

35 ГОДИНИ
БЪЛГАРИЯ – КОСМИЧЕСКА ДЪРЖАВА

Таня Иванова¹, Стефан Чапкънов¹, Георги Карамисhev²

¹*Институт за космически изследвания - Българска академия на науките*

²*Геофизичен институт - Българска академия на науките*
e-mail: tivanova@space.bas.bg

35 YEARS BULGARIA – SPACE COUNTRY

Tania Ivanova¹, Stefan Chapkanov¹, Georgi Karamishev²

¹*Space Research Institute – Bulgarian Academy of Sciences*

²*Geophysical Institute - Bulgarian Academy of Sciences*
e-mail: tivanova@space.bas.bg

Keywords: *Intercosmos program, space equipment, ionosphere plasma*

Abstract: *The launch of the first satellite of the Earth on October, 4th 1957, whose 50th anniversary mankind celebrates this year, lays the beginning of the space era. The beginning of the Bulgarian space era dates back to December, 1st 1972 when was the launch of the Intercosmos-8 satellite with the first scientific equipment for direct measurement of ionosphere plasma parameters onboard. Thus the foundation of the space research in our country was laid ranking the small Bulgaria 18th in the list of the space countries. The Intercosmos program for international collaboration in the field of peaceful study and use of space, created in 1967, gave the Bulgarian scientists an opportunity to participate. The paper presents a short description of those historical times and the initiation of the organized participation of Bulgarian scientists in space research that is dated from November, 1st 1969 when the Scientific Group of Space Physics at the Presidium of the Bulgarian Academy of Sciences later grown into the Space Research Institute was created. The paper also contains a short description of the first probe instrument P-1 and the impressions of the authors witnessing the launch. Succeeding achievements of the Bulgarian science and instrument-building in the field of space physic and other directions of space research are also listed briefly.*

Програма “Интеркосмос”

Началото на участието на български учени в космическите изследвания започва още от времето на изстрелването на първия изкуствен спътник на Земята, чиято 50-годишнина ще честваме тържествено през октомври тази година. Организиран са оптични наблюдения на спътника и още в края на същата 1957 година е създадено Българското астронавтично дружество, начело с видния български астроном професор Никола Бонев.

През 60-те години наши учени, начело с академиците Любомир Кръстанов и Кирил Серафимов от Геофизичния институт (ГФИ) при БАН, извършват огромна научно-организационна дейност, участвайки активно в подготовката и създаването на Националния комитет за изследване и използване на космическото пространство у нас, както и на международните програми “Космос” и “Интеркосмос”.

През ноември 1965 г. отговорни представители на България, ГДР, Куба, Монголия, Полша, Румъния, СССР, Унгария и Чехословакия, се срещнат и определят основните направления на сътрудничеството си в изучаването на космическото пространство. Върху основата на постигнатата договореност, през април 1967 година изтъкнатите учени Л.Кръстанов, К.Гроте, Х. Алтшулер, Х.Церев, С.Пиотровски, А.Спътару, Б.Петров, Р.Керпел и Я.Кожешник, ръководители на националните координационни органи на страните-участници, подписват в Москва комплексна **Програма за международно сътрудничество в изследването и използването на космическото пространство за мирни цели**, известен накратко като програма “Интеркосмос”. С помощта на програмата е предоставена възможност на всички страни от бившия социалистически лагер да участват в космическите изследвания в желаната от тях научна област и със своя научна апаратура, като използват безвъзмездно руската космическа техника и съоръжения - спътници, ракети, стартови площадки, телеметрични станции и пр.

Дейността по програма “Интеркосмос” е изключително обширна. Основните научни направления на изследвания са в областта на космическата физика, космическата метеорология, космическите съобщения, космическата биология и медицина и дистанционните методи за изследване на Земята от космоса. Във всяко от споменатите направления са създадени Постоянно действащи работни грапи (ПДРГ) от учени и специалисти на сътрудниещите си страни. На ежегодни сесии те обсъждат научни, технически и организационни въпроси, свързани с подготовката на новите експерименти в космоса, а така също се докладват научните резултати от вече проведените експерименти.

