически науки, 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика” с най-висока оценка за досегашната дейност на ИСИР-БАН и за максималния срок от 6 години.

Също така основна задача е активизиране на дейностите за участие в Европейските рамкови програми за научни изследвания и технологично развитие. Освен рамковите програми, в които ИСИР-БАН вече има натрупан опит и постепенно повишава активността и успешното си участие, имаме добри позиции и в част от другите текущи инициативи - Програмата за сътрудничество в областта на науката и техниката - COST, схемите на Съвместните изследователски центрове; Подготвя се проект за участие в Програмите за създаване на съвместни изследователски центрове. в рамките на грантова схема BG05M2OP001-1.002 ”Изграждане и развитие на Центрове за компетентност”, финансирана по оперативна програма “Наука и образование за интелигентен растеж” 2014-2020 г. Създадени бяха и проекти за участие в Програмата за трансгранично сътрудничество с Република Гърция. С проект в партньорство с Норвегия взехме участие в Програма BG09 на Финансовия механизъм на Европейското икономическо пространство, мярка „Проекти за междуинституционално сътрудничество” и проект, финансиран по Финансовия механизъм на Европейското икономическо пространство на Министерство на енергетиката по програма bg04 „Енергийна ефективност и възобновяема енергия“, Грантова схема bg04-04-05, както и в регионалните програми на БАН. Продължава традицията на успешна работа в Европейския център за ядрени изследвания (CERN), Женева, Швейцария. ИСИР-БАН като член в Колаборацията на експеримента „CMS” в CERN участва в създаването на разработки на иновативни прибори и инструменти, предназначени за физическите експерименти, разработка на софтуер, създаване на бази данни за оборудването на експеримента „CMS” и др. ИСИР-БАН през 2016 г. успешно участва и в Европейската програма за сътрудничество в областта на науката и техниката – COST като взе активно участие в нея с проект с постоянен участник в провежданите съвещания в различни страни от Европа и стана

инициатор на формиране на международни работни колективи от учени за изпълнението на конкретни проекти.

1.3. Полза/ефект за обществото от извършваните дейности.

През 2016 г. продължи извършеното обединяване на дейността на сродни по направление на научните изследвания секции и промяна на названията им. Основната дейност на ИСИР-БАН бе насочена към:

Създаване на знания, идеи, изобретения и „ноу-хау“ в рамките на глобализиращото се общество на знанието по приоритетите на Европейската комисия в области като сензори, микро- и нано-системи, роботика, мехатроника, биопроцеси, измервателни технологии, вградени и интелигентни системи, и др. Затваряне на пълния цикъл чрез принципа „наука до ключ“ – от идеята и изобретението през научните изследвания до прототипите и трансфера на технологии в индустрията.

Участие чрез консултантска, експертна и приложна дейност в модернизацията на военна техника, технологии и продукти с двойно предназначение за нуждите на Българската армия по стандартите на НАТО и съдействие на ресорни министерства и държавни организации в тези стратегически области, консултации на правителствени органи по проблемите на националната сигурност и антитерористичната дейност;

Синтезиране на нови подходи, теории, модели и крайни технологии в областта на биопроцесите чрез нов подход за разпознаване на физиологични състояния на изследвани микроорганизми, базиращ се на нов маркер за избор на модела, описващ текущия метаболитен режим. Получените резултати позволяват приложението на новия подход при синтез на алгоритми за мониторинг и управление на метаболитните режими по време на реални ферментации.

Приложение на нови и универсални модели и схеми за оценка на решения и подобряване на ефективността на енергийния сектор и столичната инфраструктура в съответствие с изискванията на Европейската комисия;

Създаване на съвременни научни методи, алгоритми и приложни средства за интелигентно управление, включително с Web-базирана архитектура за телеуправление на автономни мобилни обекти, безжични комуникации и технологии и др.;

Създаване на иновативни устройства за преобразуване енергията на морските вълни и бавно течащи речни води в електрическа. Енерго-спестяващи механизми с акумулиране на механична енергия; Нискостойностни пиезозадвижвани микро-манипулатори;

Изследвания и създаване на мехатронни и роботизирани системи, изпълнителни устройства и уреди с микропроцесорно управление 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.;

Създаване на иновативни: системи за пренос и съхранение на енергията от възобновяеми източници; устройства за съхранение на енергия, базирани на наноструктурни компоненти; системи за управление на енергията на превозни средства и

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО И РОБОТИКА

малки самолети; интегрирани компоненти за преобразуване на енергията; биореактори за култивиране на триизмерни клетъчни култури;

ИСИР е асоцииран член на CMS проекта в CERN – Швейцария. Специалисти от ИСИР участват в изграждането и поддръжката на части от оборудването и апаратурата за експеримента CMS, както и за създаването на програмни и апаратни компоненти, използвани при управлението на ускорителите на елементарни чазци.

