

## БЪЛГАРСКИТЕ КОСМИЧЕСКИ ИЗСЛЕДВАНИЯ В КОНТЕКСТА НА ЧЛЕНСТВОТО НА БЪЛГАРИЯ В ЕВРОПЕЙСКАТА КОСМИЧЕСКА АГЕНЦИЯ

Петър Гецов

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

**Резюме:** В доклада са разгледани накратко основните текущи проекти на Института за космически изследвания и технологии (ИКИТ-БАН). Основно внимание е отделено на четирите проекта финансирани от Европейската космическа агенция (ЕКА) по Плана за европейските коопериращи държави (PECS), някои проекти по договори на Европейския съюз (ЕС), както и от и други международни организации.

## BULGARIAN SPACE RESEARCH IN THE CONTEXT OF BULGARIAN MEMBERSHIP IN EUROPEAN SPACE AGENCY

Petar Getsov

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

**Abstract:** The report discussed briefly the major ongoing projects of the Space Research and Technology Institute (SRTI-BAS). Special attention is paid to the four projects funded by the European Space Agency (ESA), Plan for European Cooperating States (PECS), some projects under contracts of the European Union (EU) and other international organizations.

В съответствие със своята мисия и предмет на дейност Институтът за космически изследвания и технологии при Българска академия на науките (ИКИТ-БАН) (фиг. 1) продължава да допринася за устойчивото развитие на обществото и обогатяване на човешките познания в сферата на научните си приоритети и области на компетентност.



Фиг. 1. Структура на ИКИТ-БАН

Постигнатите резултати от дейността на Института са увеличеният брой подготвени и подадени проекти по обявения конкурс на Европейската космическа агенция (ЕКА), програмите на ЕС - "Хоризонт 2020", Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ и други програми както и участието в конкурсите на Фонд "Научни изследвания" на МОН и други. През 2016 г. ИКИТ –БАН беше сертифициран от TUV – SUD Германия по изискванията на стандарта ISO 9001:2008 за създаване и прилагане на системата за управление на качеството (фиг. 2).



Фиг. 2

## Основни направления на научните изследвания на ИКИТ-БАН

### Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2020.

И през 2016 г. ИКИТ-БАН продължи дейността по изпълнение на приоритетните области на Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2020, свързани със следните приоритетни направления:

„Информационните и комуникационните технологии“. Реализирани са научноизследователски задачи в областта на разработване, развитие и трансфер на технологии за дистанционно наблюдение на Земята, геоинформационни системи и наземни методи за изследване на природната среда, туризма и културно-историческото наследство.

„Здраве и качество на живота, биотехнологии и екологично чисти храни“. Разработват се адаптивна система за контрол на вегетационната среда и технологии за отглеждане на растения в Космическа оранжерия „Свет-3“.

Нови материали и технологии за получаване на композити чрез взривно пресоване на метални прахове и изследване на механизмите на фазовите преходи на въглеродсъдържащи съединения при импулсно натоварване също са приоритет на ИКИТ-БАН. Успехите в тази изследователска дейност са предпоставка за участието ни в проекти и договори от Европейските програми и с Русия.

Авангардни технологии от конверсията на аерокосмическата техника са обект на договори с български фирми и предприятия. През 2016 г. влезе в сила споразумението за европейска кооперираща държава между правителството на Република България и Европейската космическа агенция (ЕКА). През второто полугодие на отчетния период в ИКИТ започна изпълнението на одобрените четири конкурсни проекти. Те са финансирани от Правителството на Република България по договори, сключени между Института и Европейската космическа агенция в рамките на Плана за европейските коопериращи държави (PECS).

