



**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ**

**ИНСТИТУТ  
ПО ИНФОРМАЦИОННИ  
И  
КОМУНИКАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ**

**ГОДИШЕН ОТЧЕТ  
ЗА 2019 г.**

**София, януари 2020 г.**

# СЪДЪРЖАНИЕ

<b>1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНТО</b> .....	<b>4</b>
1.1. Преглед на изпълнението на целите (стратегическа и оперативни), оценка и анализ на постигнатите резултати и на перспективите на звеното в съответствие с неговата мисия и приоритети съобразени с утвърдените научни тематики .....	4
1.2. Изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2017-2030. Извършени дейности и постигнати резултати по конкретни приоритети.....	5
1.3. Полза/ефект за обществото от извършваните дейности .....	6
1.4. Взаимоотношения с други институции .....	8
1.5. Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата .....	9
1.5.1. Практически дейности, свързани с работата на национални правителствени и държавни институции, индустрията, енергетиката, околната среда, селското стопанство, национални културни институции и др. ....	9
1.5.2. Проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, финансирани от национални институции (без ФНИ), програми, националната индустрия и пр. – до ТРИ най-значими проекта .....	10
<b>2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2019 г.</b> .....	<b>13</b>
2.1. ЕДНО най-значимо научно постижение .....	16
2.2. ЕДНО най-значимо научно-приложно постижение .....	16
<b>3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ЗВЕНТО</b> .....	<b>17</b>
<b>4. УЧАСТИЕ НА ЗВЕНТО В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ: форми, сътрудничество с учебни заведения, външни заявители, включително от чужбина; анализ на състоянието, перспективи и препоръки</b> .....	<b>20</b>
<b>5. ИНОВАЦИОННА И СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО И АНАЛИЗ НА НЕЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ</b> .....	<b>21</b>
5.1. Осъществяване на съвместна иновационна дейност с външни организации и партньори, вкл. поръчана и договорирана с фирми от страната и чужбина .....	21

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 реализирани икономически резултати във фирмите .....	22
<b>6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО</b> .....	<b>25</b>
6.1. Осъществяване на съвместна стопанска дейност с външни организации и партньори /продукция, услуги и др., които не представляват научна дейност на звеното/, вкл. поръчана и договорирана с фирми от страната и чужбина .....	25
6.2. Отдаване под наем на помещения и материална база .....	26
<b>7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ЗВЕНТО ЗА 2019 г. ....</b>	<b>27</b>
<b>8. ИЗДАТЕЛСКА И ИНФОРМАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО</b> .....	<b>29</b>
<b>9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ИИКТ - БАН</b> .....	<b>31</b>
<b>10. КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА НА ИИКТ – БАН</b> .....	<b>32</b>
<b>11. СПИСЪК НА НАЙ-ЧЕСТО ИЗПОЛЗВАНИТЕ СЪКРАЩЕНИЯ</b> .....	<b>32</b>

## 1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНТО

### 1.1. Преглед на изпълнението на целите (стратегическа и оперативни) на звеното, оценка и анализ на постигнатите резултати и на перспективите на звеното в съответствие с неговата мисия и приоритети, съобразени с утвърдените научни тематика

Институтът по информационни и комуникационни технологии (ИИКТ - БАН) е създаден с решение на ОС на БАН от 01.07.2010 г. със *стратегическата цел*: преодоляване на раздробеността на изследванията в областта на информационните и комуникационни технологии в БАН и превръщане на Института във важен национален фактор за развитието на модерните направления в областта на информационните и комуникационни технологии, чиято научноизследователска дейност е видима и значима в европейски мащаб. *Мисията на ИИКТ - БАН* се състои в провеждане на фундаментални и приложни изследвания в областта на компютърните науки, информационните и комуникационните технологии (ИКТ), както и в разработка на иновативни интердисциплинарни приложения на тези технологии.

Научните приоритети на ИИКТ - БАН са съобразени с актуализираната Национална стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017-2030 г. (НСРНИРБ 2017-2030), „Иновационната стратегия за интелигентна специализация на Република България 2014-2020 г.” в приоритетните направления на тематична област „Информатика и ИКТ” и са разработени в съответствие с принципите на Европейската програма за изследвания и иновации „Хоризонт 2020”, която подчертава ролята на информационните и комуникационни технологии като основен двигател за развитието на почти всички социални и икономически процеси в съвременното общество. Ключовите елементи на Стратегията за развитие на БАН 2018-2030 оформят и визията за развитието на ИИКТ, отразена в актуализираната през 2019 г. *Стратегия за развитие на ИИКТ - БАН 2018-2030*: да осъществява висококачествена научна и иновационна дейност; да изпълнява дейности от национално значение, свързани с цифровата трансформация, сигурността, качеството на живот, екологията, предизвестия за бедствия и превенция, опазване на културно-историческото наследство и други актуални обществени предизвикателства; да взаимодейства с бизнеса при разработване на високи технологии и да предлага съвременни, иновативни решения; да откликва на актуални и спешни обществени нужди, като предоставя качествени експертни становища на държавните и други институции, вкл. за активен принос на България към НАТО и ЕС; да подпомага образованието на всички нива, включително посредством интеграция с висшите училища; да подпомага възпроизводството на висококвалифицирани кадри; да допринася за повишаване на международния авторитет на страната.

Утвърдените научни тематика на Института са насочени към ключови области на ИКТ: *съвременни високопроизводителни изчисления; обработка на големи данни; интелигентни интерфейси (обработка на текст, реч, аудио, изображения, сензорна информация); оптимизация и интелигентно управление*. ИИКТ има и значителна експертиза в областта на *развитие на модели за ръководство и управление на информационни ресурси и киберустойчивост*.

## 1.2. Изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2017-2030. Извършвани дейности и постигнати резултати

Организацията на научните изследвания в ИИКТ - БАН е насочена към изпълнение на основните задачи, формулирани в “Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2017-2030”, като основният акцент през 2019 беше върху:

- *Развитие на научния потенциал* и подобряване на знанията и уменията на изследователите от ИИКТ - БАН в съвременни бързоразвиващи се области на ИКТ чрез осигуряване на условия за привличане на нови, висококвалифицирани учени и специалисти и засилване на съществуващите международни връзки на Института с водещи ИКТ центрове в Европа и света.
- *Подобряване на съществуващата изследователска инфраструктура на Института* чрез развитието на наличната апаратура за високопроизводителни изчисления и комуникации и развиване на „умна” периферия към тях.
- *Засилване на хоризонталната интеграция на изследванията вътре в Института* чрез по-интензивно използване на подобрената изследователска инфраструктура за разработки в областта на интелигентните интерфейси, оптимизацията и интелигентното управление. По този начин може да бъде осъществен бърз преход в целия Институт към използване на най-модерни изчислителни парадигми, което ще позволи генериране на качествено нови научни резултати и иновации.
- *Засилване на иновационния потенциал и по-голяма комерсиализация на научно-приложните резултати* с приоритетна насоченост към бързо развиващите се приложения на ИКТ в здравеопазването, енергетиката, транспорта, екологията и т.н.

През 2019 г. са постигнати съществени резултати, които са представени в настоящия документ. Тук бихме искали да отбележим, че цялата научна и научно-приложна дейност на ИИКТ - БАН през 2019 г. се осъществяваше в рамките на **84 проекта**, от които:

- 12 проекта с бюджетно финансиране
- 3 проекта по Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ (ОП НОИР)
- 6 проекта по Оперативна програма „Иновации и конкурентоспособност“ (ОП ИК)
- 16 проекта финансирани от Фонд „Научни изследвания“ (ФНИ)
- 1 проект, финансиран от Националния иновационен фонд (НИФ)
- 15 проекта с различни министерства и ведомства (от които 3 са финансирани от МОН по Националната пътна карта за научни инфраструктури (НПКНИ) и 5 по Националните научни програми (ННП))
- 14 международни проекта (от които 5 финансирани от ЕК по програма Хоризонт2020, 1 по 7 РП, 1 по програмата INTERREG BALKAN – MEDITERRANEAN, 1 по програмата INTERREG GREECE –BULGARIA, 3 COST акции и 3 проекта по междуакадемично и междуинститутско сътрудничество)
- 17 договора за приложни изследвания, финансирани от български фирми.

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

Фундаменталните и приложните изследвания в областта на информационните и комуникационни технологии, извършвани в ИИКТ - БАН през 2019 г, с непосредствена полза за обществото включват:

- Разработване и прилагане на модели, методи, алгоритми, софтуерни системи и технологии за задачи, поставени от министерства и централизирани ведомства.
- Разработване на числени методи, алгоритми и технологии с приложения в други области на науката – физика, химия, биология, обществените науки.
- Разработване и прилагане на нови методи в областта на сигурността.
- Технологии за цифровизация на културно-историческото наследство.

Някои конкретни резултати през 2019 г., свързани с решаване на важни за съвременното общество задачи, са следните:

В сътрудничество с НИМХ колектив от секция *Високопроизводителни системи, мрежи и алгоритми* с ръководител проф. Емануил Атанасов изпълняваше оперативни задачи по изчисляване на метеорологични прогнози върху фина мрежа. Чрез използване на 16 сървъра от суперкомпютъра Авитохол, свързани с InfiniBand мрежа с ниска латентност, се постига завършване на изчисленията за кратко време, така че няколко пъти на ден може да се прави прогноза за три дена напред във времето. Настройването на моделите е извършено от специалисти от НИМХ със съдействието на специалисти от ИИКТ и резултатите се обработват в НИМХ и се предават на Столична община, която ги използва както оперативно, така и при изготвяне на мерки за намаляване на замърсяването в София. Данните се предоставят и на гражданите чрез сайта на Столична община. Резултатите от работата на модела могат да се използват също за

- прогноза на времето – налягане, облачност, вятър, валежи – количества и вид;
- системи за ранно предупреждение за :
  - наводнения и високи речни нива чрез количествата на валежите във водосборни райони;
  - разпространение на природни пожари и др.

