

НЯКОИ РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗПЪЛНЕНИЕТО НА ЗАДАЧА 1.1.6. ОТ НАЦИОНАЛНАТА НАУЧНА ПРОГРАМА „СИГУРНОСТ И ОТБРАНА“

Петър Гецов¹, Гаро Мардиросян¹, Николай Загорски¹, Бойко Рангелов², Павел Пенев¹

¹Институт за космически изследвания и технологии – Българска академия на науките
e-mail: office@space.bas.bg

²Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“ – София
e-mail: branguelov@gmail.com

Ключови думи: сигурност, отбрана, критична инфраструктура, природни бедствия, риск

Резюме: В статията са описани целите, задачите и някои от получените резултати в изпълнение на Работна задача 1.1.6 от Национална научна програма „Сигурност и отбрана“. Целта на дейностите по тази работна задача е да се извърши анализ на риска и на заплахите, да се проектират и разработят концептуални пораждащи модели и софтуер за повишаване на ефективността на управление на силите и средствата за въздействие върху критичната инфраструктура при природни бедствия, аварии и кризи на територията на Република България.

SOME IMPLEMENTATION RESULTS ON TASK 1.1.6. FROM THE SECURITY AND DEFENSE NATIONAL SCIENCE PROGRAM

Petar Getsov¹, Garo Mardirossian¹, Nikolay Zagorski¹, Boyko Ranguelov², Pavel Penev¹

¹Space Research and Technology Institute – Bulgarian Academy of Sciences
e-mail: office@space.bas.bg

²Mining and Geology University – Sofia
e-mail: branguelov@gmail.com

Keywords: security, defense, critical infrastructure, natural disasters, risk

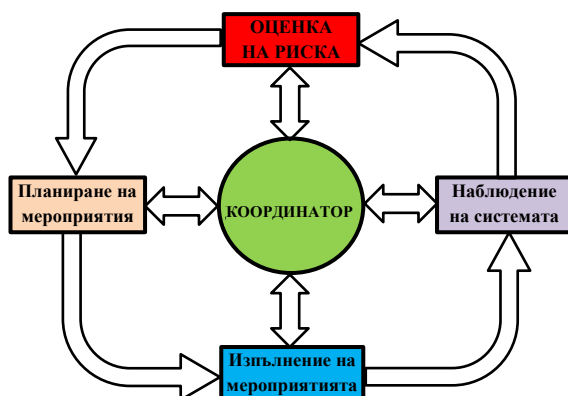
Abstract: The article describes the goals, tasks and some of the results obtained in the implementation of Task 1.1.6 from the Security and Defense National Science Program. The purpose of the activities under this work assignment is to perform risk and threat analysis, design and develop conceptual generation models and software to increase the effectiveness of management of forces and means of impact on critical infrastructure during natural disasters, accidents and crises on the territory of the Republic of Bulgaria.

Научен колектив от Института по космически изследвания и технологии при Българската академия на науките (ИКИТ-БАН) участва в изпълнението на Работна задача (РЗ) 1.1.6 от Националната научна програма „Сигурност и отбрана“ (ННП „СиО“), финансирана от Министерството на образованието и науката на Република България в изпълнение на Решение на Министерски съвет на Република България № 731 от 21.10.2021 г. ННП „Сигурност и отбрана“ е създадена в изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2017–2030 г. с цел повишаване на националния научен капацитет в областта на сигурността и отбраната [1]. Целите и задачите на тази Програма са в [2].

Целта на дейностите по тази работна задача е да се извърши анализ на риска и на заплахите, да се проектират и разработят концептуални пораждащи модели и софтуер за повишаване на ефективността на управление на силите и средствата за въздействие върху критичната инфраструктура при природни бедствия, аварии и кризи на територията на Република България.