Общият брой на **текущите проекти** на ИКИТ-БАН е 129. Те са разпределени както следва:

- финансирани от ЕКА - 4 бр.;
- финансирани по договори и програми на ЕС и други международни организации - 15 бр.;
- финансирани от бюджета на БАН - 30 бр.;
- финансирани от Фонд "Научни изследвания" - 23 бр.;

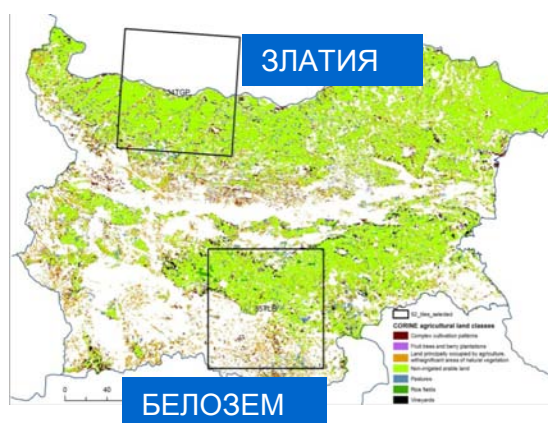
- финансирани от министерства, държавни организации и частни компании от страната - 12 бр.;
- финансирани по междуакадемичен обмен и рамкови програми - 33 бр.;
- договори от външно финансиране, вкл. държавни и частни компании от страната и чужбина - 20 бр.

Проектът „Тестване на вегетационни индекси от Sentinel-2 за оценка на състоянието на зимни култури в България (TS2AgroBg)” е финансиран от Правителството на Република България по договор (4000117474/16/NL/NDe) с Европейската космическа агенция в рамките на Плана за европейските коопериращи държави (PECS). Партньори на ИКИТ-БАН са Институтът по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Никола Пушкарров” и Фламандския институт за технологични изследвания (VITO) – Белгия (фиг. 3). Продължителността на проекта е 2 години.



Фиг. 3

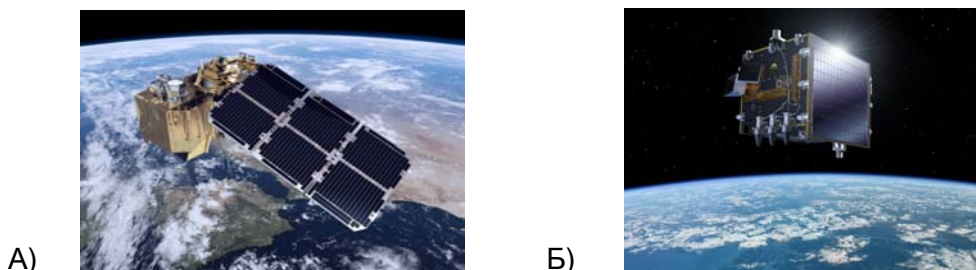
Тестови райони по проект TS2AgroBg са “Златия” и “Белозем” (фиг. 4).



Фиг. 4

Основни цели на проект TS2AgroBg са:

1. Изработване на методика за съставяне на оценъчни карти на състоянието на посеви от зимна пшеница чрез данни от спътниците Sentinel-2 (фиг. 5а).
2. Картографиране на земеделските култури на национално ниво чрез данни от спътника PROBA-V (фиг. 5б).



Фиг. 5: А) Sentinel-2, Б) PROBA-V



Проектът "Образование по наблюдение на Земята за българските средни училища (EEOBSS)" (фиг. 6) се изпълнява съвместно с учени от Marine Physics Group, Institute of Physics (IoP), "Carl Von Ossietzky" Universität

Oldenburg (UOL) – гр. Олденбург, Германия и Information Technologies Institute (ITI), Centre for Research and Technology Hellas (CERTH) – гр. Солун, Гърция.

Проектът е финансиран от Правителството на Република България по договор (4000117592/16/NL/NDe) с Европейската космическа агенция в рамките на Плана за европейските коопериращи държави (PECS). Продължителността на договора е 24 месеца (07.2016-07.2018).

Изпълнители са: Секция „Дистанционни изследвания и ГИС“, ИКИТ-БАН – главен изпълнител; Information Technologies Institute (ITI), Centre for Research and Technology Hellas (CERTH) – (Гърция) - подизпълнител; Marine Physics Group, Institute of Physics (IoP), “Carl Von Ossietzky” Universität Oldenburg (UOL) – (Германия) - подизпълнител (фиг. 6).