“Космическо” звено към БАН

Началото на организираното участие на българските учени в космическите изследвания датира от 1 ноември 1969 г., когато към Президиума на БАН беше създадена специализирано звено за работа в тази област - Група по физика на космоса (ГФК). През 1974 година ГФК прерасна в Централна лаборатория за космически изследвания (ЦЛКИ), а през 1987 година – в Институт за космически изследвания (ИКИ). Тази дата – 1 ноември днес се чества като официален празник на ИКИ [1].

Първоначален директор на ГФК беше академик Любомир Кръстанов, председател на БАН до 1968 г. Но практически идеолог и създател на ГФК бе академик Кирил Серафимов (1932-1993). Научното ръководство в областта на физиката на околоземното космическо пространство поеха изтъкнати учени от секция “Физика на йоносферата” към ГФИ на БАН - освен акад. К. Серафимов, проф. Иван Кутиев и ст.н.с. Димитър Самарджиев. Много важно беше коя по-конкретна тематична област за проучване ще бъде избрана, защото космическите изследвания у нас настъпваха като естествено продължение на вече традиционни научни области. Йоносферата на България беше една от най-проучените части на близкия Космос около нашата планета, с изследвания от Земята чрез йоносферни станции и обсерватории. В тази област българската наука бе създаде своя мощна школа, добила световна известност и съвсем закономерно бе избрана за проучвания и от Космоса с апаратура, монтирана на борда на спътници и ракети, като продължи собствените си научни традиции.

Накратко казано, **началото на космическата ера в България беше поставено с изследване на йоносферата** - изключително важна област от околоземното космическо пространство. От йоносферата, както се нарича наелектризираният под влиянието на слънчевите лъчи слой от атмосферната обвивка на Земята, зависи до голяма степен животът на нашата планета. Основните енергийни ресурси и цялото си човешко съществуване на Земята дължим на Слънцето. Ала заедно с животворната си енергия, то ни праща и смъртоносни рентгенови, ултравиолетови и корпускулярни лъчи. Следователно, един от големите въпроси пред съвременната наука е да изследва как Слънцето влияе върху климата, реколтата, върху самите нас и всичко което ни заобикаля, т.е. да се установят конкретните форми за проява на слънчево-земните връзки в тяхното огромно многообразие.

Експерименталните работи, залегнали в основата на сътрудничеството между страните по програмата “Интеркосмос”, се осъществяваха по време на полетите на спътниците със същото наименование и на геофизични ракети “Вертикал” (до 1500 km). Стартовете се извършваха в европейската част на Русия (тогавашния СССР): на спътниците - от северния космодрум “Плесецк” край Архангелск, а на ракетите - от южния космодрум “Капустин Яр” край Волгоград.

Първият български космически прибор П-1

След като имахме налице всички необходими предпоставки – програма, колектив и желана научна област, оставаше да бъде създадена и съответната научна апаратура, осигуряваща на българските учени база с данни и информация за собствени научни изследвания [2]. Малка група от инженери и техници започна проектирането на първия български космически прибор, наречен П-1. Този исторически първи прибор, беше предназначен за директно измерване на параметрите на йоносферната плазма (температурата и концентрацията на йоните и електроните, както и масовия състав) около спътника “Интеркосмос-8”. Извън защитната обвивка на спътника бяха монтирани на дълги щанги цилиндрична сонда на Ленгмюр (за измерване на електронната компонента) и 2 сферични йонни уловителя (за йонната компонента). На борда на спътника “Интеркосмос-8” трябваше да бъде изстреляна и апаратура за измерване параметрите на йоносферната плазма чрез други методи, разработена от колегите ни от Чехия (измерител на електронната температура КМ-1), Германия (радиопредавател Маяк) и Русия. Едновременно с работата на бордовата научна апаратура на спътника обширни изследвания на параметрите на високата атмосфера и йоносферата се провеждаха с помощта на земни йоносферни станции, разположени в Чехия, Унгария, Полша и Румъния.

След изработването на всеки космически прибор предстои да бъде изминат много дълъг, труден и отговорен път на изпитания. В техния ход трябва да бъде доказано, че всички елементи отговарят на изключително високите изисквания към апаратурата за космически изследвания, че тя работи нормално в състава на целия комплекс научна и служебна апаратура, монтирана в тясното пространство на спътниковия корпус. Напрежението при изпитанията на прибора П-1 в монтажноподготвителните корпуси в Москва и на космодрума, беше огромно. Делегацията от трима млади български космически специалисти (с ръководител н.с. Стефан Чапкънов, инж. Таня Иванова и техник Георги Карамисhev) бе подложена на сериозни изпитания, докато най-накрая бе подписано от всички отговорни инстанции заключението, че апаратурата се допуска до старта.

