

БЪЛГАРСКОТО УЧАСТИЕ В УСВОЯВАНЕТО НА КОСМОСА

Петър Гецов

Българска академия на науките

Полетът на Ю. А. Гагарин е епохално събитие в историята на човечеството, тъй като той постави началото на проникването и овладяването от човека на космическото пространство. Сега, когато полетите зад пределите на Земята станаха регулярни, а техният научен и стопански ефект е значителен и реално осезаем.

Този полет даде силен тласък на българското участие в космическите изследвания, което стартира със създаването на научна група по Космическа Физика към президиума на БАН от академиците Кръстанов и Серафимов през 1969 г. По-късно тази група преминава последователно в Централна Лаборатория за Космически изследвания (ЦЛКИ) и Институт за космически изследвания и технологии (ИКИТ) сега.

Със своя първи прибор П-1 предназначен за изследвания в областта на космическата физика (измерване на температурата и концентрацията на космическата плазма), изведен на орбита през 1972 г. в състава на спътника Интеркосмос-8, България става 18-та Космическа държава в света. Като се има в предвид, че в списъка на ООН фигурират над 190 държави може да се отчете реално значението на тази класация за нашата страна.

Следва полетът на първия ни космонавт Георги Иванов. Под ръководството на академиците Кирил Серафимов и Димитър Мишев е подготвена научна програма включваща експерименти за изследване на атмосферните оптически емисии (експеримент "Дъга"), многоканално дистанционно спектрометриране на земната повърхност ("Спектър 15"), психофизиологичен мониторинг на космонавтите ("Средец"), и експерименти в областта на космическото материалознание. България е шестата страна в света имаща свой космонавт.

България е третата страна (след СССР и САЩ), която по това време произвежда космически храни. Заслугите в това направление са на акад. Цветан Цветков и Института по лиофилизация и криобиология.

През 1981 г. са разработени двата спътника "България-1300" за изследване в областта на космическата физика и "Метеор-Природа" – за изследване в областта на дистанционните методи.

Нашите учени участваха и в най-амбициозните проекти по Международната програма „Интеркосмос“, свързани с изследване на комети и планети от Слънчевата система (Марс), неутроните звезди и черните дупки (Венера-Халей, Фобос, Гранат). Участието ни в проекти като Активен и Апекс поставиха нашите учени в редиците на най-активно изучаващите по това време процесите в земната магнитосфера.

Успех за нашите космически изследвания е и полетът на нашия космонавт Александър Александров по време на който се реализира сериозна научна програма, включваща разработването на 11 научни апаратури и системи и повече от 40 експерименти, проведени на борда на Орбиталната космическа станция „Мир“. Българската апаратура беше високо оценена и това се потвърди от факта, че с нея работиха много от екипажите, летяли след нашия космонавт.

Успешно се развива направлението „Космическа медицина и биология“. свързано с разработването и усъвършенстването на космическата оранжерия, която летя повече от 10 години на Орбиталната космическа станция „Мир“ и с която работиха и руски, и американски космонавти.

На борда космическата станция „Мир“ работи втора генерация медицинска система NEUROLAB-B за изследване на психофизиологичния статус на космонавтите по време на продължителни полети (1996–2002).

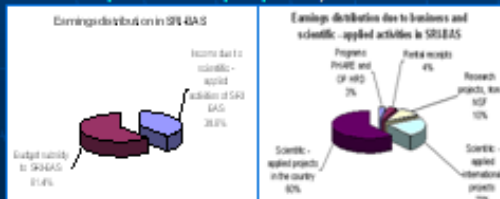
Българското участие е съществено и на борда на Международната Космическа Станция (МКС) – „Люлин“, R3D (2005–2023), Сонда на Ленгмюр (2008–2019), материални образци (2013–2019).

От 2013 г. на Международната космическа станция работи и наша апаратура разработена по проекта „Обстановка”, включваща нашата сонда на „Ленгмюр” за изследване на плазмата около МКС и система за измерване на електрическия потенциал на модулите на станцията и полетата около нея.

Последните години космическите изследвания бяха белязани с промяната на начина на финансиране на дейността, т.е. с преминаването към проектно финансиране и засилване на научно-приложната дейност и трансфера на технологиите. За периода от 2010–2020 г. в ИКИТ са разработени повече от 60 проекта, като много от тях са с външно не бюджетно финансиране (Табл. 1).