Фиг. 6

Уебсайт на проекта: ([www.eeobss.space](http://www.eeobss.space)) с MOODLE eeobss; <https://www.facebook.com/eeobss/>  
Цели на проекта:

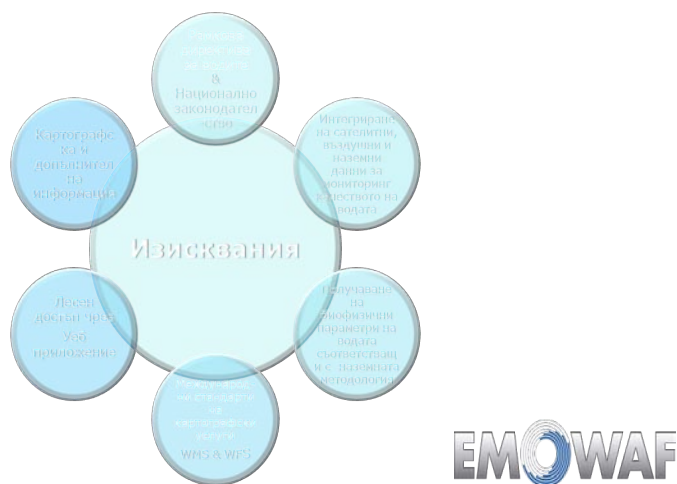
- 1) Разработване и публикуване на лекционни материали по наблюдение на земята за българските средни училища (онлайн в MOODLE и офлайн – учебно помагало);
- 2) Демонстрационни и комуникационни дейности: обучение по наблюдение на земята (лятно училище, уъркшоп, ден на отворени врати) (фиг. 7)



Фиг. 7

Проектът **EMOWAF (PECS ESA)** има за цели (фиг. 8):

- Да се създадат услуги базирани на аерокосмическо наблюдение, които да подпомагат българските власти отговорни за мониторинга на водите в езерата и да прилагат Рамкова директива за водите на ЕС.
- Да се разработят нови услуги за уеб базирана геоинформационна система, която да подпомогне прилагането на програмата Коперникус (България).



Фиг. 8



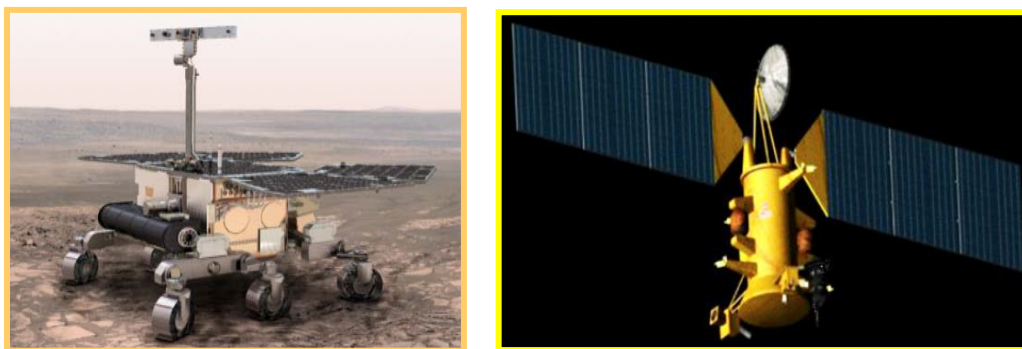
**Проект “Дозиметрични научни прибори за ЕхоMars TGO и Повърхностната платформа. Обединена уеб-базирана база данни с информация от приборите Люлин за космическата радиация”**

Договор с ЕКА “DOSIMETRY е с продължителност от 01.07.2016 до 31.12.2018. Основните цели на проекта са:

- Разработване, производство и тестване в съответните среди на геометричната маса, термичния еквивалент, инженеринг, квалификация и самолетни модели на дозиметъра (Люлин-ML) на Неутронен спектрометър и дозиметър (ADRON-EM) инструмент на ЕхоMars 2018 повърхност платформа науката полезен товар.