1.4.Взаимоотношения с други институции.

Учените от ИСИР-БАН през 2016 г. са взели активно участие в работата на редица институции и организации, като например:

Министерство на енергетиката. Чрез участието в Програма BG04 „Енергийна ефективност и възобновяема енергия“ на Министерството на енергетиката, Грантова схема bg04-04-05 „Обучение и образователни дейности за повишаване на административния капацитет, свързан с мерките за енергийна ефективност и възобновяеми енергийни източници“, финансиран по Финансовия механизъм на Европейското икономическо пространство 2009-2014 с изпълнението на Проект „Норвежкият опит за устойчива енергетика и околна среда в подкрепа на България“ от ИСИР-БАН като водеща институция, с партньор една от най-мащабните норвежки компании GK Norge – лидери в изграждането на екологични проекти в Скандинавия. Министерство на образованието и науката (МОН). През 2016 г. за трета година ИСИР-БАН взе активно участие в „Националната програма за квалификация на педагозите – инженери“ при организирането и провеждането на посещенията на учителите-инженери в Европейския център за ядрени изследвания (CERN) Женева, Швейцария, финансирана от МОН. Чрез реализацията на видео конферентна връзка между ИСИР-БАН и CERN с използването на специализиран софтуер, доставен по програмата от CERN за изнасяне на лекции пред ученици от средните училища от страната и от София, се разшири и се задълбочи сътрудничеството със средните училища и ИСИР-БАН като се използва опита и се прилагат моделите на образователните програми на CERN в обучението и образованието в Р.България.

Научно – техническите съюзи в България. (НТС).

През 2016 г. ИСИР-БАН активно участва в организацията и провеждането на мероприятията на НТС в България като заедно с това учен от ИСИР-БАН е член на Управителен съвет на Научно-Техническия съюз по Машиностроене и Зам. председател на "Българско дружество по роботика" при НТС. Учен от ИСИР-БАН е Председател на Регионалната секция на НТС в гр. Велико Търново.

Българска стопанска камара (БСК). С активното посредничество и съизпълнение на Българската стопанска камара и активното участие на ИСИР-БАН е организирана мрежа за разпространение и трансфер на технологии до промишлените предприятия в страната. Чрез посредничеството на БСК се установиха и задълбочиха връзките с фирми от промишлеността на България като например фирма ТМКО ЕООД, гр. Дебелец. На тази основа се подготвя и съвместно проектно участие в програми, финансирани с участието на Европейския съюз.

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО И РОБОТИКА

Софийски университет «св.Климент Охридски», Факултет по математика и информатика, гр. София. ИСИР-БАН участва активно през 2016 г. в дейността по организиране и провеждане на лекционен курс «Сензори» (лекции и упражнения) по програма «Мехатроника» за магистри с участието на учен от ИСИР-БАН.

Център „За независим живот“, София. В помощ на хората в неравностойно положение с различна степен на инвалидност продължава активната съвместна дейност с експертите от Центъра „За независим живот“ по проучване на световните постижения в областта на роботизираните технологии. Поставените цели са да се определят стратегии за създаване на иновативни технически роботизирани средства в помощ на хората с увреждания, които в максимална степен да гарантират един независим техен живот.

1.5. Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата.

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.

ИСИР-БАН през 2016 г. чрез своята дейност подпомага активно редица държавни институции, като например:

Органите за местно самоуправление. Практически и консултантски дейности и експертизи, свързани с преодоляването на екологични и инфраструктурни проблеми са извършени от учените от ИСИР-БАН като са подпомогнали органите за местно самоуправление в редица градове, като гр. В. Търново, гр. Пловдив, гр. М.Търново и др.

