

Проект BG05M2OP001-1.002 “Изграждане и развитие на Център за компетентност “Квантова комуникация, интелигентни системи за сигурност и управление на риска” (Quasar)”



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ

1. 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.

2. **Наименование на проекта:** “Изграждане и развитие на Център за компетентност “Квантова комуникация, интелигентни системи за сигурност и управление на риска” (Quasar)”

3. **Компонент:** „Информатика и информационни и комуникационни технологии“

4. **Партньори:**

- Институт по роботика "Св. Ап. и Ев. Матей" при БАН (**водеща организация**)
- Институт по металознание, съоръжения и технологии „Академик Ангел Балевски“ с Център по хидро- и аеродинамика при БАН
- Висше военноморско училище “Н. Й. Вапцаров” - Варна
- Национален военен университет “Васил Левски” - Велико Търново
- Технически университет - Габрово
- Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика при БАН
- Геолого-географски факултет към Софийския университет “Св. Климент Охридски”
- Сдружение “Съвременни летателни технологии”

5. **Бюджет на проекта:** 13 500 000 лв.

6. **Срок за изпълнение на проекта:** 60 месеца, считано от 01.06.2018 г.

7. **Кратко описание на проекта:**

В рамките на проекта ще бъде изграден Център за компетентност (ЦК), който ще обедини материалните, техническите и човешките ресурси на 8 организации (3 института на Българската академия на науките и 4 университета, както и една неправителствена организация). Подобен ЦК, обединяващ посочената в заглавието му тематика, отсъства както в ЕС, така и в България. По тази причина ЕК и НАТО определят квантовата комуникация заедно с роботиката като хипертехнологии на 21 век. Това е ясно изразена ниша, която чрез капацитета на партньорите ще стане водещо направление с мултидисциплинарна важност.

Експертната на учените и специалистите, които участват в настоящия ЦК ще позволи създаването на иновативно пространство в обектната област на ЦК с нови идеи, патенти за изобретения и прототипи на оригинални изделия и системи. Центърът за компетентност, обединяващ авангардната тематика квантова комуникация, сензорика и управлението на риска чрез интелигентни системи, е от изключителна важност. Той ще бъде генератор на нови подходи и решения, които ще бъдат доведени до изобретения, и впоследствие трансферирани в индустрията като конкретни инженерно-технически изделия с ясен пазарен ефект. Лидерската роля на сформирания научен екип по проекта е категорично доказана като потенциал и възможности.

В рамките на проекта ще бъдат реализирани 4 работни пакета:

1. Работен пакет №1. Квантова комуникация
2. Работен пакет №2. Интелигентни системи за сигурност
3. Работен пакет №3. Управление на риска
4. Работен пакет №4. Иновативни сензорни технологии с многофункционално предназначение

8. Цели на проекта:

1. Създаване на Център за компетентност в областта на информационните и комуникационните технологии и тяхното пряко приложение за защита на критичната инфраструктура;
2. Създаване на възможно най-добрите условия за извършване на научноизследователска дейност от най-високо ниво в една от приоритетните области на Иновационната стратегията за интелигентна специализация (ИСИС);
3. Повишаване на нивото и на пазарната ориентация на научноизследователските дейности чрез цифровата трансформация на технологиите, доведени до комерсиализирани и патентнозащитими продукти.

9. Очаквани резултати:

В рамките на проекта ще бъде създаден обединен лабораторен комплекс, оборудван със съвременна апаратура, който ще ни позволи през следващите 10 години и след това да провеждаме висококачествени научни изследвания, да разработваме нови продукти и прототипи, обекти на интелектуалната собственост като предлагаме и услуги в сферата на ИКТ и приоритетно в роботиката.

Научните области на проектното предложение са комуникационните технологии, изкуствения интелект, сензориката и роботиката, предаване на информация по нетрадиционни канали и създаване на модели за събития, явления и процеси, представляващи риск за антропогенната среда. Преодоляването на прекъсването на радиовълните и радиокомуникациите при крупни земетресения, атомни или ядрени аварии, изригвания на вулкани или в бедствени ситуации включително тероризъм може да се преодолее чрез квантовата комуникация на сплетени фотони в континуума пространство-време.

Чрез интелигентните системи за сигурност и изкуствения интелект ще се постигне възможност за предсказване на аварии, бедствия и предотвратяване на терористична заплаха. Събирането на данните ще става чрез микро- и нано-сензорни конфигурации на основата на мултисензорния принцип, функциониращи в широк температурен диапазон. Повишаването на преобразователната ефективност ще се постигне както с понижаване на температурата на средата, така и с нови модификации сензорни елементи. Като цяло Центърът ще покрие една широка пазарна ниша в комуникационните и сензорните технологии и системи.