Колектив от секция *„Вградени интелигентни технологии“* с ръководител проф. Карастоянов е разработил иновативни решения за графични Брайлови матрици за потребители с увредено зрение и графични тактилни плочки за незрящи, като са оптимизирани параметрите им. Оптимизирани са габаритите и електромагнитните характеристики на линейни електромагнитни микродвигатели за Брайлови матрици. Разработени са 4 и са отпечатани 10 3Д модела (тактилни графични плочки за незрящи) на картини на тема „СОФИЯ“ за изложба в Софийска градска художествена галерия.

Колектив от секция *„Научни пресмятания“*, ръководен от проф. К. Георгиев, е разработил платформа за оптимизиране на работата на медицински електрохирургични инструменти. Разработените методи са приложени за конструиране на биполярен апликатор за трансуретрална резекция. Резултатите са получени в партньорство с фирма

АМЕТ ООД, в рамките на успешно завършен през 2019 г. проект, финансиран от Националния иновационен фонд. Апаратът е включен в експортната листа и фирмата работи по изпълнението на първи заявки.

Колектив от секция „*Паралелни алгоритми*“, ръководен от проф. П. Маринов, е разработил нов метод за изследване на експериментални записи от остри и хронични регистрирани корови потенциали от невронни популации на плъхове с епилепсия с имплантирани микро-електроди. Създадена е софтуерна система включваща получаване на разнообразни спектри, филтриране на данните, статистическа обработка по групи честоти. Това дава възможност за изследване и моделиране на различните фази на един епилептичен пристъп, включително откриване на предвестниците му. Тестовите са направени върху две породи плъхове. Направено е сравнение на записите на тяхната припадъчна активност. В резултат от сравнителния анализ на ЕЕГ записите на мозъчните сигнали е показано влиянието на различни медикаменти върху честотата и силата на епилептичните пристъпи.

В рамките на международен проект, колектив от секция „*Комуникационни системи и услуги*“, ръководен от доц. Н. Добринкова, работи по изготвяне на концепция за превантивни мерки при природни бедствия. Основната цел е доброволци на териториите на ДГС Златоград и в долното поречие на р. Марица след гр. Хасково да получат информация за потенциално опасните зони за горски пожари и наводнения, базирани на реални данни и изчисления с моделиране на риска. Тези изследвания се предоставят на общините и МРРБ за съставяне на нови коригирани карти на риска при горски пожари и наводнения.

Колектив от секция „*Йерархични системи*“, ръководен от проф. Т. Стоилов е разработил проект за транспортен план на гр. Созопол. Проектът е с възложител община Созопол. Оценено е текущото потокоразпределение на основни транспортни потоци и е съставен модел, който води до решаването на оптимизационна задача. Получените решения са оптимални. В резултат, предложеният проект за транспортен план на гр. Созопол е решение на относително комплексна оптимизационна процедура, а не е основан на субективно мнение и решение на служебни/експертни лица.

Колектив от секция „*Моделиране и оптимизация*“ с ръководител проф. В. Монов е разработил прототип на безжична сензорна система за мониторинг на сърдечната дейност и изчисляване на нивата на риска от сърдечни заболявания на пациенти. В архитектурата на системата е включен микроконтролер с ултра ниска мощност и сензори за температура, влажност и ЕКГ. За точното и непрекъснато наблюдение на сърдечните аномалии при конкретен пациент се използва специализиран алгоритъм за машинно обучение. Данните за сърдечната дейност се събират в реално време. В случай на нужда от инвазивна намеса системата предупреждава лекуващия лекар, който може да види текущите физиологични данни и да предприеме съответно лечение.

Колектив от секция „*Информационни процеси и системи за вземане на решения*“ с ръководител проф. Д. Борисова е разработил обобщен модел за групово вземане на решения за избор на съвместими модули при проектирането на продуктова платформа или при дизайн на семейството продукти. Избраната комбинация от модули определя

основната конфигурация на продуктова платформа. Предложеният модел използва определените от групата експерти оценки, касаещи предварително дефинирани критерии за модулите, тегла за всеки от критериите, включително и тегла, изразяващи квалификация на всеки експерт от групата. Експертните оценки за модулите на проектираната продуктова платформа се използват в оптимизационен модел за определяне на оптимална комбинация от основни модули.

В рамките на проект *"Моделиране на волевите сакадични движения на очите при вземане на решения"*, финансиран от ФНИ, колектив от секция ММОСИ, ръководен от проф. Петя Копринкова-Христова е разработил модел на областите в мозъка, свързани с преработката на зрителна информация и на процесите за вземане на решение за движение на очите. В резултат на това, посредством симулация, може да се изследва кои параметри на невронните мрежи в мозъка на човека, включени в преработката на зрителна информация, се променят в процеса на стареене и как това се отразява на характеристиките на движенията на очите. Крайната цел е неинвазивна ранна диагностика на тези промени.

Колектив от секция *"Високопроизводителни системи, мрежи и алгоритми"*, ръководен от Руслан Сербезов в рамките на договор *"Подобряване на десктоп приложението за статистическа оценка на популацията на кафява мечка в България"*, финансиран от Изпълнителната агенция по околна среда (ИАОС) през 2019 г., е разработил нова подобрена версия на софтуерния продукт *"Оценка на популацията на кафявата мечка в България"*. Бяха внедрени нови функционалности в програмния продукт, които позволяват отчитане и на възрастовата структура на популацията, както и на различни неблагоприятни фактори, влияещи върху числеността на кафявата мечка. Софтуерният продукт беше инсталиран в ИАОС и беше обучен колектив от агенцията да работи с него.

#### **1.4. Взаимоотношения с институции**

Учените на ИИКТ - БАН активно подпомагат работата на различни държавни институции, както чрез участието си като експерти в различни комисии, така и чрез предоставяне на експертни становища по важни за функционирането на тези институции, а и на цялата държава, въпроси. Институтът има представители в Националния съвет за научна и технологична политика към Министерски съвет, в Комисията за наградите на Президента *"Джон Атанасов"*, в Научния експертен съвет към Столична община, както и в редица работни групи към Министерство на науката и образованието и др.

*Член-кор. Светозар Маргенов* е член на тематична работна група за разработване на *"Оперативна програма за наука и образование"* за програмен период 2021-2027 г.

*Проф. Галя Ангелова* е член на Асоциацията по компютърна лингвистика ACL (<https://www.aclweb.org/portal/>) и член на Работна група за изработка на национална стратегия за развитието на Индустрия 4.0 към Министерство на икономиката. Проф.



Ангелова ръководи Работна група от БАН, изработила рамка за Национална стратегия за развитието на изкуствения интелект в България до 2030 г.

*Доц. Велизар Шаламанов* бе избран в състезателна процедура с консенсус за Председател на Надзорния съвет на Агенцията по комуникации и информация на НАТО за 2 години. Номинацията бе направена по предложение на Министъра на отбраната по споразумение с директора на ИИКТ.

*Проф. Кирил Симов* е член на The Strategy and Management Board (SAMBA) на CLARIN-ERIC - <https://www.clarin.eu/governance/strategy-and-management-board>.. *Проф. Т. Стоилов* е зам.-председател на международна комисия по транспорт ТС7.4 към IFAC (International Federation of Automatic Control). *Проф. Анета Караиванова* е представител на България в Европейската група за стратегии и анализи на електронни инфраструктури (e-IRG).

*Проф. Е. Атанасов* е член на Постоянната комисия по математика и информатика към ФНИ. *Проф. Т. Стоилов* е бил член на ВНЕК по Информатика към ФНИ. *Проф. К. Стоилова* е била член на ВНЕК по Периодика към ФНИ. *Доц. Харизанов* участва в национална комисия за организиране и провеждане на математически олимпиади VIII-XII клас, Министерство на образованието и науката.

*Член.-кор. Светозар Маргенов* е изготвил експертен доклад до министъра на образованието и науката относно Приоритети за научните изследвания и иновации на EuroHPC за периода 2019-2020, както и оценка на резултатите от научната дейност на Института по геоника на Чешката академия на науките (ИГ-ЧАН).

*Доц. Златогор Минчев*, съвместно с колеги от СУ „Св. Климент Охридски“, разработи и приложи успешно уникална методология за реално гарантиране киберсигурността и функционално сертифициране на машинното гласуване по време на изборите за членове на ЕП, през м. май, 2019.

*Проф. Т. Гюров* и *Руслан Сербезов*, съвместно с колеги от НПНМ - БАН изготвиха „Методика за оценка популацията на кафявата мечка“ и доклади за оценка на влиянието на заплахи и въздействия върху числеността на кафявата мечка в България и възрастовата структура. Методиката и докладите бяха предоставени на изпълнителната агенция по околна среда (ИАОС) към МОСВ.

## **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.**

Освен научните изследвания, пряко свързани с основните национални и международни приоритети в развитието на научните изследвания и разработването на авангардни информационни технологии, ИИКТ - БАН изпълнява и ред общонационални и *оперативни дейности*, обслужващи държавата, между които най-важните са:

- **Българска изследователска и образователна мрежа (БИОМ).** В ИИКТ са разположени опорният възел на БИОМ и Точката на присъствие (PoP - Point of Presence) на международната мрежа GÉANT3. PoP е част от оптичния пръстен на GÉANT 3, който свързва европейските научноизследователски и академични мрежи. Специалисти от секция Високопроизводителни системи, мрежи и алгоритми управляват и поддържат двата опорни възела. Дейността им е свързана с изграждането и развитието на високоскоростна комуникационна и мрежова инфраструктура, която обхваща институтите на БАН, университетите и училищата в България, „София Тех Парк“. За изминалата 2019 година е осигурена 100% непрекъсваемост на работата на главния опорен възел на БИОМ.
- **Национална грид инфраструктура.** Националната Грид инфраструктура (НГИ) е част от Европейския облак за отворена наука, която осъществява координираното развитие на европейските изчислителни ресурси и ресурси за съхранение на данни за целите на научните изследвания. ИИКТ - БАН осъществява ръководство на НГИ, в която участват институти на БАН и водещи университети. ИИКТ - БАН отговаря за издаването на Грид сертификати за български учени и студенти от BG.ACAD CA. Тези сертификати се използват в Европейския облак за отворена наука, както и в проектите за високопроизводителни изчисления като PRACE. Българската Грид инфраструктура е интегрирана като част от Европейската Грид инфраструктура и работи в режим 24/7. Достъпът до Грид инфраструктурата е осигурен за българската изследователска общност и се използва за работа на големи европейски инфраструктурни проекти от ESFRI. Провеждат се курсове за запознаване с възможностите на инфраструктурата, наличните услуги и софтуера за разработка на приложения. Изчислителните възможности се използват от научни приложения. Създадени са и са тествани механизми за осигуряване на достъп на малки и средни предприятия до такъв тип ресурси, като например EGI Marketplace. ИИКТ - БАН участва във Форума на доставчиците към EOSC-Hub и съдейства при изготвянето на процедурите и политиките за достъп.