Националната агенция за оценяване и акредитация към Министерски съвет (НАОА). Учен от ИСИР-БАН е член на Постоянната комисия по Технически науки при НАОА. Заедно с това учени от ИСИР-БАН участват в дейността по акредитация на учебната дейност и докторантски програми във висши учебни заведения и университети от НАОА, като например Технически университети, гр. София, гр.Варна, гр. Русе, гр.Габрово, Университет по хранителни технологии, гр. Пловдив и др.

Министерство на енергетиката. Участие с проект в Програма BG04 „Енергийна ефективност и възобновяема енергия“, Грантова схема bg04-04-05 „Обучение и образователни дейности за повишаване на административния капацитет, свързан с мерките за енергийна ефективност и възобновяеми енергийни източници“.

Министерството на отбраната (МО). ИСИР-БАН продължава експертното си сътрудничество с МО. Изследват се проблемите при реализиране на мрежово-центрични способности в Българската армия съвместно с Министерството на отбраната. Подготвят се роботизирани летателни средства и дронове с възможности за въздушно наблюдение с оглед използването им за целите на Българската армия и охраната на държавната граница. Дейността е високо оценена от Правителството като професионална и европейски ориентирана.

Министерство на икономиката. ИСИР-БАН през 2016 г. продължи процесът на внедряване на интелигентни системи за безконтактен контрол, на основата на съвременни микросензори за магнитно поле, както и управление и оптимизиране на електрозахранването и енергопотреблението на електромобилите. Патентовано от

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО И РОБОТИКА

ИСИР-БАН и е реализирано ново поколение сензори с мултифункционална приложимост за целите на енергетиката, машиностроенето, комуникациите, електропреносната мрежа и др. Създадена е нова, оригинална технология за получаване на биоетанол от възобновяеми източници с повишена ефективност чрез въздействие с магнитно поле и е апробирана чрез лабораторен прототип на индустриален биореактор. Създава се също така роботизирано устройство за извличане на енергия от морските вълни и бавно течащи води.

Министерство на труда и социалната политика. Дейност по проект по Програма BG09 на Финансовия механизъм на Европейското икономическо пространство, мярка „Проекти за междуинституционално сътрудничество” в партньорство с Университета в Ставангер, Норвегия и Югозападния Университет „Н. Рилски” – гр.Благоевград.

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

1. **Проект** „Норвежкият опит за устойчива енергетика и околна среда в подкрепа на България“, който ИСИР-БАН като водеща институция изпълнява с една от най-мощните норвежки компании GK Norge – лидери в изграждането на екологични проекти в Скандинавия. Настоящият проект е финансиран по Финансовия механизъм на Европейското икономическо пространство 2009-2014 на Министерство на енергетиката по програма bg04 „Енергийна ефективност и възобновяема енергия“, Грантова схема bg04-04-05 „Обучение и образователни дейности за повишаване на административния капацитет, свързан с мерките за енергийна ефективност и възобновяеми енергийни източници“. Целта на проекта е повишаване на капацитета на персонала на общините и държавните институции на територията на страната в областта на енергийната ефективност, по планирането и осъществяването на мерки за енергийна ефективност и възобновяеми електроизточници в обществени сгради. **Координатор: акад. Ч. Руменин.**

Резултати от проекта са повишаване на капацитета на персонала на общините и държавните институции на територията на Република България в областта на енергийната ефективност чрез извършените мероприятия по обучение и образователни дейности като се създаде възможност за използване на богатия норвежки опит в областта на енергийната ефективност и използването на възобновяеми енергийни източници.

2. **Проектът** „Методологии и технологии за повишаване на двигателните и социални умения на деца с проблеми в развитието”, с водеща организация ИСИР-БАН, е 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 да играят, от една страна заради самата игра, а от друга – заради играта като функция за подобряване на

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО И РОБОТИКА

двигателните умения и социални контакти на деца с проблеми в развитието чрез технологии от роботиката и мехатрониката. **Координатор: доц. А.Лекова.**

Резултати от проекта са иновативни, ефективни и адаптивни терапевтични методологии за физическа и социална рехабилитация чрез забавни игри в учебна и семейна среда. В предложените методологии детето или терапевтът се подпомагат от асистиращи компютъризирани и роботозирани технологии на ниска цена.

3. **Договор** с Европейския център за ядрени изследвания CERN, Женева, Швейцария: FRAMEWORK COLLABORATION AGREEMENT Reference No KN2157.