Таблица1

		Проекти с ЕКА	
<p>През отчетния период (2010-2020), ИКИТ-БАН е участвал общо в 152 проекта.</p> <p>Тези проекти включват: ИКИТ – проектна 9 финансирани от ЕКА; дейност 15 – финансирани по договори и програми на ЕС и други международни организации;</p> <p>49– финансирани от бюджета на БАН;</p> <p>29 – финансирани от фонд “Научни изследвания”;</p> <p>17 – финансирани от министерства, държавни организации и частни компании от страната ;</p> <p>33 – финансирани по между академичен обмен и рамкови програми;</p>	<p>Изследване със “Sentinel-2” вегетационните индекси за оценка на състоянието на зимните култури в България (TS2AgroBg)</p>	ЕКА	
	<p>Дозиметрични научни прибори за ExoMars TGO и Повърхностната платформа. Обединена уеб-базирана база данни с информация от приборите Люлин за космическата радиация.</p>	ЕКА	
	<p>ЕО мониторинг за по-добро управление на водите и предотвратяването на наводнения в БГ (EMOWAF)</p>	ЕКА	
	<p>Образованието в наблюдение на Земята за средните училища в България</p>	ЕКА	
	<p>Регистрирани патенти и/или заявки за патенти (международни и национални в партньорство с бизнеса и/или други организации) за последните 5 години (2011-2020г.)</p>	26	
	<p>Публикации в научни списания и книги, реферирани в SCOPUS или WoS в през последните 5 години (2011-2020 г.)</p>	1470	
<p>Общ брой на цитиранията на научноизследователския екип за последните 5 години (2011-2020 г.) в ИСИС областта на предложението с изключени авто-цитати, според SCOPUS или WoS</p>	2249		



Много проекти са свързани с изследвания на космическата плазма и радиация на борда на спътници и самолети на САЩ, Русия, Индия, страните от ЕС и Международната космическа станция (МКС). И сега български прибори измерват радиацията на астронавтите и модулите на станцията. От 2005 г. ИКИТ-БАН участва с 15 апаратури по научни програми на:

- 4 пилотируеми космически полета (4 апаратури) – 1 на ЕКА Columbus и 3 на Руския сегмент на МКС
- един космически апарат до Луната (1 апаратура) – Chandrayaan-1
- два космически кораба (3 апаратури) - Foton M2/3
- два HotPay ракети (2 апаратури), един балон (една апаратура), самолетни полети (4 апаратури), както и самолетни радиометри Liulin-5 type (flown for more than 6000 hours in CSA aircraft).

Институтът работи по 9 проекта с Европейската космическа агенция (ЕКА) и други три ще стартират до края на годината.

От началото на 2012 г. започна изпълнение на контракт с ЕКА за разработка, създаване и тестване на полетните модели на дозиметър „Люлин I-ML”, полетни изпитания и събиране на данните от прибора в състава на комплекса FRENД на спътника TGO и елемент от състава на активния неутронен спектрометър и дозиметър ADRON-EM и на марсоход ExoMars за изследване на повърхността на Марс и създаване на унифицирана платформа за уеб-базиран данни от измерванията на космическата радиация с дозиметър “Люлин” (2018–2023).

Сериозно място в Института заемат изследванията свързани със слънчево-земните връзки и краткосрочната и дългосрочната прогнози на Слънчевите въздействия върху хората и климата. Наши учени са инициатори на създадената най-голяма международна инициатива в областта на космическото време.

В последните години космическите технологии заемат все по широко място в живота на хората. Особено голямо приложение имат дистанционните методи за изследване на Земята от Космоса. Като пример в това направление можем да посочим проекта на института „PROBA-V” за оценка на вегетацията и състоянието на земеделските култури с помощта на изображения от спътниците „Spot” и „PROBA-V”, както и ESA Contract No 4000117474/16/NL/ND за тестване на вегетационни индекси от Sentinel-2 за оценка на състоянието на зимни култури в България (TS2AgroBg) с партньори Института по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Никола Пушкарров” и Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek NV (VITO).

По контракт с ЕКА (PECS Contract No. 4000126140/18/NL/MH /Project: Development and application of technology for production of space food’s modules for crews working in extreme conditions) бяха разработени модули на космически храни за екипажи, работещи в екстремални условия.

Друг проект с ЕКА (Образование по наблюдение на Земята за българските средни училища) ЕЕОБСС цели: Разработване и публикуване на лекционни материали по наблюдение на земята за българските средни училища (онлайн в MOODLE и офлайн–учебно помагало); Демонстрационни и комуникационни дейности: обучение по наблюдение на земята (лятно училище, уъркшоп, ден на отворени врати).

Продължава работата създаденият по оперативна програма „Конкурентноспособност” към Института офис за трансфер на технологии, който се явява и част от мрежата на такива офиси в Европа. В Офиса се работи по създаване на услуги базирани на аерокосмическо наблюдение, които да подпомагат българските власти отговорни за мониторинга на водите в езерата и да прилагат Рамковата директива за водите на ЕС, както и събития, свързани с природни и техногенни кризи на критичната инфраструктура и тяхното управление.