### **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.**

ИИКТ-БАН участва активно в проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности: 3 проекта по Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, 3 проекта по Националната пътна карта за научна инфраструктура, 5 проекта по Националните научни програми, и 6 проекта по Оперативна програма „Иновации и конкурентоспособност“. В този раздел представяме трите най-големи проекта, координирани от ИИКТ-БАН.

- **Национални научни инфраструктури, финансирани от МОН в рамките на Националната пътна карта за научни инфраструктури (НПКНИ)**

*ИИКТ - БАН координира две научни инфраструктури с национално значение (НЦВРП и КЛАДА-БГ).*

(1) *Националният център за високопроизводителни и разпределени пресмятания (НЦВРП)* е обект от Националната пътна карта за научна инфраструктура 2017-2023 г., финансиран по програма НПКНИ 2017-2023 с възложител МИНИСТЕРСТВОТО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА. Проектът се координира от ИИКТ - БАН и има 8 партньора. Договорът между ИИКТ и МОН с номер № ДО1-221/03.12.2018 г. финансира работата на НЦВРП през 2019 г.

НЦВРП управлява и оперира изчислителна инфраструктура, състояща се от изчислителните ресурси на 3 ресурсни центъра (ИИКТ - БАН, СУ, ТУ - София) с общ брой процесорни ядра 21936 (включваща суперкомпютъра Авитохол и 5 високопроизводителни клъстера). Инфраструктурата е изградена с използване на най-модерните технологии и утвърдените добри практики, с цел да осигури достъп на българските изследователи до изчислителни ресурси и ресурси за съхранение на данни, софтуер, услуги и средства на най-високо съвременно ниво, и да позволи пълноценното включване на националните ресурси в съответните европейски електронни инфраструктури. Постигнатите резултати през първата година от стартирането на проекта (3 декември 2018 – 3 декември 2019 г.) са:

- Изчислителната инфраструктура работи в режим 24/7 при постоянна поддръжка, обновяване и нови инсталации на софтуер и мидълуер.
- Изградени са екипи за управление и за поддръжка на инфраструктурата от висококвалифицирани специалисти, вкл. сертифицирани по FitSM. Разработени са политиките на центъра за допустимо използване на ресурсите.
- Предоставен е достъп до инфраструктурата на **близо 300 изследователи (директни потребители) и повече от 400 студенти**. Най-големите потребителски групи са от областите: изчислителна химия, климатология, астрономия и молекулярна динамика.
- Постоянна поддръжка на органа за грид сертификация (<http://www.ca.acad.bg/>). Общ брой издадени цифрови сертификати (признават се в цял свят) - **1044**, в т.ч. 515 персонални (за потребители) и 528 за сървъри.
- **Обучение** за потребители: 7 обучения (1 въвеждащо обучение за нови потребители и 6 тематични обучения за екипи, разработващи приложения).
- Има съществен напредък по **водещите приложения**, разработвани от партньорите. Резултатите, постигнати през годината, са публикувани в 32 статии, цитиращи проекта. Изнесени са **46 презентации** от потребители с изказана благодарност за предоставения достъп.
- Разработен е комуникационен **уеб портал на проекта** ([www.nchdc.acad.bg](http://www.nchdc.acad.bg)), изградена е визуална идентичност на НЦВРП, разработени са промоционални материали (лого, презентация, постер, брошура). НЦВРП е представен със специална презентация на конференции и други събития.

*Ръководител на НЦВРП е проф. Анета Караиванова.*

(2) *Национална интердисциплинарна изследователска Е-инфраструктура за ресурси и технологии за българското езиково и културно наследство, интегрирана в рамките на европейските инфраструктури CLARIN и DARIAH (КЛАДА-БГ)* - обект от НПКНИ. КЛАДА-БГ има за цел:

- да съхрани българското езиково културно наследство чрез сътрудничество с музеи, библиотеки, архиви и др. за дигитализация, съхраняване, обработка и визуализация на ценни текстове и артефакти
- да предостави широк достъп до езикови ресурси и технологии на всички потенциални потребители от индустрията и изследователските среди до сферата на образованието.

През първата година е разработено интегриране на съществуващите езикови и семантични ресурси. В рамките на КЛАДА-БГ планираме да свържем езиковите ресурси с ресурси за знание. По този начин ще предоставим данни, нужни за разработването на свързани модули за аотиране на текстове, със знание за света. Аотиране от такова естество ще улесни извличането и интегрирането на ново знание в рамките на BGKG.

Първата стъпка в тази посока вече беше предприета с подравняването на ВТВ-WN към българската Уикипедия. При този процес е обърнато внимание на подравняването между два типа семантични обекти - **понятия** (значения, изразени чрез нарицателни думи, т.е. общи названия) и неща от действителния свят (наречени **именувани същности**). Предвидено е интегрирането да премине през ръчна проверка, за да се подsigури високо качество на крайния резултат. Интегрираният граф със знание ще включва настоящата версия на ВТВ-WN, обогатена с: а) нови значения и нови синоними във вече съществуващите синонимни гнезда - извлечени изцяло от статиите в българската Уикипедия; б) контролиран списък с именувани същности, които са специфични за България; в) терминологичните понятия в различните области на интерес в рамките на проекта. Така интегрираният ресурс ще комбинира общи лексикални единици с енциклопедично знание (терминология). Избрали сме над 13000 страници от Уикипедия, които споделят еднакви лексикални единици с ВТВ-WN. В момента всички те са обработени.

Интегрирането на езиковите ресурси с Уикипедия ще бъде използвано най-малкото в две направления: (1) за обучението на по-обширен набор от модули за обработка, които успоредно изпълняват разнообразни задачи, без да налагат междинни стъпки; (2) контекстуализация с енциклопедична информация, чрез релациите от текста. Второто направление се смята за изключително важно като връзка между обработката на естествен език и адаптираното извличане на информация от текстови описания на обекти с културна и историческа значимост.

*Ръководител на КЛАДА-БГ е проф. Кирил Симов.*

- *Проекти, финансирани от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“*

ИИКТ-БАН координира Центъра за върхови постижения по Информатика и ИКТ и участва като партньор в два центъра за компетентност.

***ИИКТ е координатор на проект BG05M2OP001-1.001-0003 „Център за върхови постижения по Информатика и информационни технологии“.*** Проектът се финансира по Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“. Общият размер на безвъзмездната финансова помощ възлиза на 29 355 861 лева, от които 24 952 482 лева (85%) са предоставени от Европейския фонд за регионално развитие и 4 403 379 лева (15%) са национално съфинансиране. Над 75% от стойността на проекта е за изграждане на научна инфраструктура. Периодът за изпълнение е 03.08.2018 - 31.12.2023. Над 83% от общата стойност на проекта е в бюджета на ИИКТ - БАН.

През 2019 г. са изградени Лаборатории за разработка на приложения и обработка на входно-изходни данни, оборудвани с техника на най-високо световно ниво. Тя включва: 40 сървъра Fujitsu Primergy RX 2540 M4 с конфигурация: NVIDIA Tesla V100 32GB; 128 GB RAM; CPU 2x Intel Xeon Gold 5118 2.30GHz 24 core; 2x800GB SSD; 3\*12TB HDD. Модернизирана и оборудвана е залата на Дейта центъра в бл.8. В напреднал стадий е работата по модернизация и оборудване на инфраструктурата в бл. 2, където ще бъде разположена Лабораторията за 3D дигитализация и микроструктурен анализ.

На 26.09.2019 г. на посещение в ИИКТ за среща с екипа за организация и управление на проекта бе делегация от ЕК водена от Витория Алиата ди Вилафранка, директор в ГД „Регионална и селищна политика“, както и представители на Съвместния изследователски център на ЕК. В срещата взеха участие заместник-министърът на МОН Карина Ангелиева и изпълнителният директор на ОПНОИР Кирил Гератлиев.

На 10.12.2019 г. на посещение в ИИКТ бе Президентът на Република България Румен Радев. Чл.-кор. Светозар Маргенов представи пред държавния глава Центъра за върхови постижения по Информатика и информационни и комуникационни технологии. Събитието бе отразено в над 20 медийни съобщения.

*Ръководител на проекта: чл.-кор. Светозар Маргенов*

## **2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2019 г.**

През 2019 г. научната дейност в ИИКТ - БАН е извършвана в съответствие с научноизследователския план на Института и е отразена в 338 (349 за 2018) научни публикации в списания или сборници на конференции, от които 240 (279 за 2018) са публикувани и 98 (70 за 2018) са приети за печат. Публикациите, индексирани в WoS/Scopus са 217, от които 152 отпечатани и 65 приети, разпределени в категории, както следва: Q1: 14 отпечатани (и 2 приети за печат), Q2: 30 отпечатани (и 10 приети), Q3: 33 отпечатани (и 12 приети), Q4: 41 отпечатани (и 21 приети).

Учените на ИИКТ - БАН са публикували 4 монографии, като специално отбелязваме монографията: Mihov, S., Schulz, K. U.. Finite State Techniques: Automata, Transducers and Bimachines. Cambridge Tracts in Theoretical Computer Science, Cambridge University Press, 2019, ISBN:978-1-108-48541-8, DOI:10.1017/9781108756945, 314 стр.