10. Представяне на работните пакети:

Работен пакет №1. Квантова комуникация

Квантовата комуникация е бързо развиваща се авангардна област с гарантирано бъдеще в направлението на информационните и комуникационните технологии, която се базира на квантово споделяне на секретни ключове при криптирането на данните. Целта им е да осигурят висококоростно, надеждно и сигурно предаване на информационни трафични потоци между комуникиращите страни с помощта на квантово криптиране и декриптиране в реално време. Тяхното най-голямото предимство е, че се гарантира защитата срещу подслушване и копиране при предаване на секретна информация на сравнително големи разстояния. Чрез иманентна обратна връзка в сплетената фотонна система при неотризирано проникване в канала, потокът от данни се преустановява или продължава с заблуждаващ реверс.

Основният приоритет на работния пакет е:

- Сигурност, надеждност и гарантирана секретност на комуникацията между две страни и/или партньори. Този приоритет допълва тематичните области в ИСИС, т.к. информационните и комуникационните технологии могат да се окажат безполезни и дори опасни без иновации, изследвания и инвестиции в технологии, подобряващи сигурността и гарантиращи секретността на информацията.

Квантовата комуникация осигурява физически безусловна сигурност при предаване на информацията, която трябва да бъде защитена срещу копиране или подслушване, а автентичността на двете комуникиращи страни да бъде гарантирана. Предизвикателството в случая е хардуерната реализация.

Основното постижение на РП 1 ще бъде изграждането и успешното въвеждане в експлоатация на няколко нови оптични квантови канали, които да използват линейно поляризирани фотони за квантово споделяне на секретен ключ. До този момент в Европейските страни, така и в България няма нито един такъв работещ или експериментален канал. Ето защо практическата реализация на тази иновационна технология за комуникации би имала огромно въздействие върху състоянието на информационните и комуникационните технологии у нас, развивайки с ускорени темпове цифровата трансформация в Европа. Квантовите комуникации биха предложили незаменими технологични решения при обмяна на данни между търговски банки, държавни институции, разузнавателни и военни организации, контратероризъм, включително с такива извън страната.

Работен пакет №2. Интелигентни системи за сигурност

В резултат от научната дейност, в национален и световен мащаб, са налице различни технологии, които се използват в системите за защита както на критична инфраструктура, така и на обекти от локално значение. Това означава, че технологичните отговори, които имаме днес, са недостатъчни да се справят с обхвата и потенциалната тежест на заплахите (тероризъм или природни бедствия).

Структурата и съдържанието на изследванията и технологиите в областта на интелигентните системи за сигурност може да се дефинира най-общо в рамките на следните функционални направления: сензори и сензорни системи; системи за платформи за анализ и вземане на решение; конфигурации за защита и превенция; системи за отговор, възстановяване и преустройство; нови и възникващи заплахи и предизвикателства; конструиране на модерна инфраструктурна архитектура и системи с изкуствен интелект; човешки и социални проблеми и други.

Тези системи ще се отличават с удължен срок на автономност на функциониране; снижаване до минимум въздействието на факторите на околната и работната среда върху техническите характеристики на модулите; способност за самоконтрол и индикация за нарушаване на параметрите на елементите; безжичен пренос на данни и киберсигурност на процесите; мобилност на елементите и съвместимост с функциониращите национални и европейски системи за сигурност, и преди всичко тези на НАТО в областта на защитата на КИ и околната среда.

Разработените/модернизирани продукти могат да бъдат използвани за структуриране на моделите на интегрирани комплексни системи (ИКС) за защита както на критична инфраструктура, така и на обекти от ведомствената, областната и общинска администрация. За целта чрез анализа на риска за основни обекти, отчитайки най-големите концентрации на многопластови рискови експозиции (т.е. местата, изложени на риск), тяхната близост до тези обекти и до урбанизирани територии ще се осигури съответствие със съществуващите асиметрични потенциални рискове.

Работен пакет №3. Управление на риска

Методологията по управлението на какъвто и да е риск може да се унифицира и разработи във вид на модули/елементи на процес, подпомагащ вземането на управленски решения. В този случай, използването на информационни и комуникационни системи в пълна степен може да осигури изпълнението на процесите, като същите се моделират, а последователността от действия се програмират като алгоритми. Симулирането на средата във всичките ѝ аспекти подпомага експертите (във всяка една отделна област) да се включат пълноценно в процеса на оценка на риска, като предлагат на ръководителите решения, съобразени с обстановката на симулацията.