Тема: “Изследване, развитие, внедряване, инсталиране и поддръжка на управление, интелигентни системи и прибори за ускорителите в CERN, включително и програмни и апаратни компоненти”. Договорът се наблюдава от специално създадения при Министъра на образованието и науката Съвет за съвместната работа със Европейския център за ядрени изследвания CERN. **Координатор: акад. Ч.Руменин.**

Резултати от проекта са създаването на програмни и апаратни компоненти, използвани при управлението на ускорителите в CERN и CMS експеримента.

2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2016 ГОДИНА

2.1 Научно постижение

За първи път на основата на мултисензорния подход са създадени и експериментално изследвани 2D и 3D силициевы магнитометри, съдържащи само четири контакта, измерващи едновременно и независимо две или три компоненти на вектора на магнитното поле. Предимствата на новите решения са максимално опростена конструкция, висока пространствена резолюция на отделните изходни канали, опростена технологична реализация, висока магниточувствителност и температурна стабилност на характеристиките. Иновацията е заявена с четири изобретения. Практическата значимост на тези многомерни магнитометри са подобрените параметри на сензорните модули в роботиката, мехатрониката, автомобилната индустрия, сигурността и др. Новите резултати са докладвани при подчертан интерес на световната конференция по сензорика през 2016 г. Изследването е в изпълнение на европейския проект BG 14-04-05-09-01. Проявен е интерес за технологичен трансфер от структури на МВР, фирмите „Атра Експорт”, „Карголинк” и Фесто Производство, България.

Ръководител на екипа: проф. д-р Сия Лозанова, ИСИР-БАН

2.2. Научно-приложно постижение

Предложен е оригинален подход за подобряване на управлението на процесите при получаване на биопродукти от различни микроорганизми. По време на производството микроорганизмите преминават през различни физиологични състояния, за които са разработени модели включващи маркери за разпознаване на тези състояния. Същността на предложения метод е в използването на нов маркер за избор на модела, описващ текущото физиологично състояние. Като пример на фигурата са показани резултатите от симулационните изследвания на две физиологични състояния, които се характеризират с отсъствие и производство на междинен метаболит (под-фигура а) и с две различни скорости на растеж на микроорганизма (под-фигури b и c). Експерименталните данни са отбелязани с кръгчета, с червени линии са дадени резултатите от работата на моделите с новия маркер, а с пунктирни линии – тези с маркер по литературни данни. Предимството на новия подход е точното разпознаване на смяната на физиологичното състояние, докато при използване на другия маркер се наблюдава изпреварване с около 2 часа. Това се дължи на адаптивността на предложения подход по отношение на вида на използвания микроорганизъм и характерната за биотехнологичните процеси липса на възпроизводимост на експериментите. Получените резултати позволяват подобряване управлението на процесите, което води до повишаване на качеството и количеството на целевия биопродукт. Значимостта на постижението е подобряване на управлението на процесите, свързани с фармацевтичната, биотехнологичната и хранително-вкусовата промишленост. Научният принос е публикуван в статия с импакт-фактор и е докладван на Първа Национална конференция за докторанти в Пловдив.

Млад учен ръководител на проекта: ас. Анастасия Златкова

Научен ръководител: проф. д.н. Велислава Любенова

3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ИСИР-БАН

Политиката на ИСИР 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.

4.1. В рамките на договори и спогодби на ниво Академия

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

4.2. Международно сътрудничество с Норвегия по линията на програмата на Финансовия механизъм на Европейското икономическо пространство, BG09 и BG04 – два договора с партньори от Университета в Ставангер, Норвегия и норвежката компания GK Norge. Проведени са две мобилности в Норвегия - NTNU, Трондхайм и Университета в Ставангер. В рамките на това сътрудничество ИСИР-БАН е посетен от 4 души от компания GK Norge, един от Университета в Ставангер и един от NTNU, Трондхайм.

4.3. 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;

4.4. Проекти, финансирани от Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси” на ЕС:

- Програма ЕРАЗЪМ – 9 договора, подписани за новия програмен период до 2020 г., в рамките на които са реализирани редица мобилности на учени от ИСИР-БАН в партньорските институции.

4.5. Визити на чуждестранни учени в ИСИР - БАН

- Реализирани са визити на учени от Технологичния Институт в Кюшу - Япония, --
- Университета в Барселона - Испания,
- Университета в Ставангер-Норвгия
- Университета в Трондхайм - Норвегия.