Целта на задача 1.1.6 е да се предложат нови съвременни иновационни решения за интелигентна система за мониторинг и защитата на критичната инфраструктура на база мобилна комуникационна-информационна система с елементи на изкуствен интелект за събиране,

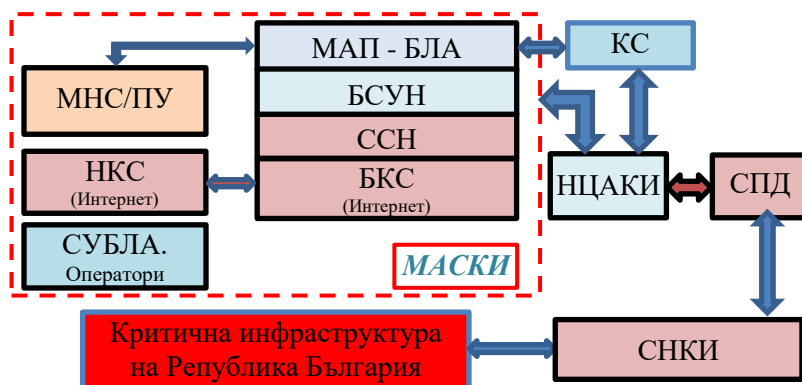
агрегиране, обработка и презентирание в реално време на потоци от информационни обекти в Интернет среда.



Фиг. 1. Процес на оценка на риска

Оценката на риска е основен елемент при управлението му за критичната инфраструктура. Този процес съдържа следните дейности Наблюдение–Оценка–Решение–Действие (Фиг. 1). Първият цикъл от дейности е инициращ и продължава с итеративност на следващите нива [3, 4].

В хода на работата по РЗ 1.1.6 е изследвана възможността за разработване на Функционален модел на мобилна авиационна система за мониторинг на критична инфраструктура (МАСКИ) от въздействие на природни бедствия и техногенни аварии [5]. Общата структура на такава система е показана на Фиг. 2.



Фиг. 2. Функционален модел на МАСКИ:

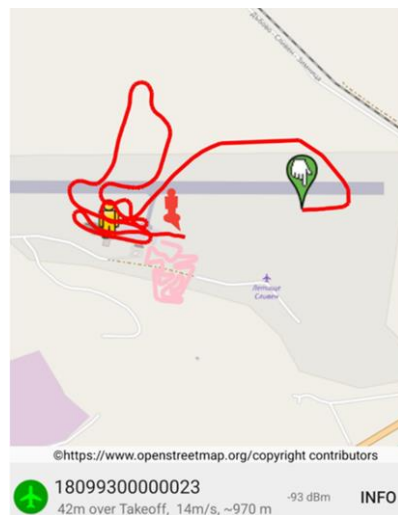
- МНС/ПУ* – Мобилна наземна станция/Пункт за управление;
- НКС* – Наземна комуникационна система;
- СУБЛА* – Система за управление на безпилотни летателни апарати;
- МАП* – Мобилна авиационна платформа;
- БЛА* – Безпилотни летателни апарати;
- БСУН* – Бордова система за управление и навигация;
- ССН* – Сензорна система за наблюдение;
- БКС* – Бордова комуникационна система;
- КС* – Космически сегмент;
- НЦАКИ* – Национален център за аерокосмическа информация;
- СПД* – Структури за противодействие;
- СНКИ* – Система за наблюдение на критичната инфраструктура.

Научният колектив взе участие в първото изложение „ИнтерДронЕкспо“ със собствен представителен щанд. На него бяха експонирани безпилотен самолет със съчленено крило, безпилотен коптер с продължително време на полета и трикоптер с борден компютър с управление и предаване на данни по 5G мрежа.

Изследванията продължиха с обосновка и разработка на структура на Наземен мобилен пункт (НМП) с работни места за операторите. След анализ са избрани технически средства и

софтуер за приемане, съхранение и предаване на информация от НМП. Извършен е синтез, моделиране и разработка на структура и топология за IP виртуална частна мрежа със защита на данните и транспорт през мобилни мрежи за предаване на данни (4G/5G). Информационно осигуряване за безпилотни авиационни системи (БАС) през мобилни мрежи за предаване на данни (4G/5G).

Проведени са тестови полети на летища Сливен и Раковски с предаване на данни (4G/5G). На Фиг. 3 е илюстрирана траектория на тестови полет с дрон.