През 2019 г. учените от ИИКТ са издали 3 учебника и учебни помагала и са били съставители на 8 сборника на трудове на международни конференции или тематични

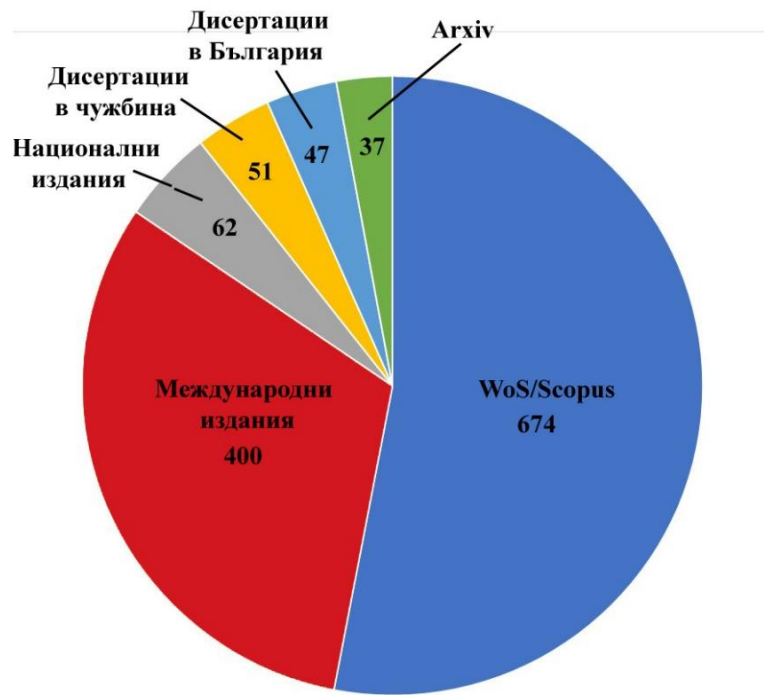
списания. Учени от института са участвали в повече от 48 научни събития, където са изнесли повече от 107 научни презентации и са представили 5 постера.



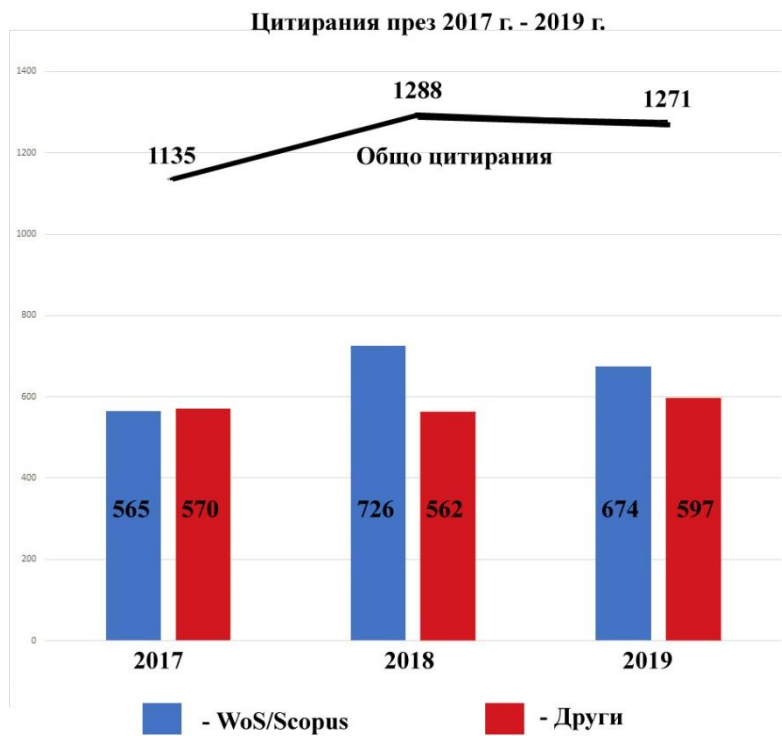
**Фиг. 1:** Нарастване на броя на реферираните научни публикации на ИИКТ за периода 2015-2019 г.

Общият брой цитирания за 2019 г. е 1256. Структурата на цитиранията за 2019 година и сравнение с цитиранията за периода 2015-2019 са показани на следните две фигури:

Структура на цитиранията през 2019 г.



Фиг. 2. Цитирания през 2019 г.



Фиг. 3. Цитирания в периода 2017-2019 г.

## 2.1. ЕДНО най-значимо научно постижение

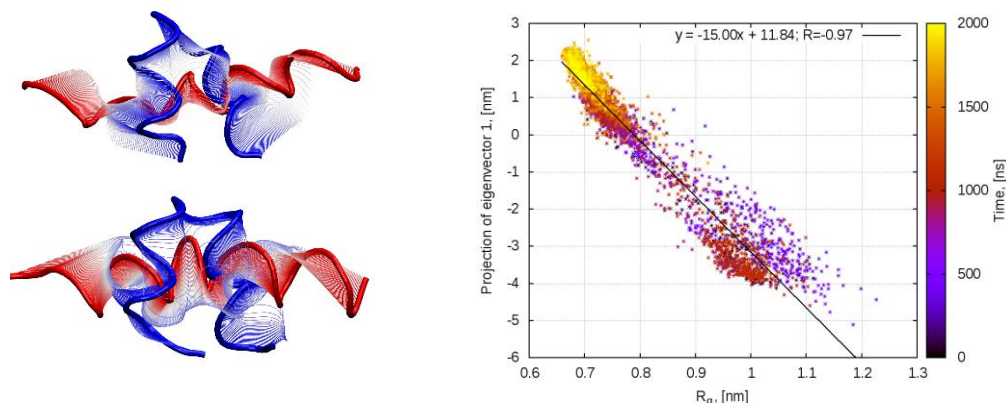
### *In silico* изследвания за разработване на иновативни биотерапевтици

Изследвани са ефективни многонивови модели за суперкомпютърна симулация на динамиката на големи биологични молекули. Разработени са методи и алгоритми за получаване (извличане) на данни на макрониво на базата на молекулно-динамичните симулации. Разработен е нов метод за тримерна визуализация, позволяващ валидиране, прецизиране и насочване на широк клас структурни изследвания на протеини. Проведени са първите по рода си молекулно-динамични изследвания на човешки интерферон-гама, въз основа на които е предложен двустранен механизъм за стабилизиращото влияние на захарите върху молекулата му.

Изследванията са насочени към компютърно подпомагане на разработването на иновативна терапия на нелечими досега автоимунни заболявания, сред които и множествената склероза.

Резултатите са получени в рамките на три научноизследователски проекта, в които ИИКТ е водеща организация, в сътрудничество с учени от ИМБ, ИОХЦФ и СУ и са представени в 10 статии: 6 статии в списания с импакт-фактор (2 в Q1, 3 в Q2 и 1 в Q3), 2 публикувани и 2 приети за печат статии в издания с импакт-ранг.

Ръководител на разработката е проф. Невена Илиева-Литова.



Фиг. 4. Движение на атомите от гръбнака на бомбинин Н2 по първа главна компонента за изолиран пептид (горе ляво) и в концентриран разтвор (долу ляво); корелация между проекцията на първата главна компонента и жирационния радиус на пептида (дясно).

## 2.2. ЕДНО най-значимо научно-приложно постижение

### Прототип на медицински диктофон

Колектив от ИИКТ - БАН е разработил първа версия на прототип на медицински диктофон за българска медицинска реч в рамките на ННП е-Здраве. Прототипът е предназначен да облекчава и ускорява дейността на медицинските специалисти при съставянето на медицинска документация. За целите на разпознаването на речта е обучен акустичен модел за българската фонетика базиран на дълбоки невронни мрежи.



Съставен е специализиран медицински речник с обем 190 хиляди словоформи. Езиковият модел е представен чрез f-преобразувател трениран върху специализиран корпус от медицински документи с обем 27 милиона думи. Прототипът на медицинския диктофон постига прецизност на разпознаването на медицинските записи от около 85% на ниво думи.

Резултатите са публикувани в 3 публикации, 2 от които с импакт фактор и една с SJR ранг.

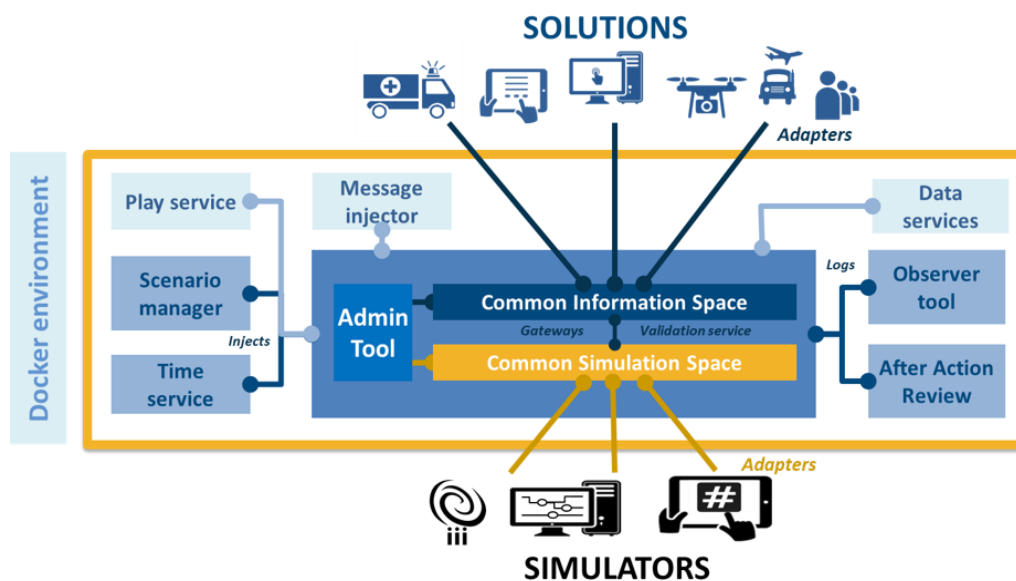
*Ръководител на разработката е доц. д-р Стоян Михов*

### **3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ЗВЕНТО**

Международното сътрудничество има изключително важна роля за цялостната дейност на ИИКТ - БАН. Работата по съвместни проекти с водещи университети и изследователски центрове от цял свят създава устойчиви условия за обмен на идеи и информация, както и за обективна оценка на получените резултати в съответствие с утвърдените международни критерии и стандарти. Освен важната роля, която имат международните проекти за тематичното развитие на дейността на Института, те са от значение и за цялостното финансово осигуряване на звеното.