ЕДИН ЗНАЧИМ МЕЖДУНАРОДНО ФИНАНСИРАН ПРОЕКТ

По европейски проект N Д03-90 / 27.05.2015г. в партньорство с Университет в гр. Ставангер, Норвегия и Югозападен университет „Неофит Рилски“, Благоевград. са създадени нови знания в областта на роботизираните системи и компоненти с фокус към деца със специални потребности, а техническата реализация на проектираните игри и интерактивни интерфейси разкриха нови научно-приложни технически знания в областта на роботиката и интелигентни сензорни и компютърни технологии. В проекта се включиха Дневен център за деца “Здравец” в гр. Банско и Дневен център за деца и младежи "Символ на любовта" в гр. Гоце Делчев, където бе тестван оригинален модел за подобряване на двигателните умения и социалните контакти на тези деца чрез асистирани технологии за разпознаване на движения, хуманоидни и нехуманоидни работи. За първи път бяха обединени усилията на учени - инженери, лекари, логопеди, социални работници, психолози и специални педагози, които до сега не са имали общи научни интереси. Резултатите от дейностите по проекта са популяризирани активно в медиите с цел да се изгради иновативна визия за играта при деца със специфични потребности и фундаменталната и роля за развитие на двигателни, когнитивни, емоционални и социални умения. Играта е ПРАВО на всяко дете и това е предпоставка за развитие на обществената нагласа и принос към социалното и културното равенство – ключов приоритет на ЕС.

Резултатите са публикувани и представени на 7 международни конференции, в 3 научни списания, в едно ръководство, отчасти в една монография и е направена една заявка за патент.

Ръководител: доц. д-р Анна Лекова

За повече информация: <http://www.ISER.BAS.BG/METEMSS>

4. УЧАСТИЕ НА ИСИР-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 2016 г. наши учени са изнасяли лекции в престижни национални и чуждестранни университети и институти във Великобритания, Франция, Швейцария и др. Активни контакти учени от ИСИР поддържат със Софийския Университет и Техническите Университети в София, Пловдив, Варна, Габрово, УХТ-Пловдив, ПУ и др. където трансферират своя опит по модерни научни области като биопроцеси, сензорика, роботика 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 информационните технологии, сензориката, биоинженерството и роботиката за докторанти и специализанти на БАН, за подготовка оформянето на PhD дисертации, презентации и др. Оценката за тяхната дейност от ЦО-БАН е твърде висока.

ИСИР е акредитиран от НАОА да обучава докторанти по научни специалности, традиционни за института като: 02.01.52. - Роботи и манипулатори; 02.21.02. – Елементи и устройства на автоматиката и изчислителната техника; 02.21.08. – Автоматизация на производството и 02.21.10. – Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката. Към 31.12.2016 г. в ИСИР се обучават общо 22 докторанта, което е много добър резултат. През 2016 г. 1 наш докторан придоби образователната и научната степен „Доктор”.

Проблем на ИСИР, типичен за всички СНЗ на БАН е нежеланието на млади специалисти да останат на работа в БАН. 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 съответни изпити, след което отиват във фирми с твърде високо заплащане, или заминават в чужбина.

Независимо от тези трудности, Ръководството на ИСИР продължава да търси стойностни млади специалисти и полага особени грижи, включително и материално стимулиране 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 мениджмънт, провеждан от Ръководството на ИСИР 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.

1. Лекторски курсове към Лектората на БАН.

През 2016 г. учени от ИСИР-БАН проведоха Лекторски курсове за докторанти. 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

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО И РОБОТИКА

дисертационните трудове и научните публикации както и генерирането и оформянето на нови заявки за изобретения.

2. Сътрудничество с Университети.

През 2016г. продължи сътрудничеството с висши учебни заведения и университети. Учени от ИСИР-БАН четат лекции и водят упражнения на студенти от СУ „Климент Охридски”, Факултета по математика и информатика и ТУ София.

- ИСИР-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 ИСИР-БАН участва с дисциплината „Синтез, кинематика и динамика на роботи”.