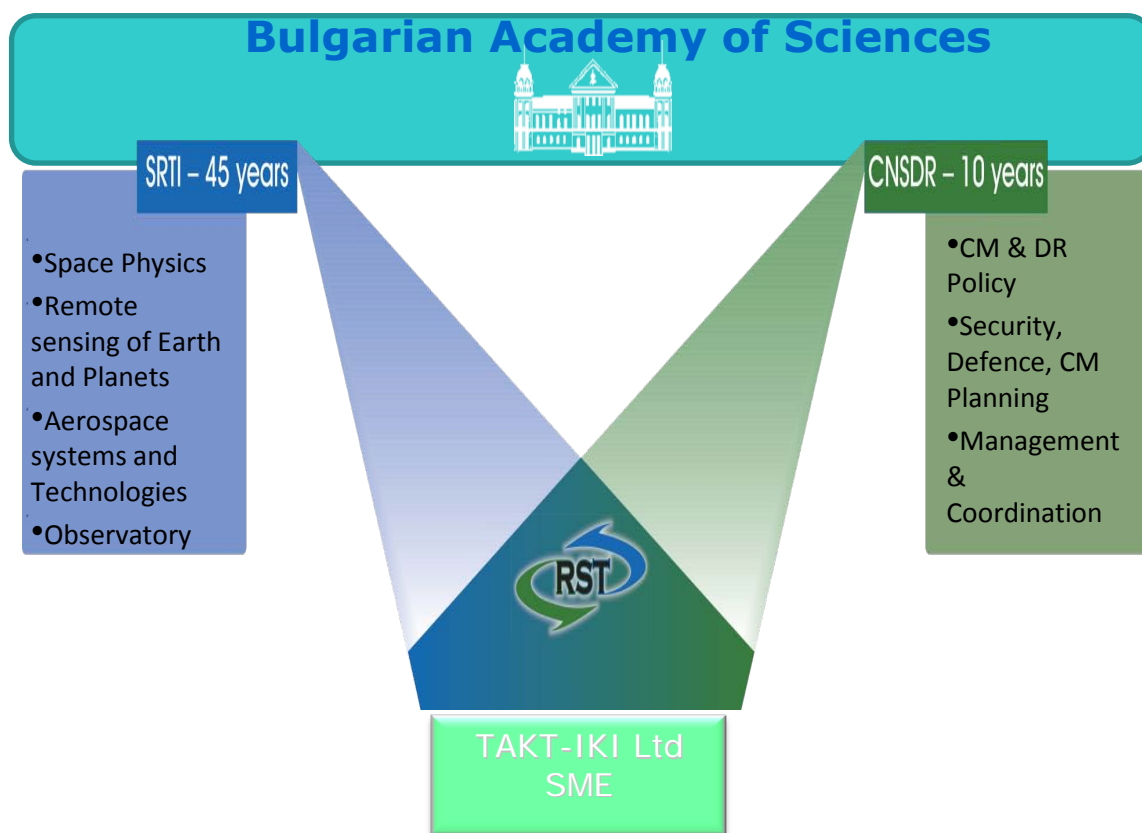
- Летателната експлоатация и обработка на данните на дозиметъра Люлин-МО на инструмента FRAND на ЕхоMars 2016 TGO.

- Разработване на единна унифицирана уеб-базирана база данни с данните от “Люлин”.