Нощният старт на "Интеркосмос-8" в ранните часове на 1 декември 1972 година беше наистина първото, но най-впечатляващо и силно запечатано в съзнанието ни професионално изпитание. Гостите на космодрума "Плесецк" бяха много - руските учени и специалисти от ИКИ-АН СССР проф. К.И.Грингауз и проф. Г.Л.Гдалевич, нашите стари чехски партньори д-р Павел Трижска, Ян Шмилауер и Камил Кубат, немските ни колеги д-р Ханс Фишер и Райнер Герш... Освен българската група от специалисти-участници в едномесечната предстартова подготовка, за изстрелването бяха пристигнали и академиците Л. Кръстанов и К. Серафимов.

Кристално чистият въздух на космодрума буквално трептеше. Нощта беше звездна, мразовита, 28 градуса под нулата. Тайгата - онази безкрайност от брези и ели - беше спокойна. Бялата, силно осветена ракета-носител се извисяваше високо към небесата, с кацналия на върха ѝ спътник под защитната островърха капсула и огромния червен надпис "Интеркосмос" върху 35-метровия ѝ корпус. Ние очаквахме старта в специален бункер, защото вибрациите и шумът по време на изстрелването са невъобразими. Точно в 1 часа след полунощ силен взрив разтърси стартовата площадка. Под мощната двустепенна ракета-носител лумнаха огнени пламъци и тя пое нагоре - отначало съвсем бавно, като че ли се подпираше на огнените си сопла, сетне за броени мигове се превърна в малка светеща точка. Феерията на нощния старт сред безкрайните снежни простори на тайгата е неопишуема!

Гледахме онемели от възторг и си стискахме ръцете за успешния старт, но напрежението не беше отминало. Следващите няколко часа, докато разберем дали нашият прибор работи в орбита, бяха може би "най-дългите" в живота ни. Чак когато разгърнахме първите телеметрични записи от научната апаратура на спътника, включена при втората му обиколка около Земята и видяхме на книжната лента познатите ни волт-амперни характеристики, въздъгнахме успокоени - апаратурата функционираше нормално. Сега вече можем и да се поздравим.

Така на 1 декември 1972 година **България се нареди на 18-то място в списъка на "космическите държави"**, които пряко извеждат своя апаратура в Космоса, съгласно ратифицирания и от нашата страна договор за космическата дейност на държавите (приет от ООН през 1968г.). Така започна "космическата ера" за страната ни и през изминалите оттогава 35 години българските учени участваха активно в стотици интересни проекти в почти всички области на космическите изследвания.

Последвалите първи успехи

След като премина еуфорията около П-1 бяха разработени и изстреляни още цели серии други български прибори за директно изследване на йоносферата и високата атмосфера. Електронните прибори П-2 и П-3 летяха на борда на спътниците "Интеркосмос-12,14", а други модификации - на геофизичните ракети "Вертикал-3,4,6 и 7". Тези прибори бяха модернизирани, изработени изцяло на специализирани интегрални схеми (леки, нискоконсумативни, термоустойчиви), с оригинални конструкторски решения, увеличаващи информативността и точността на експеримента. Същевременно ГФК се разрастваше – към нас се присъединиха способните млади физици - Цветан Дачев, Людмил Банков, Георги Станев и Димитър Теодосиев, вече водещи в областта си учени. Те и досега се занимават с обработката и интерпретацията на получените от българските прибори данни и имат значителен принос в създаването на модел на околоземното космическо пространство. През 1978 година наред с комбинирания сондов прибор П-4, на автоматичната универсална орбитална станция (АУОС) – "Ионозонд-Интеркосмос-19" лети електрофотометъра ЕМО-1, с водещ ст.н.с. Ненчо Петков – сега директор на базовата обсерватория в Стара Загора.