През 2019 г. Институтът е участвал в 9 международни проекта, финансирани от Европейската комисия (от които 5 са по програмата Хоризонт 2020, 1 по 7 РП, 1 по програмата INTERREG BALKAN – MEFITERRANEAN, 1 по програмата INTERREG GREECE –BULGARIA) и 3 проекта по ЕБР в рамките на междуакадемичното сътрудничество с партньори от Чешката, Полската и Унгарската Академии на Науките. Два от проектите, финансирани от ЕК, в които ИИКТ е партньор – EOSChub и NI4OS-Eurore – са свързани с изграждането на Европейския облак за отворена наука, други два – ECHO и DRIVER+ – са свързани с киберсигурност и гражданска сигурност и управление на кризи, един е по програмата MSCA, и един по програма ICT.

**DRIVER+** (*Driving Innovation in Crisis Management for European Resilience*, 7РП, GA 607798) е най-мощният досега Европейски изследователски проект в областта на гражданската сигурност. С участието на 31 организации от 14 страни, в проекта са разработени паневропейска тестова среда и методология за развитие и оценяване на способности за кризисно управление в реалистична среда, портфолио от решения, мрежа за обмен на знание, иновации и взаимодействие между ръководители и експерти от областта на кризисното управление, изследователи, фирми и представители на обществото. В рамките на проекта изследователи от секция ИТС (под ръководството на проф. Тагарев) разработиха първа по рода си *Таксономия на функциите в кризисното управление*, която през 2019 г. бе разширена с допълнителна таксономия за опасности (hazards). В комбинация, двете таксономии се наложиха като основен инструмент за класифициране на потребности, дефицити в кризисното управление и решения, както и на свързана с това информация за организации, инициативи, проекти, експерименти и др., и за навигация на основните информационни платформи от всички заинтересовани. *Ръководител на българския екип: проф. Т. Тагарев.*



Фиг. 5: Тестова среда за развитие и оценяване на способности за кризисно управление.

ИИКТ - БАН продължава активно да използва и други форми за обмен на идеи и резултати, като например, организация и участие в международни форуми, обмен на визити с водещи учени от чуждестранни университети и изследователски центрове и др. През 2019 г. Институтът е бил организатор или съорганизатор на 7 международни конференции, от които се открояват следните 3 международни научни прояви:

**Recent Advances in Natural Languages Processing (RANLP-2019),**  
<http://lml.bas.bg/ranlp2019>

Международната конференция RANLP-2019 (<http://lml.bas.bg/ranlp2019>) се проведе от 2 до 4 септември 2019 във Варна, предшествана от 2 дни лятно училище по „Дълбоко самообучение за обработка на естествен език“ на 29-30 август и четири полудневни учебни курса на 31 август - 1 септември 2019. По време на конференцията се проведе научноизследователски семинар за студенти и докторанти. След конференцията на 5 - 6 септември се проведеха пет тематични семинара за различни области в обработката на естествен език. За основната конференция бяха подадени 206 статии, а за включения в нея Докторантски изследователски семинар - 23 статии. Около 60 % от статиите бяха приети за публикуване.

В конференцията имаше 237 регистрирани участници. За участие в лятното училище и учебните курсове бяха допуснати без такси студенти от магистърските програми по „Изкуствен Интелект“ и „Извличане на информация и обработка на знания“ на Факултета по математика и информатика на Софийския университет „Св. Кл. Охридски“, така че участниците надхвърлиха 80 души.

*Председател на Организационния комитет: проф. Галя Ангелова.*

## **12th International Conference on Large-Scale Scientific Computations LSSC'19, June 10 - June 14, 2019, Sozopol**

<http://parallel.bas.bg/Conferences/SciCom19/>

Конференцията се организира от ИИКТ в партньорство с община Созопол. Това е дванадесето събитие от поредицата LSSC, които се организират на две години. Научната програма включва 137 доклада със 150 участници от Австрия, Алжир, България, Великобритания, Германия, Дания, Израел, Испания, Италия, Канада, Китай, Норвегия, Полша, Румъния, Русия, САЩ, Словакия, Украйна, Финландия, Франция, Холандия, Чехия и Швеция.

*Председател на организационния комитет: чл.-кор. Светозар Маргенов.*

## **High Performance Computing 2019, 2-6 септември 2019, Боровец, България**

Конференцията беше открита от европейския комисар по цифровизация на икономиката и обществото Мария Габриел, г-жа Карина Ангелиева – заместник-министър на науката и образованието и акад. Юлиан Ревалски, председател на БАН. Основните теми, които се разискваха по време на конференцията бяха: паралелни алгоритми и тяхната скалируемост; високопроизводителни изчисления за анализ на големи бази данни; моделиране, симулации и оптимизация в богато на данни пространство; съвременни числени методи за високопроизводителни изчисления; хибридни алгоритми за паралелни и разпределени изчисления; стохастични алгоритми за паралелни архитектури; моделиране на околната среда и климата; био-модели и моделиране на лекарства; изчислителна химия. След рецензиране половината от изнесените 80 доклади бяха подбрани за публикуване в поредицата на научното издателство Шпрингер, *Studies in Computational Intelligence*.

*Председател на Организационния комитет проф. Иван Димов.*



**Фиг. 6: Обща снимка на участниците в конференцията НРС Боровец 2019.**

#### **4. УЧАСТИЕ НА ЗВЕНТО В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ: форми, сътрудничество с учебни заведения, външни заявители, включително от чужбина; анализ на състоянието, перспективи и препоръки**

ИИКТ - БАН е акредитиран да обучава докторанти по 7 докторски програми в 4 професионални направления. През 2019 г. в Института са обучавани 31 докторанти, от които 20 в редовна докторантура, 9 – в задочна и 2 – на самостоятелна подготовка. От тях зачислените през 2019 г. са 13 в редовна и 1 в задочна форма на обучение. Отчислените с право на защита са 14 - 7 редовни, 5 задочни и 2 на самостоятелна подготовка. Осем докторанти са защитили успешно дисертации за образователната и научна степен „доктор”, като двама са го направили в срока на докторантурата и 4 – по-малко от година след отчисляването им с право на защита:

- *Бистра Захариева*. Интелигентни методи за анализ на рехабилитационни процеси
- *Богомил Попов*. Високотемпературна обработка на материали и сплави, съдържащи нано елементи
- *Веселин Шахпазов*. Изследване на модели за прогнозиране на капиталовите пазари с невронни мрежи
- *Георги Шахпазов*. Интелигентни техники за анализ на процесите на финансиране на малкия и среден бизнес
- *Никола Съботинков*. Изследване и управление на защитни системи в подземния транспорт
- *Дилян Корсемов*. Модели и алгоритми за подпомагане на групово вземане на решения
- *Виктор Сендеров*. OpenBiodiv: отворена система за управление на знанието за биологичното разнообразие
- *Стефан Карастанев*. Реинженеринг на индустриални работи

ИИКТ има сключени **8 договора по програма Еразъм+**. През изтеклата 2019 година е извършен обмен на учени по проектите с University of Portsmouth, Solent University of Southampton, Università degli Studi di Pavia и Университет „Гоце Делчев“ в Щип, Северна Македония. Осъществен е обмен и на административен персонал, при което е сключен договор за сътрудничество между ИИКТ и Университет „Гоце Делчев“ в Щип. В консорциум с университети от 31 европейски държави Институтът участва в проекта SEREIN, финансиран от програмата TEMPUS (*ръководител доц. В. Гуляшки*), по който допринася за създаване на докторски и магистърски програми с фокус върху мениджмънта на киберсигурността. В рамките на мрежа CEEPUS от централно-европейски университети Институтът работи върху разработката на програми, водещи до съвместни степени и съвместни докторски програми.

Учени от ИИКТ - БАН участват в Управляващите бордове на следните COST акции:

- *Ивелина Николова*: European Network for Combining Language Learning with Crowdsourcing Techniques, CA16105 COST Action, 2016-2020

- Анета Караиванова: COST Action IC1408: Computationally-intensive methods for the robust analysis of non-standard data (CRoNoS), 2015-2019.
- Невена Илиева-Литова: COST Action CA17139: European Topology Interdisciplinary Action

През 2019 г. учените от Института са обучавали студенти в 9 висши учебни заведения в страната, сред които Софийски университет "Св. Кл. Охридски", Технически университет – София, Нов български университет, Университет по национално и световно стопанство, Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”, Военна академия „Г.С. Раковски”, Университет по библиотекознание и информационни технологии – София и др. Общо 20 учени от Института са водили 1157 часа лекции, а 10 сътрудници - 524 часа упражнения. Водените 33 курса лекции и 17 курса упражнения отразяват високата компетентност на специалистите от ИИКТ - БАН в областта на съвременните информационни технологии.