Фиг. 9

Проектът **Офис за технологичен трансфер** е създаден по Оперативна програма „Развитие на конкурентоспособността на българската икономика”



Фиг. 10



Website: [www.rst-tto.com](http://www.rst-tto.com)

Фиг. 11

### Експерименти на борда на Международната космическа станция (МКС)

След повече от двадесет и седем месечен престой в открития Космос, на борда на Технологичния модул към руския сегмент на МКС, в края на 2015 г. бе върнат на Земята блок ДП-ПМ с образци от материали, изработени по оригинални технологии от учени от ИКИТ-БАН. Това е първият български технологичен експеримент в открития космос, реализиран в рамките на международният космически проект „ОБСТАНОВКА“, в който Институтът участва и с блок ДП-ПМ. Целта на експеримента е изследване влиянието на открития космос, характеризиращ се с резки температурни промени (от -120 до +150 С), интензивно радиационно облъчване, бомбандиране с микрометорити, висок<sup>о</sup> вакуум и др., върху качествата на нови материали, след продължителен престой в такива условия.



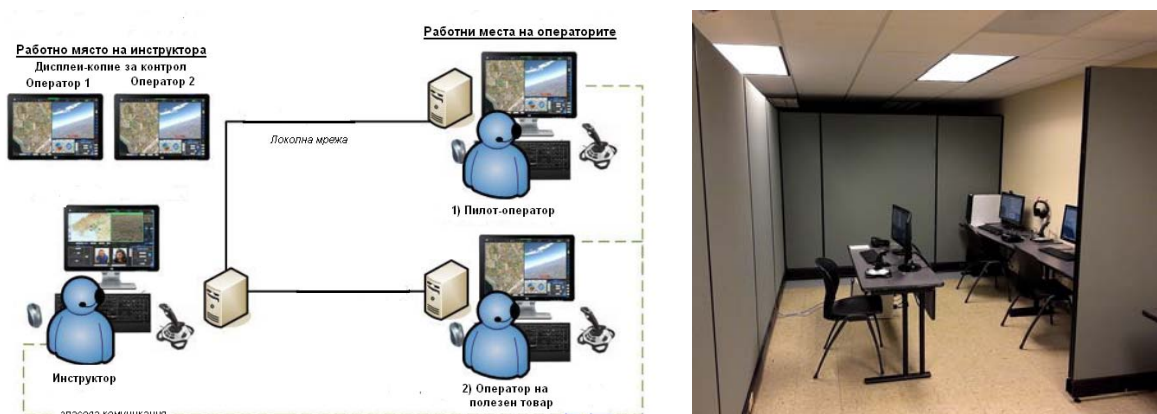
Фиг. 12

В ИКИТ-БАН е създадена **Лаборатория за обработка на сателитни изображения**. Използва се софтуер за обработка на изображения *ArcGIS 10.x*, *ERDAS Imagine 9.x*, *PCI Geomatica 11.x*, *PIX4D*.



Фиг. 13

Институтът разполага с **Тренажор за обучение на оператори на Безпилотни летателни апарати** на фирмата „Симлат“.



Фиг. 14

За обучение на оператори се използват БЛА: „Мауа“, „eBee“ и „ЛНК“ (фиг. 15).



Фиг. 15

Инициативата „**Космическо училище**“ е насочена към ученици от прогимназиален и гимназиален етап на средните училища. Инициативата е подкрепена от Българското астронавтическо дружество (БАД).



Фиг. 16

Целта е да запознае учениците с новостите и достиженията в областта на аерокосмическите технологии. основните тематики са:

- Космическите полети като наука и индустрия;
- Космическа физика и нейното приложение в помощ на обществото;
- Космически биотехнологии - достижения и приложения;
- Наблюдение и изследване на Земята от Космоса - наука и бизнес;
- Географските информационни системи и ролята им в науката и бизнеса;
- Летателни апарати за изследване от Космоса - пилотируеми и безпилотни.

#### Литература:

1. Годишен отчет за 2016 г. на ИКИТ-БАН. София, 2017 г., 122 с.
2. Jordanka Semkova, Rositza Koleva, Tsvetan Dachev at all. Bulgarian Participation in ESA-ROSKOSMOS ExoMars Missions. Radiation Characteristics onboard ExoMars TGO during the Cruise to Mars according to Liulin-MO Data. Proceedings SES 2016, Sofia 2017, pp. 16-25.