Най-вълнуващото събитие в космическата ни активност към края на 70-те години беше подготовката на научната програма и стартът на първия български космонавт Георги Иванов, след което **България стана шестата поред в света държава със свой космонавт**. Полетът, осъществен на 10-12 април 1979 година на борда на космическия кораб "Союз-33", съвместно с космонавта Никалай Рукавишников, беше изключително сложен и драматичен. Поради повреда на главния двигател не можа да се осъществи скачването с Орбиталната станция "Салют-6" и беше под въпрос дори завръщането на самите космонавти на Земята! Те проявиха изключителен героизъм, самообладание и издръжливост, доказвайки за първи път експериментално, че космическите кораби

от типа "Союз" могат да се завърнат благополучно по балистична орбита.

Едно от най-значимите български научни постижения в областта на космическите изследвания беше програмата "България-1300", осъществена през 1981 година, в чест на 1300-годишнината от създаването на нашата държава. Бяха изведени в орбита два изкуствени спътника на Земята. Първият спътник "ИК-Б-1300" беше изцяло оборудван с комплекс от българска научна апаратура за изследвания в областта на космическата физика. Освен този спътник, изстрелян на орбита с височина около 900 км, програмата включваше и участието ни с научна апаратура за дистанционно изследване на Земята от втори спътник "Метеор-природа" на по-ниска орбита (600 км).

И двата научни комплекса работиха над три години, като данните бяха обработвани съвместно с данните от други спътници на Земята и бяха получени нови научни резултати и познания. Такъв пълен комплекс от апаратура за измервания на физическите параметри, както на нашия "ИК-Б-1300", нямаше дори и на американския "Динамик Експлорър", който летеше по същото време. На 21 декември 1981 г. на борда на геофизичната ракета "Вертикал 10" бе повторен апаратурният състав на "ИК-Б-1300" за сравняване на резултатите.

По данните от всички спътници и ракети, изстреляни по програмата "Интеркосмос" е изследвана глобалната йоносферно-магнитосферна динамика, изучени са механизмите, обуславящи разпределението на концентрацията, температурата и нееднородностите в йоносферата и термосферата.

Разширяване на областите на научни интереси

След тези първи големи успехи, българските учени се насочиха и към изследвания на другите планети от Слънчевата система. През 1984 - 1986 г., съвместно с Русия и Франция, при водещо участие на българските учени, бе създадена многоканална система ТКС, която работи успешно на борда на междупланетната станция "ВЕГА" по проекта "Венера-Халей" за изследване светенето на "опашката" на Халеевата комета.

През 1988 г. бе разработен при водещо българско участие, в сътрудничество с учени от Русия и Германия, и монтиран на борда на междупланетните станции "Фобос - 1" и "Фобос - 2" сложен видеоспектрометричен и навигационен комплекс "Фрегат". По проекта "Фобос" бяха получени уникални изображения на планетата Марс и на единия от спътниците му Фобос.

На 7 юни 1988 г. от космодрума в Байконур на борда на "Союз ТМ-5" потеглиха към Орбиталната станция (ОС) МИР **вторият български космонавт Александър Александров** в екипаж с опитните руски космонавти Анатоли Соловьев и Виктор Савиних. За този исторически полет беше разработена обширна научна програма и съответен апаратурен комплекс за изследвания в областта на космическата физика, дистанционните изследвания на Земята, космическа биология и медицина, микрогравитационните технологии [3]. Включени са десетки институции от системата на БАН и извън нея, като водещ научен институт за реализирането на проекта "Шипка" е ИКИ. За изпълнението на научната програма българските учени, разработват 15 изследователски прибора и провеждат към 50 научни експеримента, много от които продължават и след българския полет на ОС МИР с други екипажи (като "Люлин" и "Спектър-256"). Проектът "Шипка" се характеризира с комплексните си, задълбочени изследвания, насочени към изучаване на фундаментални въпроси на Космоса и влиянието му върху човека, при което бяха използвани най-съвременните постижения на компютърната техника и технологиите. Бяха получени изключително интересни нови данни и резултати.

Още през 1982 г. бяха замислени и бе започнала работата по стартиралите по-късно големи проекти като "Интербол" и Космическата оранжерия СВЕТ, чиито научни програми бяха осъществени изключително успешно чак до 2000 г., приключили с уникални научни резултати и прославили българските учени.