Доц. Станислав Харизанов участва активно в подготовката и ръководенето на националния отбор по математика за ученици, като през 2019 г. е бил помощник-ръководител на националния отбор на Romanian Masters of Mathematics 2019 (Букурещ, Румъния) и е бил ръководител на 36-тата Балканска Олимпиада по Математика (Кишинев, Молдова) и 60-тата Международна Олимпиада по Математика (Бат, Великобритания). Той участва в почти всички инициативи, свързани с Ученическият институт по математика и информатика (УЧИМИ), в това число като жури на: Интервю за RSI 2019 и Ученическата секция на 48-та пролетна конференция на СМБ. Доц. Харизанов бе и един от организаторите на най-големия европейски форум за млади учени: 31-вото ЕС състезание за млади учени EUCYS 2019 (13-18 Септември, София, България, <https://eucys.eu/>), което за първи път се проведе в България. През 2019 г. Ивайло Желев - един от учениците, ръководени от доц. Харизанов, спечели специална награда на най-престижния световен конкурс за млади учени Intel ISEF 2019, Финикс (Аризона), САЩ със съвместния им проект "Обезшумяване на дигитални изображения", Андрей Гиздов - един от учениците, ръководени от доц. Харизанов по време на Лятната изследователска школа (ЛИШ) 2018, спечели специални награди на Intel ISEF 2019 и EUCYS 2019, както и президентска грамота "Джон Атанасов" за дебютен пробив в компютърните науки, а Иван Георгиев - един от учениците, ръководени от доц. Харизанов по време на ЛИШ 2017, ЛИШ 2018 и ЛИШ 2019, зае трето място в конкуренцията на над 100 участника в категория Mathpresentation - individual на международното състезание Euromath & Euroscience 2019, 7-11 Март, Кипър.

## **5. ИНОВАЦИОННА И СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНОТО 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 на ИИКТ - БАН се осъществява както в рамките на съвместни научни изследователски проекти (национални и международни), така и чрез

изпълнение на научно-приложни договори, възложени от фирми от страната и чужбина. **През 2019 г. съвместната иновационна дейност с външни организации и партньори беше осъществена в рамките на 6 договора по ОП ИК, 1 договор с Националния Иновационен Фонд и 17 договора с български фирми.**

Специално внимание заслужават интердисциплинарни изследвания и съвместни проекти на базата на използване на модерна научна инфраструктура с колеги от Института по Механика (ИМех), Националния институт по геофизика, геодезия и география (НИГГГ), Института по молекулярна биология (ИМБ), Института по физикохимия (ИФХ), Института по експериментална морфология, патология и антропология с музей (ИЕМПАМ), Националния природонаучен музей (НПНМ), Националния археологически институт с музей (НАИМ) на БАН, както и Факултета по математика и информатика (ФМИ) на Софийския университет и Медицински университет – София.

## **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 реализирани икономически резултати във фирмите**

През 2019 г. иновационната дейност на ИИКТ - БАН, свързана с трансфер или подготовка за трансфер на технологии, е провеждана в рамките на **17 договора за приложни изследвания, сключени с български фирми**. Някои от получените резултати са следните:

По **договор за съвместна изследователска дейност с фирма “ИКОМ ООД”** на тема “Разработка и тестване на алгоритми за изглаждане на данните от автомобилни сензори”: Данните от автомобилни сензори показват високи нива на шум поради недостатъци на използваните технологии и особености на практическото разполагане на сензорите в автомобилите. Разработените от екип от секция ВСМА с ръководител проф. Е. Атанасов алгоритми за ефективно изглаждане на получаваните данни от сензорите с цел детекция на извънредни ситуации бяха тествани с цел подобряване на тяхната скалируемост и ефективност върху многопроцесорни системи.

По **договор за съвместна изследователска дейност с фирма Ейч-Тек ЕООД** на тема “Разработване на специализирана софтуерна система за аотиране на аудио-видео поток с индексирани аудио-видео файлове” беше имплементиран модул от специализирана софтуерна система за аотиране на аудио-видео поток с индексирани аудио-видео файлове. Модулът беше предаден с документиран сорс кодове – технически паспорт; ръководство за инсталиране и конфигуриране и документация от проведен 32 часов системен тест. Ръководител на екипа от ИИКТ е доц. д-р Стоян Михов.

По **договор с фирма DSI ООД** се изгражда система от интернет свързани сензори, обединени в Big Data среда за анализ и въздействие на показателите, свързани с чистотата на въздуха и други ежедневни индикатори в бита на хората. Изгражда се система за автоматичен контрол и регулация на състоянието на въздуха в дома, чрез мрежа от датчици и контролери. Ръководител на екипа е проф. Д. Карастоянов.



**Фиг. 7. Вицепрезидентът Илиана Йотова връчва диплом на гл. ас. Д-р Николай Стоименов за отлично представяне на конкурс за млад изобретател, организиран от Фондация „Еврика“ 2019 г**



**Фиг. 8. На церемония, проведена на 29.01.2020 г. бяха връчени Диплом и награда ЕВРИКА за млад изобретател за 2019 г. на д-р Николай Стоименов.**

По *договор с фирма ЦЕЛТА ЕОД* колектив с ръководител проф. Стоилова анализира информационни системи, работещи по технологията Клиент-Сървър. Анализирани са системно-алгоритмичните структури на модели с две, три и четири йерархични информационни нива. Представени са приложения на моделите Клиент-сървър при виртуални информационни услуги. Направено е проучване на избрана модерна технология и е проектиран начин на имплементация за целите на конкретно web приложение. Направено е проучване и проектиране на автоматични интеграции на външни информационни системи. Анализирани са бизнес процеси, модели и стандарти за скалиране/оценка на Интернет базирани програмни и информационни ресурси . Разгледани са начини за разработка на Web API (application programming interface) на базата на съществуващи Web-базирани системи.

През 2019 г. от Българското патентно ведомство са **признати 2 патента на изобретения**, свързани с разработки на учени от ИИКТ:

- ***Карастоянов Д., Пенчев Т., Бодуров П., Сираков П., ГВОЗДЕЙ., Патент на Република България № 66855, (2019)***

Патентът „Гвоздей” има 20 патентни претенции. Той се отнася за гвоздей с тяло, чието сечение е близко до „триъгълник на Ръоло”. При същата маса като на цилиндрично тяло, патентованото тяло на гвоздеа има по-голяма повърхност. Това води до по-голямо съпротивление при опит за изваждане (разковаване). Освен това нецилиндричното тяло прави възможно заковаването на части под ъгъл само с един или два гвоздеа, докато при цилиндричните гвоздеи са нужни минимум два или четири, за да не се разтваря конструкцията. Аналогично, главата на патентования гвоздей има същата форма, което подсилва закрепващите свойства в сравнение с цилиндрична глава, особено ако при забиването главата влиза във фаска.

- ***Абаджиев В., Абаджиева Е., Карастоянов. ГРАВИТАЦИОННО ОБОГАТЯВАЩО УСТРОЙСТВО., Патент на Република България № 66899, (2019)***

Патентът „Гравитационно обогатяващо устройство” предлага иновативно решение за пресяване и обогатяване на рудни смеси чрез поетапното им спускане с помощта на гравитацията през каскада от улеи, сита и вибрационни зони. Крайният резултат е пречистване и процентно обогатяване на третираната рудна маса или друга смес.

**През 2019 г. са регистрирани три *Полезни Модели*:**

***Система за анализ и контрол на механични свойства на биологични тъкани – Рег. № / дата: 3323 U1/30.05.2019.*** Автори на изобретението са: Вероника Иванова, Дичко Бъчваров, Ани Бонева, Румен Андреев, Нина Добринкова. Полезният модел описва специализиран роботизиран уред за анализ на механичните свойства на биологични тъкани посредством серия от микродеформации върху тях и измерване последователно силата на реакцията им на въздействията. Той включва хибриден биполярен линейен актуатор с енкодер. В тялото на плъзгача на актуатора е вграден тактилен сензор за измерване на силата на реакция, а в края на плъзгача е закрепен конусовиден



манипулатор, контактуващ с тъканта. Моделът включва специализиран безжичен микроконтролер, който едновременно с управлението на микродвиженията и извършване на съответните изчисления създава и поддържа безжична мрежа заедно с други безжични устройства с различно предназначение и обща Операторска станция. Ползният модел е предназначен за диагностика на тъканни деформации с приложение в лапароскопията.

**Устройство за управление на прожекцията на лазерни анимации - Рег. № 3301 U1 от 23.07.2019г.** Автори на изобретението са Светозар Илчев, Румен Андреев, Иван Гайдарски, Златолилия Илчева. Ползният модел се отнася до устройство за управление на прожекцията на лазерни анимации в закрити и открити пространства с отдалечено управление чрез безжична комуникационна връзка. То управлява в реално време полупроводникови лазерни диоди с различен цвят и система от подвижни огледала, с цел да прожектира лазерни анимации на отдалечена повърхност. Устройството позволява също така събирането на сензорни данни за температура и влажност. Целта е да се създаде компактна, евтина и водоустойчива лазерна система за приложения, насочени към публичния сектор, маркетинговите компании и производствената индустрия.

**Електронен контролер за предаване на сензорни данни - Рег. № 3324 U1 от 23.07.2019г.** Автори на изобретението са Светозар Илчев, Румен Андреев, Иван Гайдарски, Златолилия Илчева. Електронният контролер участва като съставен елемент в изграждането на жични и безжични мрежи за събиране на сензорни данни за различни параметри на околната среда като температура, влажност, атмосферно налягане, осветеност и други. Реализираният електронен контролер се захранва от слънчеви панели и е подходящ за използване на места, където няма електропреносна мрежа. Вместо батерии, за съхранение на генерираната енергия се използва суперкондензатор, който прави контролера по-безопасен и намалява необходимостта от поддръжка. Безжичната свързаност улеснява предаването на данните на големи разстояния до получаването им от стационарен сървър с Интернет връзка, който осъществява по-нататъшната им обработка и разпространение в глобалната мрежа.

## **6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНОТО**

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

През 2019 г. приходите на ИИКТ - БАН от договори за услуги, които не представляват научна дейност, са в размер 10488 лв. (без ДДС), а 30 411 лв. е стойността на извършени дейности по контрол за здравословни и безопасни условия на труд на институтите от системата на БАН, осъществявано от „Орган за контрол вид А” (ОК), който функционира в рамките на ИИКТ и извършва контрол на изделия по заявка на външни клиенти. Дейността на този орган за 2019 г. включва:

- **Работа по договори и др.**

- Извършване на контрол на изделия по заявка на външни клиенти. През 2019 год. ОК е издал 15 бр. Сертификати за контрол, като е реализирал приходи в размер на 10488 лв. (без ДДС).