Степента на адекватност на информацията в информационната система с реалността ще влияе максимално на резултатите по управлението на риска. В рамките на проекта ще бъде придобит пълния комплект хардуер за управление на информацията и системата за сигурността, включваща национално, регионално и локално ниво, в координация с комуникационните системи на НАТО. Симулационните софтуерни пакети на приоритетни елементи на критичната инфраструктура в различните райони на страната ще бъдат ограничени на брой с възможност за допълнително нарастване по заявка на клиенти. Архитектурата на комуникационната система ще бъде от отворен тип, което ще позволява интегриране на придобита вече (налична) информация от съществуващи системи за наблюдение и мониторинг с наземно, подземно, въздушно/космическо и морско базиране. Планираните научни изследвания в рамките на настоящия работен пакет са следните:

- Управление на риска за сигурността на елементи от критичната инфраструктура – в урбанизирана/промишлена/транспортна среда, в морска среда, във въздуха;
- Изграждане на система за управление на сигурността на критичната инфраструктура на национално, регионално и елементно ниво;
- Ефективна поддръжка на управлението (на риска) като процес.

Работен пакет №4. Иновативни сензорни технологии с многофункционално предназначение

Квантовата комуникация и криптирането на информацията, интелигентните системи за сигурност и управлението на риска в критичната инфраструктура са обединени както от взаимно допълващите се иновативни в тези обекти области научни изследвания и технологии, така и от необходимостта от високонадеждни сензорни устройства, компоненти, елементи и методи, гарантиращи тяхното ефективно функциониране.

Сензорните технологии формират производството на реални данни във всички, без изключение аналогови и дигитални системи и комплекси. Качеството, точността и надеждността на информацията са в основата на всички изделия и резултати от нашата творческа активност – от силициевия чип, геномиката и клонирането до космическите роботи, 3D минималноинвазивната хирургия, контртероризма и спасителните операции на хора при бедствия и катастрофи.

Интелигентните комплекси и системи, осъществяващи немалка част от човешките дейности в условията на рискови ситуации и опасни за здравето условия при бедствия и катастрофи са немислими без високонадеждни сензори. Друга важна част са силициевите интегрални схеми от ново поколение, преработващи първичните данни с отстраняване на неминуемите паразитни сигнали и смущения, постъпващи от преобразувателите. Така интелигентните чипове са в състояние да поемат съществена част от управлението както на риска, така и да гарантират оптималните нива на контролираните външни параметри, за да се постигне сигурността на критичната инфраструктура. В не по-малка степен това важи и за модулите, осъществяващи квантовата комуникация и криптирането на данните, където наличието, дори на минимални грешки и/или смущения в сплетените фотонни канали ще доведат до срив на обменните файлове с отговорно предназначение. Само чрез високото качество на неелектричната информация от околната среда е възможно да се осъществят планираните дейности по пакети в рамките на ЦК.

Екипът, на основата на своя професионален капацитет и опит, предлага такива актуални акценти в сензориката, които съдържат множество все още нерешени проблеми, а едновременно с това те са основата за прогнозирането и преодоляването на катастрофалните процеси и явления както в природата, така и причинени от антропогенния фактор.

Мултисензорни технологии на нови принципи

Планираните научни изследвания ще бъдат насочени към създаването на следните нови/съществено подобрени продукти или процеси в сферата на квантовите комуникации:

- Измервателни устройства на основата на функционални мултисензори за целите на ЦК;
- Високочувствителни сензорни системи, работещи в криогенна среда за локация на фотонните потоци, носещи криптирана информация;

- Прототипи на сензорни и мултисензорни устройства и комплекси, включително мултидименционални магнитометри с широк пазарен импакт за целите най-вече на високотехнологичното производство при малки и средни предприятия, за които се планират прогностични търговски ниши у нас и в ЕС.

Иновативни сензорни системи за прогнозиране на катастрофални явления чрез емисия на наночастици

Планираните научни изследвания ще бъдат насочени към създаването на следните нови/съществено подобрени продукти или процеси в интелигентните системи за сигурност:

- Интегрирана измервателна система за събиране на комплексна информация за деформационните характеристики на скалните структури по емисията на наночастици с високоточни технологии за изграждане на база данни за отделните видови скални образци;
- Провеждане и съпоставки на резултатите с такива, получени от натурните експерименти;
- Създаване и апробиране на прогнозни модели, алгоритми и регистриращи геодинамични модули на основата на получената експериментална информация за настъпване на катастрофални явления и процеси.

Последствието на Центъра е да увеличи капацитета на националната индустрия, сигурността и превенцията на инфраструктурата, разработването и внедряването на иновативни, патентнозащитени конкурентни продукти с пазарна реализация у нас и в чужбина. Социалната значимост е в разкриването на нови хай-тек производства, повишаване на квалификацията на работната сила и качеството на живота.

Центърът, въпреки че е разсредоточен в осем отделни звена, ще функционира като единна система. За целта вече се разработват методи и решения, които ще доведат до функционална интеграция на новосъздадените лаборатории, повече от 20 броя, след приключване на петте години. Екипът счита, че технологичният трансфер на патентованите интелектуални продукти ще обединява интересите на участниците. Този европейски подход ще се конкретизира с развитието на Центъра.