Не случайно именно в България беше организиран (през февруари 2002 г.) по линия на КОСПАР научен симпозиум с участието на 120 учени от цял свят за обсъждане на резултатите и отбелязване на **20-годишнината** от началото на проект "Интербол". Международната космическа програма в областта на слънчево-земната физика е насочена пряко към изучаването на плазмените процеси в земната магнитосфера. "Интербол" включва 2 основни спътника, изведени на орбита през 1995 г. и 1996 г., всеки от които има субспътник. Първият е магнитосферна сонда, изведена на много висока орбита с апогей 200 хил. км, която служи за изучаване на взаимодействието на магнитосферата със слънчевия вятър. Вторият спътник, т. нар. аврорална сонда, е изстрелян на височина 20 хил. км. над полярните области за изследване на полярните шапки и полярната йоносфера. От българските учени са разработени редица научни апаратури за провеждане на различни видове експерименти, като "Амей 2", "Имап 3", "Уфсипс", "Кем 3". И двата спътника са предавали уникални данни за изследваните параметри до 2000 г., които в момента се обработват и анализират от учени от над 20 страни-участнички в проекта.

Космическата оранжерия СВЕТ е първата в света автоматизирана система за провеждане на дългосрочни експерименти с растения от изстрелването ѝ на борда на модул "Кристал" на 10 юни 1990 г., до края на съществуването на **ОС МИР** - 2001 г.[4]. В нея много международни екипажи проведоха по различни научни програми многомесечни (общо 680 дни) експерименти с различни видове култури. Получени са уникални резултати в областта на фундаменталната гравитационна биология. Доказано е, че безтегловността не е пречка за пълен цикъл на развитие (от семена засяти на борда да се родят "космически" семена) и репродуктивност на растенията и че те могат да бъдат използвани за храна и пречистване на въздуха на екипажите при бъдещите продължителни полети на човека (първоначално до Марс). Други интересни разработки на апаратура качена и работила дълго на ОС МИР са "**Невролаб-Б**"(1994 г.) за физиологически изследвания на екипажа и **УВЧ спектрометър Р-400** (1996 г.) по проекта "Природа". Българските учени участват и в проектите "Коронас", "Гранат", "Активен", "Апекс", "Марс-96", и др.

И днес българските учени са търсени и желани партньори, чиито приноси са известни и признати. Техните резултати са публикувани в стотици научни трудове и монографии в авторитетни научни списания у нас и в чужбина. Получени са десетки патенти и авторски свидетелства за изобретения. Може да се твърди, че днес няма голям международен проект, в които да не са били канени да участват учени и специалисти от БАН и България. Българска дозиметрична апаратура тип "Люлин" лети на Международната космическа станция още от 2001 г., очакваме изстрелването на прибор ДМ по проект "Заряд" за изследване процесите на поляризация на повърхността ѝ, 4 проекта на БАН са приети и по проекта SURE на ЕКА. Започна участието ни дори в проекти с ИМБП-РАН, свързани с полета на човека на Марс като "Марс-500" ("Оранжерия-Марс" на ИКИ) и "Фобос-Грунд" ("Люлин-Фобос" за радиационно сондиране по трасето Земя-Марс на ЦЛСЗВ). Борим се да получим подкрепа и от държавата и необходимото финансиране, за да станем асоцииран член на ЕКА първоначално и да можем да сме равноправен партньор в проектите на 7РП на ЕС, както и в други престижни международни проекти.

Литература

1. Т. Иванова, В. Стоянов. Оранжерия над небето. Изд. къща ВСТ, София, 2002.
2. T. Ivanova, S. Sapunova, I. Dandolo v. 30 YEARS Bulgarian Equipment in Space. Aerospace Research in Bulgaria (ISSN 0861-1432), 18, 2004, 14-23.
3. T. Ivanova, S. Sapunova, S. Simeonov, I. Dandolo v. Space Research in Bulgaria; Achievements in the Space Biology and Medicine. 52nd International Astronautical Congress, Houston, 10-19 October 2002, Rep. IAC-02-IAA.2.4.05.
4. T. Ivanova. Bulgarian SVET Space Greenhouse Project Proved Plants Utilization for MARS Manned Missions. Advances in Bulgarian Science, 2, 2005, 7-22.