Фиг. 3. Траектория на тестови полет с дрон на летище Сливен

В процеса на работа на научния екип са разработени и подадени 6 заявки за полезни модели и 5 заявки за патенти в Патентното ведомство на Република България. Три от тях вече са признати. Две от иновациите се отнасят до защита на два типични обекта на критичната инфраструктура, а именно Атомната електроцентрала „Козлодуй“ [6] и поречието под стената на язовир „Искър“ [7]. Друга иновация е за Мултикоптер с вграден геофизичен прибор за откриване на сухопътни мини чрез честотно изместване [8]. За съжаление три перспективни заявки за иновации не бяха регистрирани от Патентно ведомство на Република България поради неизпълнение на административните разпоредби за своевременно плащане на таксите за регистрация, поради липса на достатъчно финансиране на дейностите по работна задача 1.1.6 от ННП „Сигурност и отбрана“.

Две иновации бяха представени на XXI изложение „ИЗОБРЕТЕНИЯ *ТРАНСФЕР* ИНОВАЦИИ“ ITF - ITI'2023 в Пловдив, където бяха отличени с Диплом и златен плакет за победител в категория Физика G/7 за разработките „Кинематична система за ранно предупреждение за земетресение към обекти от критичната инфраструктура“ и „Система за ранно предупреждение по поречието под язовирна стена“. Впоследствие тази тематика беше разширена с изследвания и приложение на системата за ранно предупреждение за София и околностите и възможностите да бъде включена в националната система Bg-Alert [16].

За цялостната си изобретателска дейност през годината, включително и на наградените на ITF-ITI'2023, Съюзът на изобретателите в България присъди на един от авторите званието „Изобретател на годината – 2023“.

За периода от стартирането на програмата по РЗ 1.1.6. досега са публикувани повече от 10 научни статии и доклади, отразяващи в различни степени и аспекти работата и постигнатите резултати [9–13]. Четири материала са приети за публикуване, един от които в Springer – водещото издателство на списания и книги в областта на науката и технологиите [16]. Публикацията беше представена на Международната среща организирана от Центъра по управление на кризи и реакция при бедствия към НАТО. Особено внимание е обърнато на трудностите и препятствията за интеграция към Bg-Alert, като най-същественото е липсата на законова рамка при използването на подобни системи за ранно предупреждение.

По-детайлна информация за получените резултати в процеса на научното изследване по тази тема могат да бъдат потърсени в литературната справка.

За следващия период са планирани тестови полети на дрон, оборудван с комбиниран сензор за изследване на елементи от критичната инфраструктура. На базата на проведения анализ за район на изследване е избран гр. Варна с прилежащата му морска и градска

инфраструктура. Също така е планирано измерване на замърсяванията в атмосферата над химическите заводи в районите на гр. Девня и на пристанище Варна-Запад и обработка на получените данни.

Благодарност: Настоящият доклад е изготвен в рамките на проект по задача 1.1.6 от Национална научна програма „Сигурност и отбрана“ (приета с РМС №731 от 21.10.2021) и съгласно Споразумение № Д01-74/19.05.2022 г. между Министерство на науката и образованието и Институт по отбрана „Професор Цветан Лазаров“.

Литература:

1. Национална научна програма „Сигурност и отбрана“, [https://web.mon.bg/upload/27319/PR_NNP_ Otbrana-Sigurnost_06082021.pdf](https://web.mon.bg/upload/27319/PR_NNP_Otbrana-Sigurnost_06082021.pdf)
2. Гецов, П., Н. Загорски, Г. Мардиросян. Участие на Института за космически изследвания и технологии при българската академия на науките в Национална научна програма „Сигурност и отбрана“. Proceedings SES 2023, pp. 15–24. p-ISSN 2603 – 3313; e-ISSN 2603 – 3321
3. Димитров, Н. Системен подход към критичната инфраструктура, ВВМУ "Н. Й. Вапцаров, Варна, 2019, ISBN 978-619-7428-40-7; ISBN 978-619-7428-41-4 (pdf), 132 с.
4. Гецов, П. Национална аерокосмическа система за мониторинг и защита от природни екокатастрофи. Акад. издателство „Проф. Марин Дринов“, София, 2014, 231 с.
5. Гецов, П., Б. Рангелов, Г. Мардиросян, Г. Сотиров, Д. Недялков, Д. Зафиров, З. Хубенова, П. Пенев, П. Граматиков, Евг. Хубенов, Н. Загорски. Анализ на риска и заплахите върху критичната инфраструктура при природни бедствия, аварии и кризи на територията на Република България, Eighteen International Scientific Conference SPACE, ECOLOGY, SAFETY SES 2022, Sofia, Proceedings, pp. 251–260, ISSN p-ISSN 2603–3313; e-ISSN 2603–3321.
6. Мардиросян, Г. Природни бедствия и екологични катастрофи – изучаване, превенция, защита. Трето допълнено и преработено издание, Издателство на БАН "Проф. Марин Дринов", 2020, 354 с. ISBN:978-619-245-013-7,
7. Мардиросян, Г., Б. Рангелов, П. Гецов, Св. Забунов, Г. Желев. Кинематична система за ранно предупреждение за земетресение към обекти на критична инфраструктура. Полезен модел № 4472/26.06.2023. Патентно ведомство на Република България.
8. Мардиросян, Г., Б. Рангелов, П. Гецов, Св. Забунов, Г. Желев. Система за ранно предупреждение по поречието под язовирна стена. Полезен модел № 4428/05.05.2023. Патентно ведомство на Република България.
9. Забунов, Св., Г. Мардиросян, Г. Желев. Мултикоптер с вграден геофизичен прибор за откриване на сухопътни мини чрез честотно изместване. Полезен модел № 4449/29.05.2023. Патентно ведомство на Република България.
10. Ranguelov, B., G. Mardirossian. Methodology for a kinematic model of seismic early warning system about critical infrastructure. Ecological Engineering and Environment Protection, 1, НД “Екологично инженерство и опазване на околната среда”, 2023, ISSN 1311-8668, pp. 54–61.
11. Рангелов, Б., Г. Мардиросян, П. Гецов, С. Забунов. Концепция и реализация на кинематична система за ранно предупреждение за земетресение към обекти от критична инфраструктура. Списание на БАН, № 2/2023, Академ. издат. „Проф. Марин Дринов“, ISSN 0007-3989 (print); 2683-0302 (on line), с. 3–7.
12. Рангелов, Б., Г. Мардиросян, П. Гецов, Г. Желев, Юл. Крумова. Модел на система за ранно предупреждение за земетресение – обект от критична инфраструктура, АЕЦ „Козлодуй“, Сборник доклади. НВУ „В. Левски“ – Велико Търново, Сборник доклади, с. 75–84.
13. Ranguelov, B., G. Mardirossian, P. Getsov, Sv. Zabunov, J. Krumova, E. Spassov. 2023. Algorithm for a kinematic early system of earthquakes for critical infrastructure. Proc. "Days of Physics", TU, Sofia 6-8 April, 2023. pp. 80–89.
14. Zabunov, Sv., G. Mardirossian. Two innovations for critical infrastructure protection from natural disasters. Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences, Tome 76, No 10, 2023, pp. 1554–1561.
15. Мардиросян, Г., П. Гецов, Г. Желев, Б. Рангелов, Юл. Крумова. Концепция на система за ранно предупреждение за наводнение по поречието на язовирна стена. Сборник доклади от ГУНК – НВУ „Васил Левски“ – Велико Търново, 2023, с. 85–94. ISSN 1314-1937.
16. Ranguelov, B., G. Mardirossian, P. Getsov, N. Zagorski, Ed. Spassov, Integration of a kinematic seismic early warning system to Bg-Alert – possibilities and difficulties. Springer Publishing House, 2024 (in print).
17. Гецов, П., Г. Мардиросян, Н. Загорски, Б. Рангелов. XII-та международна научна конференция „Научни изследвания, иновации и индустриално сътрудничество – парадигма за адекватна отбрана“. Хемус-2024. Пловдив. 2024 г. Сборник доклади (под печат).