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

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

Продължава през 2016 тясното сътрудничество с Европейския център за ядрени изследвания (CERN), Женева, Швейцария на основата на натрупания повече от 25-годишен опит при съвместната ни работа по изграждането на инженерни съоръжения, техния монтаж, сервизиране и експлоатация, както и с утвърдените ни връзки и контакти там. В тази връзка ИСИР-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 и съгласие за сътрудничество и пълно съдействие при осъществяване на такава дейност 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-конферендна 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 2016 г. в CERN, Женева, Швейцария. Научното ръководство на Програмата беше осъществено от ИСИР-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, системно инженерство и прецизна механика, за което ИСИР-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 ИСИР-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 патенти 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 евентуално 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 е с Фесто Производство, Карголинк АД, Астарта ЕОД, Спасима ЕОД, ТМКо гр. Дебелец ЕАД и др. Специално ще отбележим сътрудничеството с фирма „Атра Експорт”. Дългогодишните иновативни решения между ИСИР и тази фирма доведоха до продукт, високо оценен от държавното ръководство. През м. ноември „Атра Експорт” на основата на съвместен патент за изобретение беше отличена с най-престижната награда в този бранш – Най-иновативна фирма за 2016 г. Специално проф. С. Лозанова с нейния екип бяха удостоени с грамота. Ние осъществяваме трансфер на технологии в областите сензорика, роботика, електротехника, медицина и не на последно място по летателни апарати и балонни системи за целите на националната сигурност. Стопанските резултати се реализират чрез поемане от тези 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.

Като типичен инженерен институт темпът на генериране на изобретения в ИСИР през последните 5-6 години е стабилен . За 2016 г. са заявени **7 броя**. По темп на създаване и по брой изобретения **ИСИР лидира в страната и БАН** като нашият принос в общия брой поддържани патенти в България, по предварителни данни, съставлява около 37 %. Чрез тясно съвместно сътрудничество между специалисти от ИСИР и ТМКо-Дебелец се реализира съвместна иновационна дейност Хит в иновационната дейност на ИСИР-БАН през 2016 г. са роботизирани системи с антигравитационен модул. Те са с многофункционално приложение и в основната си част обслужват контртерористичната активност и националната сигурност.

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО И РОБОТИКА

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.);

Трансферът на технологии и ефектът от тях е обобщен в таблицата по-долу.

Наименование на продукта	Организация-ползвател	Форма на участие на звеното в реализацията (продажба, внедряване и пр.)	Ефект от реализацията
Системи за определяне типа проводимост на силициеви пластини за микроелектрониката	АТРА ЕКСПОРТ ООД	Съвместен патент	Трансфер на технология
Триконтактни силициеви 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

ИСИР-БАН получи също така патент за изобретение, свързан с добива на електроенергия от бавнотечащи води. Ефектът освен икономически надхвърлящ 600 хил.лв. е съществен принос в кинетиката и управлението на големи маси вода. Провеждат се преговори с общината на гр. Русе за предоставяне на нашата технология за енергийното обслужване на Дунав-мост. В тези изследвания определяща е ролята на доц. д-р П. Райков.

6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ

6.1. Осъществяване на съвместна стопанска дейност с външни организации и партньори.

- 1.Тесма-1ЕООД
- 2.Милстрой ЕООД
- 3.Фондация ЕАП-Пловдив
- 4.ЕТ Проектстрой

6.2. Отдаване под наем на помещения и материална база.

За 2016 година приходите от стопанска дейност са от наеми на ИСИР-БАН са в размер 16540 лв. Получените суми по наематели са както следва:

- 1.Тесма-1ЕООД-5323лв.
- 2.Милстрой ЕООД-1355лв
- 3.Фондация ЕАП-Пловдив-9088лв.
- 4.ЕТ Проектстрой -774лв.

Договорите с наемателите са тристранни, съгласно изискванията на ЦУ БАН.

6.3. Сведения за друга стопанска дейност

Приходи от продажба на патенти 175 800лв.

Получените приходи от услуги са в размер на 8734 лв. По видове услуги са както следва:

- 1.Извършена софтуерна услуга на фирма Емсис-6 ЕООД-204лв.
- 2.Куклен театър-3450лв.
- 3.Такси конкурси и такси докторанти-5080лв.

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” на БАН.

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО И РОБОТИКА

7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ЗВЕНОТО ЗА 2016 Г.

ПРИХОДИ, ДАРЕНИЯ И ПОЛУЧЕНИ ТРАНСФЕРИ

За 2016 година приходите от наеми на ИСИР-БАН са в размер 16540 лв..Получените суми по наематели са както следва:

- 1.Тесма-1ЕООД-5323лв.
- 2.Милстрой ЕООД-1355лв
- 3.Фондация ЕАП-Пловдив-9088лв.
- 4.ЕТ Проектстрой -774лв.