- **Работа по заповеди на Председателя на БАН:**

По заповеди на Председателя на БАН е извършен предвидения за 2019 год. контрол за здравословни и безопасни условия на труд на институтите от системата на БАН. Контролирани са:

1. Ефективност на зануляването в ел. мрежи и уредби - общо 4 687 точки.
2. Защитни прекъсвачи за токове с нулева последователност – общо 16 бр.
3. Шум - общо в 162 помещения.
4. Микроклимат - общо в 150 помещения.
5. Съпротивление на заземители на заземителна уредба - общо 48 точки.
6. Съпротивление на заземители на мълниезащитна уредба - общо 107 точки.
7. Осветеност - общо на 207 работни места.

Съгласно действащите правила тези дейности се извършват без заплащане от съответните институти. Стойността на горния контрол по ценоразписа на ОК, депозиран в акредитиращия орган ИА "БСА", е 30 411 лв. С извършването на тези контролни дейности, задължителни по Закона за здравословни и безопасни условия на труд и предвидени за извършване от акредитирани органи за контрол, на контролираните през годината институти от системата на БАН са спестени тези разходи.

- **Работа по акредитацията на ОК от ИА "БСА":**

През 2019 г. са извършени редица дейности, свързани с поддържане на акредитацията от ИА "БСА" съгласно изискванията на БДС EN ISO IEC 17020:2012, като основните усилия бяха съсредоточени към подготовката за преакредитацията на Органа за Контрол от ИА "БСА", която беше предвидена за август 2019 г. Извършени са всички предвидени за 2019 год. калибрирания на технически средства за измерване. Проведени са и са завършени успешно всички запланувани и необходими за поддържане статута на ОК като акредитиран орган обучения на персонала, мониторинг на персонала и вътрешни одити, извършени от независими външни одитори, на Системата за управление на ОК.

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

В Институт по информационни и комуникационни технологии договорите за наем се сключват и изпълняват при спазване изискванията на Правилата за отдаване под наем на недвижими имоти и движими вещи от самостоятелните звена на БАН, приети от Ръководството на БАН на заседание от 19.06.2007 г. и новите правила, приети от Управителния съвет на БАН, в сила от 01.11.2012 г., изменение и допълнение от 07.12.2019 г. Договорите за наем са тристранни – подписват се от Председателя на БАН и директора на ИИКТ като наемодател и съответния наемател; формата на договора е типова, утвърдена от БАН - Администрация.

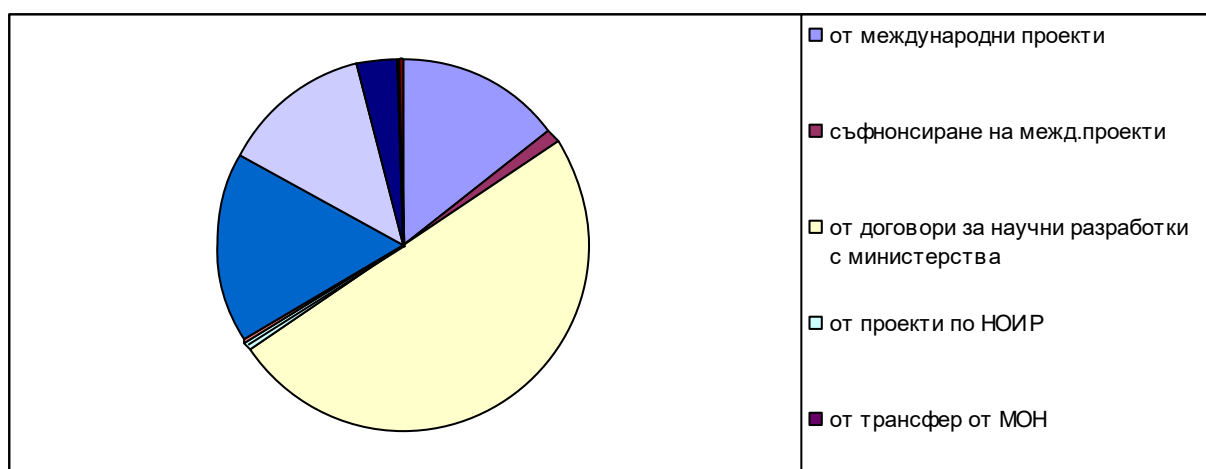
Към 31 декември 2019 г. в ИИКТ има 16 сключени договора за наем с обща наета площ 1095.48 кв.м. **Получените приходи с ДДС до 31.12.2019 г. са в размер на 102304.52 лв.** За партида развитие на БАН - Администрация е преведена сумата от 37184.93 лв. – 50 % от стойността на приходите, след приспадане на данъците. Средствата за партида развитие редовно се превеждат на БАН - Администрация.

Въпреки усилията на Администрация и ФСО – ИИКТ, задълженията /наеми и консумативи/ на ф-ми БГ ФРЕШ ЛОГИСТИК ЕООД -885 лв., МАНИЯ СИТИ ЕООД-5262 лв. и Лазеринг ООД – 2431,98 лв. не са преведени в срок и в пълен размер, като е заведен съдебен иск в СРС за събиране на вземанията от „Мания Сити” ЕООД.

## 7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ЗВЕНОТО ЗА 2019 г.

Институционалното финансиране на ИИКТ за 2019 г. е в размер на 3 355 061 лв. Приходите на ИИКТ от национални и международни договори през 2019 са в размер на 6 641 596 лева. Според източниците, финансовите средства извън институционалното финансиране се разпределят както следва:

от международни проекти	-	956 656 лв.
от договори за научни разработки с министерства	-	1 927 293 лв.
от ОП НОИР	-	2 797 890 лв.
от договори фонд “Научни изследвания”	-	520 688 лв.
от договори за научни разработки с български и чуждестранни фирми и организации	-	186 017 лв.
от договори по двустранно сътрудничество	-	4 500 лв.
трансфери от БАН	-	22 124 лв.
приходи от услуги	-	12 826 лв.
от приходи от такси на докторанти	-	5 060 лв.
приходи от наеми	-	102 304 лв.
приходи от конференции	-	81 792 лв.
приходи от дарения от страната и чужбина	-	15 497 лв.
други	-	8 949 лв.



Фиг. 9: Разпределение на приходите от национални и международни договори

**Особено важна е трайната тенденция за участие на служителите на института в договори за научни разработки с български и чуждестранни фирми и организации.**

По отношение на приходите от наеми, няма съществена промяна сравнение с тези от предходната година, като имаме по-добра събираемост на текущите вземания.

Финансирането, получено в института през 2019 г. от Фонд “Научни изследвания” е в размер на 520688 лв., което представлява увеличение с 5.79 % сравнение с предходната година.

Финансирането, получено в института през 2019 г. от МОН по НПКНИ е в размер на 1 800 000 лв.

Финансирането по ННП е в размер на 221 261 лв., получени от Медицински университет – София и БАН.

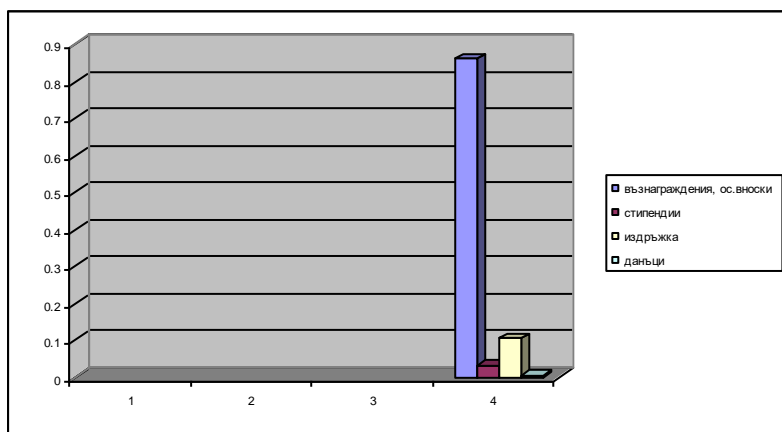
По отношение приходите по оперативните програми, усвоеният лимит от 5 871 172 лв. по ОП НОИР е 2 797 890 лв., по ОП ИК договорите през 2019 г. е получен приход - 58 430 лв.

Институционалното финансиране на ИИКТ за 2019 г. е 3 355 061 лв.

**Приходите от собствени средства, национални и международни договори през 2019 година представляват 66.44 % от общите приходи на института, а полученото институционално финансиране за същия период – 33.56 %.**

Разходите на ИИКТ – БАН през 2019 г. са в размер на 8 578 004 лв., от които по отчетна област «Бюджет» – 5 366 130 лв., по средства от Европейския съюз – 631 712 лв. и по оперативни програми – 2 580 162 лв.

Институционалното финансиране основно е използвано за изплащане на работни заплати, обезщетения, други възнаграждения за персонал, осигурителни вноски и стипендии. Те представляват 87 % от получените средства. Средствата за издръжка на докторантите са използвани по предназначение, в съответствие с Правилника на БАН и решението на ръководството на института. Останалата част от институционалното финансиране покрива най-необходимите средства за издръжка, свързани с общоакадемичните функции на института.



**Фиг. 10. Структура на разходите по институционалното финансиране.**

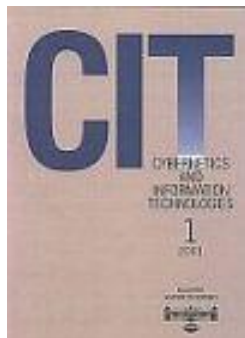
Основните разходи на института за материали и консумативи, за телефон, факс, пощенски разходи и други външни услуги, както и разходите за командировки в страната и чужбина са покривани със средства по програми на Европейския съюз, договори с ведомства и други договори с външни възложители. Средствата за издръжка на института са в размер на 933 045 лв., за дълготрайни материални и нематериални активи – 2 107 994 лв. и основен ремонт – 522 460 лв.

Средствата, получени от Министерството на образованието и науката и ФНИ са изразходвани съобразно условията на договорите.