Централно място в приложните изследвания на ИКИТ-БАН заема разработването на нови услуги за уеб базирана геоинформационна система, която да подпомогне прилагането на програмата Коперникус в България и използването на български авиационен и спътников потенциал.

Безпилотните летателни апарати (БЛА) и изследванията на функционалната ефективност на човека-оператор при екстремални условия е силно застъпено в работата на Института. Разработена е апаратура за изследване на психофизиологичното състояние на оператори на сложни технически системи и подвижни обекти.

Създадена е и лаборатория за обработка на космически и авиационни изображения, система създаваща виртуална реалност и система за моделиране, изследване и обучение на оператори на БЛА.

Голямо внимание в ИКИТ-БАН обръщаме на подмладяването на научния състав, за повишаване на квалификацията и съхраняване на екип от млади учени в областта на аерокосмическите технологии, което е предпоставка за устойчиво развитие на направлението свързано с мониторинга на околната среда и превенцията при техногенни и природни бедствия и аварии. През последните години са реализирани няколко проекта (включително и с ЕКА) предназначени за въвеждане на учащи се в аерокосмическите технологии, събуждане на интереса към тях и евентуалното им бъдещо привличане в тази перспективна научна и практическа област.

Институтът издава научното списание „Aerospace Research in Bulgaria”. Наши водещи учени са автори на множество публикации и десетки монографии. Значителна е изобретателската дейност в ИКИТ-БАН. През последните няколко години средногодишният брой на патенти за изобретения и свидетелства за полезни модели са десетина на година. Стана хубава традиция ежегодно (вече 17-та поредна година) Институтът да провежда международна научна конференция „Космос, Екология, Сигурност - SES”, както и конференция „Фундаментални космически изследвания.

Бъдещите активности на Института за космически изследвания и технологии към Българска академия на науките в следните направления:

- Създаване на национален потенциал базиран на Европейската интегрирана информационна система за Глобален Мониторинг на Околната среда и сигурността „Коперник” и осъществяване на In-situ наблюдение с безпилотни летателни апарати (UAV);

- Осъществяване на бърз трансфер на космическите методи, разработки, данни, резултати и технологии към индустрията и бизнеса, включително и SMEs, базирани на създадения Офис за Трансфер на Технологии;

- Внедряване на резултатите от изследванията на човека-оператор при работа в екстремни условия;

- Подготовка на научна програма за осъществяване на полет на Трети български космонавт.

За своята 52-годишна история ИКИТ-БАН се утвърди, като национален лидер в областта на космическите изследвания и трансфера на аерокосмическите технологии.

Литература:

1. Гецов, П. Българските космически изследвания и бялата книга на Европейския съюз. Сборник трудове от Конференция с международно участие "Космос, екология, сигурност", Варна, 10–13 Юни 2005 г., с. 7–12.
2. Гецов, П., П. Пенев, Г. Сотиров, Р. Недков. Концепция за Национална система за мониторинг. Международна научна конференция SENS 2006, Варна, България.
3. Гецов, П., З. Хубенова, В. Попов. Изследване на човека като управляваща система в среда с виртуална реалност. Пета научна конференция с международно участие „Космос, екология, нанотехнологии, сигурност” – ИКИ-БАН, 2–4 ноември 2009, София.
4. Peter Getsov, William Popov, Zoya Hubenova, Georgi Sotirov, Konstantin Metodiev, Stoyan Tanev, Lubomir Aleksiev, Svetlin Doshev, Use of Technology Virtual Reality for the Study of Human – Operator in Extreme Conditions, Proceedings of 5th International Conference on Recent Advances in Space Technologies, June 09–11 2011, Istanbul, Turkey, pp. 820–824, ISBN: 978-1-4244-9615-0.
5. Petar Getsov. The programs, projects and contracts status in space research institute at the Bulgarian academy of sciences. SENS 2007, 27–29.06.2007, Varna, pp. 7–12. ISSN 1313 – 3888=
6. Getsov, P. The scientific- technical programme of the second bulgarian-russian space flight - 'Shipka' Project – basic aims and results, 'Ten years 'Shipka' Space Project. Ann. Scientific Conference, Sofia, 1999. (In Bulgarian).
7. Chapkanov, St. Thirty years Space Researches in Bulgaria. Ann. Scientific Conference, Sofia, 1999. (In Bulgarian).
8. Гецов, П. Българският принос в усвояването на космоса. Научна конференция, Долна Митрополия, 2018.