Получените приходи от услуги са в размер на 8734 лв..По видове услуги са както следва:

- 1.Извършена софтуерна услуга на фирма Емсис-6 ЕООД-204лв.
- 2.Куклен театър-3450лв.
- 3.Такси конкурси и такси докторанти-5080лв.

Получените дарения в ИСИР-БАН за 2016 г.са в размер на 540лв.

Получени глоби и неустойки по договори с наематели в размер на 435лв.

Получени трансфери по проект BG04-04-05-09-01 /13.11.2015 по Норвежки финансов механизъм в размер на 103397 лв..

Приходи от продажба на патенти 175 800лв.

Бюджетната субсидия на ИСИР- БАН за 2016 година е в размер на 995299 лв.

РАЗХОДИ

Разходите за периода са 1 080 314 лв.по бюджет на ИСИР-БАН. Основният източник на приходи е бюджетът, който покрива заплати, осигуровки към фондове на ДОО и фондове на ЗК.

През 2016 година капиталовите разходи на ИСИР- БАН са както следва:

- закупени компютърни конфигурации, принтери, монитори, мултифункционални устройства в размер на 908 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
ЕVN България Електроснаб. АД	2831
ЧЕЗ БЪЛГАРИЯ	905
ПРОПАП ООД	71
МОБИЛТЕЛ ЕАД	345
ОБЩА СУМА	4784

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

Клиент	Сума на вземането в лв.
Орбис ООД	4948
Аеротерм ЕООД	4239
ЙО ВЕ ДА	1481
ЦЕРН	13407
Марина 2011 АГ ЕООД	322
Централна библиотека	101
ОБЩА СУМА	24498

8. СЪСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМИ НА ИСИР-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 2016 г. продължи издаването на списанието „Проблеми на техническата кибернетика и роботика” в Издателството на БАН. ИСИР е създател и притежател на търговската марка на заглавието на научното списание. Тази дейност е съвместна с ИИКС – 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 ИСИР-БАН и ИИКС-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 от този род. Цитирането на наши резултати и постижения в публикациите на чужди автори е ключов критерий за конвертируемостта на интелектуалните продукти. В този аспект през 2016 г. публикации на трима наши учени са цитирани общо над 1000 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 при издаване 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.

8.2. Техническата библиотека на БАН.

Техническата библиотека на БАН е основана през 1948 г. Понастоящем тя е обособена като отделно структурно звено в състава на ИСИР 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 2016 г. книжният фонд е от около 56200 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 ИСИР-БАН.

8.3. ИСИР в медиите.

През 2016 г. учени от ИСИР са с повече от 10 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 7, TV+, БТА, TV Европа, „Хоризонт“, „Христо Ботев“, „Дарик” и др.

9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ИСИР-БАН

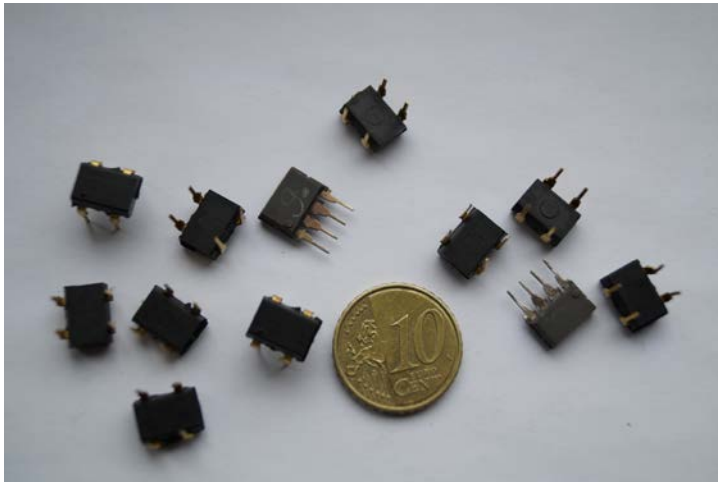
Постоянно действащият Научен съвет на ИСИР-БАН е избран на 11.11.2014 г. от Общото събрание на ИСИР. Съставът е следният:

1. Акад. Чавдар Руменин – ИСИР-БАН
2. Проф. д-р Марин Христов – ТУ-София
3. Проф. д-р Веселин Павлов – ТУ-София
4. Доц. д-р Мая Игнатова - ИСИР-БАН
5. Доц. д-р Генчо Стайнов - ИСИР-БАН
6. Проф. д-р Роман Захариев - ИСИР-БАН
7. Проф. д-р Сия Лозанова - ИСИР-БАН
8. Проф. д-р Васил Тренев - ИСИР-БАН
9. Доц. д-р Снежана Костова - ИСИР-БАН
10. Доц. д-р Таньо Танев - ИСИР-БАН
11. Доц. д-р Велислава Любенова - ИСИР-БАН
12. Доц. д-р Анна Лекова - ИСИР-БАН
13. Доц. д-р Иван Чавдаров - ИСИР-БАН
14. Доц. д-р Мая Димитрова - ИСИР-БАН
15. Доц. д-р Силвия Попова - ИСИР-БАН
16. Доц. д-р Пламен Райков - ИСИР-БАН
17. Доц. д-р Митко Господинов - ИСИР-БАН

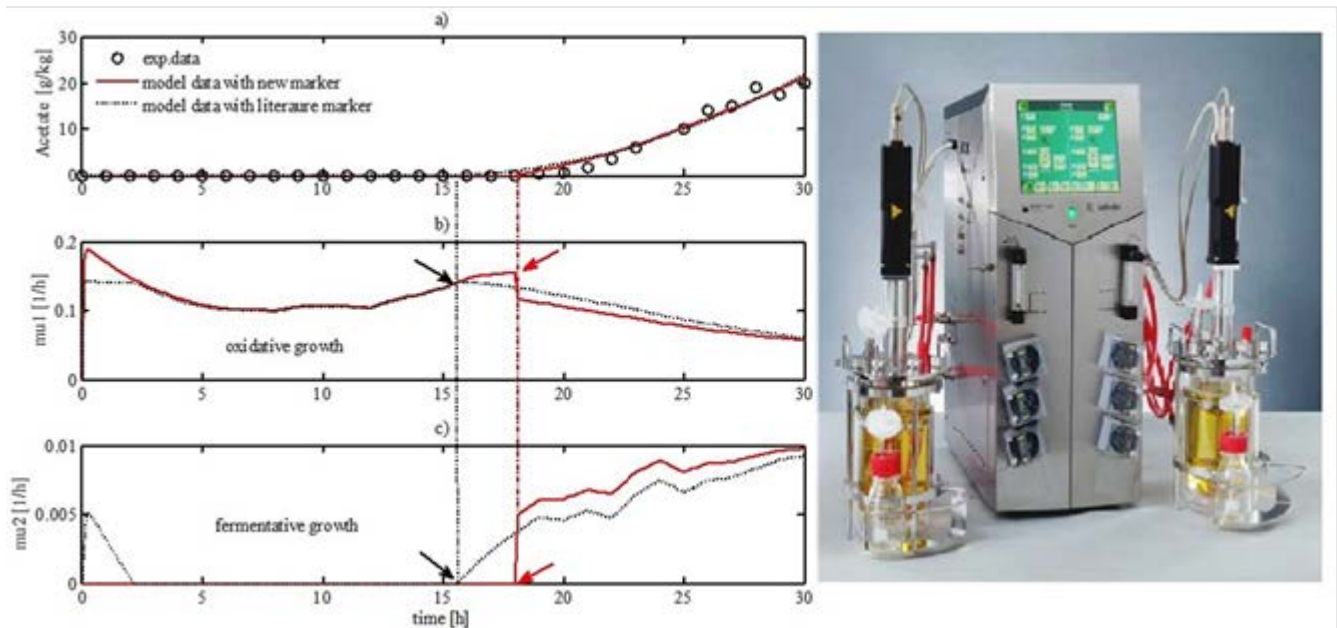
10. КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА ЗА РАБОТА В ЗВЕНТО

Няма промени в Правилника на ИСИР – БАН. Същият е както през 2011 г.

11. ПРИЛОЖЕНИЯ



ФИГ.1. 2D и 3D векторни магнитометри съдържащи само четири контакта с мултидисциплинарна приложимост.



ФИГ.2. Сравнение на новия с предложен в литературата подход за разпознаване на физиологични състояния при култивиране на щам E. Coli



ФИГ.3. Нови роботизираните системи и интелигентни сензорни и компютърни технологии с фокус към децата със специални потребности