Средствата от Европейския съюз са по международни проекти по 7 Рамкова програма, Хоризонт 2020 и по програмата за сътрудничество INTERREG 2014-2020 – Гърция - България и Балкани – Средиземно море . Те приоритетно са разходвани за научноизследователска дейност, изплащане на възнаграждения на колективите, работещи по изпълнение на договорите, организиране и участие в научни конференции и симпозиуми, както и други допустими разходи.

## 8. ИЗДАТЕЛСКА И ИНФОРМАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО

Издателската дейност на ИИКТ - БАН има значителен принос за разпространяване на научните и научно-приложните резултати на Института, за поддържане и разширяване на партньорствата на Института, както и за подпомагане на научното и кариерно израстване на неговите сътрудници. През 2019 г. ИИКТ - БАН имаше следната издателска дейност:

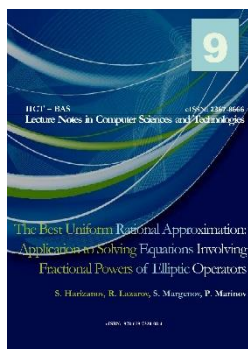


Списанието *Cybernetics and Information Technologies* (“Кибернетика и информационни технологии”) се издава на английски език с международна редакционна колегия (ISSN 1311-9702 – печатно издание, ISSN 1314-4081 – електронно издание). Статиите се рецензират както от членове на редакционната колегия, така и от допълнителна група от рецензенти с чуждестранни участници. Списанието се използва активно от Централната библиотека на БАН при международния библиотечен обмен. Печатната версия на списанието се издава от Издателството на БАН. Електронната версия на списанието е със свободен достъп до неговото пълно съдържание от първата книжка на списанието - 2001 г. (<http://www.cit.iit.bas.bg/>) и понастоящем се издава по договор с международното издателство за научно-техническа литература Sciendo/DeGruyter (<https://content.sciendo.com/view/journals/cait/cait-overview.xml>).

**През 2019 г. бяха публикувани четири редовни книжки с общо 39 статии (643 страници), от които 27 (69,2 %) - от чуждестранни автори от 17 страни. През 2019 г. постъпиха общо 133 статии, като коефициентът на отхвърляне е 65,6 %.**

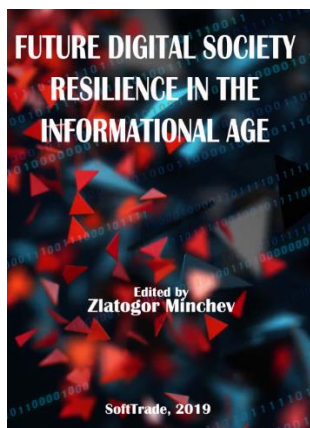
Списанието “Кибернетика и информационни технологии” има присвоен ранг SJR (Scientific Journal Ranking) /SJR = 0.215, SNIP = 0.595, CiteScore = 1.10/. Списанието се

индексира в Elsevier SCOPUS, Web of Science - Emerging Sources Citation, INSPEC, ACM Digital Library и други 30 библиографски бази от данни.



През 2019 г. ИИКТ продължи издаване и на поредицата „Лекции по компютърни науки и технологии на Института по информационни и комуникационни технологии при Българската академия на науките“ (e-ISSN: 2367-8666). Поредицата публикува в електронен вид учебници и учебни помагала, предназначени за студенти и докторанти по различни програми по информатика, изчислителна математика, математическо моделиране, комуникационни технологии, и др., както и за всички читатели, интересувани се от тези научни области. Учебниците се базират върху курсове лекции, водени от учени на ИИКТ – БАН в различни български университети и в Центъра за обучение на докторанти в БАН. Публикуваните материали ([http://parallel.bas.bg/lcst/index\\_bg.html](http://parallel.bas.bg/lcst/index_bg.html)) са на езика, на който се водят съответните курсове лекции, и са с отворен достъп – т.е. свободно достъпни без заплащане. През 2019 г. е издаден том 9 от поредицата (9/2019):

Станислав Харизанов, Райчо Лазаров, Светозар Маргенов, Пенчо Маринов. *Най-добра равномерна рационална апроксимация: приложения за решаване на уравнения, включващи дробни степени на елиптични оператори*. Практическо ръководство. ЛКНТ N:9, ИИКТ - БАН, 2019, eISSN: 2367-8666, eISBN: 978-619-7320-08-4, 85 стр.



През 2019 г. ИИКТ съвместно с издателство Софттрейд издаде книгата “Future Digital Society Resilience in the Informational Age“, ISBN 978-954-334-221-1. Книгата е под редакцията на доц. Златогор Минчев и представя резултати от инициативата Securing Digital Future 21 (<http://securedfuture21.org/>) в областта на аналитичното моделиране и

изследване на сложни системи с включени модели на стохастична валидация и интерактивна верификация в смесена реалност на очакванията за дигиталната трансформация по отношение на множество аспекти на социалната динамика на обществото на бъдещето, в т.ч.: фалшивите новини, изкуствения интелект, криптовалюти, инвестиционни трендове за технологичните иновации на бъдещето, киберсигурност и иновативни образователни решения.

Поредицата “Проблеми на техническата кибернетика и роботиката” (ISSN 0204-9848, e-ISSN: 1314-409X) и електронната поредица „Автореферати на дисертации на Института по информационни и комуникационни технологии“ (e-ISSN: 1314-6351) нямат нови издания през 2019 г.

## 9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ИИКТ - БАН

Член на Научния Съвет	Основна месторабота
Чл.-кор. дмн. Светозар Маргенов (Председател)	ИИКТ - БАН
Проф. д-р Димитър Карастоянов (Зам.-председател)	ИИКТ - БАН
Проф. дмн Галя Ангелова	ИИКТ - БАН
Проф. дтн Иван Димов	ИИКТ - БАН
Проф. дтн Красимира Стоилова	ИИКТ - БАН
Проф. д.н. Даниела Борисова	ИИКТ - БАН
Проф. д.н. Любка Дуковска	ИИКТ - БАН
Проф. д-р Анета Караиванова	ИИКТ - БАН
Проф. д-р Стефка Фиданова	ИИКТ – БАН
Проф. д-р Тодор Тагарев	ИИКТ – БАН
Доц. д-р Велизар Шаламанов	ИИКТ – БАН
Проф. д-р Владимир Монов	ИИКТ – БАН
Проф. д-р Геннадий Агре	ИИКТ – БАН
Проф. д-р Емануил Атанасов	ИИКТ – БАН
Доц. д-р Златогор Минчев	ИИКТ – БАН
Проф. д-р Кирил Симов	ИИКТ – БАН
Доц. д-р Нина Добринкова	ИИКТ – БАН
Проф. д-р Петя Копринкова-Христова	ИИКТ - БАН
Доц. д-р Станислав Харизанов	ИИКТ - БАН
Проф. д-р Тодор Гюров	ИИКТ - БАН
Проф. д-р Красен Стефанов	Външен (СУ „Св. Кл. Охридски“)
Проф. д-р Костадин Костадинов	Външен (МОН)

Акад. дтн Кирил Боянов	Външен (пенсионер)
Акад. дтн Иван Попчев	Външен (пенсионер)
Акад. дтн Васил Стурев	Външен (пенсионер)
Гл. ас. д-р Николай Стоименов - представител на младите учени в НС с право на съвещателен глас.	ИИКТ - БАН

Научният съвет е избран от Общото събрание на учените на ИИКТ - БАН, проведено на 3 декември 2018 г. (Протокол № 4).

## 10. КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА НА ИИКТ – БАН

Правилникът за дейността на Института по информационни и комуникационни технологии – БАН може да се види на адрес: <http://www.iict.bas.bg/docs/pravilnik-iict.pdf>.

## 11. СПИСЪК НА НАЙ-ЧЕСТО ИЗПОЛЗВАНИТЕ СЪКРАЩЕНИЯ

<b>БАН</b>	Българска академия на науките
<b>ИА</b>	Изпълнителна агенция
<b>ИИКТ</b>	Институт по информационни и комуникационни технологии
<b>ИКТ</b>	Информационни и комуникационни технологии
<b>ЛИШ</b>	Лятна изследователска школа
<b>МОН</b>	Министерство на образованието и науката
<b>МУ</b>	Медицински университет
<b>ННП</b>	Национална научна програма
<b>НПКНИ</b>	Национална пътна карта за научни инфраструктури
<b>НЦВРП</b>	Национален център за високопроизводителни и разпределени пресмятания
<b>ОП</b>	Оперативна програма
<b>ОПИК</b>	Оперативна програма „Иновации и конкурентоспособност“
<b>ОП НОИР</b>	Оперативна програма “Наука и образование за интелигентен растеж
<b>УСБАЛЕ</b>	Университетска специализирана болница за активно лечение по ендокринология
<b>УС</b>	Управителен съвет
<b>ФНИ</b>	Фонд “Научни изследвания”
<b>ЦВП</b>	Център за върхови постижения
<b>BGKG</b>	Bulgarian-centric Knowledge Graph
<b>ВТВ-WN</b>	Bultreebank WorlNet
<b>CFD</b>	Computational Fluid Dynamics



<b>CLARIN</b>	Common Language Resources and Technology Infrastructure
<b>CMINE</b>	Crisis Management Innovation Network Europe
<b>CPU</b>	Central Processing Unit
<b>DARIAH</b>	Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities
<b>DRIVER+</b>	Driving Innovation in Crisis Management for European Resilience (EC, 7PΠ, GA 607798)
<b>ECHO</b>	European network of Cybersecurity centres and competence Hub for innovation and Operations (EC H2020, GA 830943 )
<b>EGI</b>	European Grid Initiative
<b>e-IRG</b>	European e-Infrastructure Reflection Group
<b>EOSC</b>	European Open Science Cloud
<b>HPC</b>	High Performance Computing
<b>GPU</b>	Graphics Processing Unit
<b>ICT</b>	Information and Communication Technology
<b>LSSC</b>	Large-Scale Scientific Computations
<b>MD</b>	Molecular Dynamics
<b>NI4OS- Europe</b>	National Initiatives for Open Science in Europe, EC H2020 Research and Innovation action - contract N°: 857645
<b>WRF</b>	Weather Research and Forecasting Model