

VI. ЮБИЛЕИ

50 ГОДИНИ БЪЛГАРИЯ КОСМИЧЕСКА ДЪРЖАВА

Таня Иванова

50 YEARS BULGARIA SPACE COUNTRY

Tania Ivanova

Abstract: The “Intercosmos” program gave Bulgaria the unique opportunity to participate in space research with its own scientific equipment. On 1 November 1969, a Group of Space Physics with young professionals, headed by the academicians L. Krastanov and K. Serafimov, was created to the Presidium of the Bulgarian Academy of Sciences. Its exceptional task was to design the first Bulgarian space equipment. On 1 December 1972, the first probe device (P-1) for direct measurement of ionosphere plasma parameters was launched successfully onboard the satellite “Intercosmos-8”, and Bulgaria became the 18th country on the list of “space states”. By the end of 1981, a large number of Bulgarian probe equipment for direct study of the ionosphere and upper atmosphere were developed and launched onboard the satellites “Intercosmos-12, 14 and 19”, “Intercosmos-Bulgaria-1300” and the geophysical rockets “Vertical-3, 4, 6, 7 and 10”.

Keywords: Intercosmos Program, “Intercosmos-8” satellite, space probe device, ionosphere plasma

ВЪВЕДЕНИЕ

Международната програма „Интеркосмос“ предостави възможността на България, както и на всички страни от бившия социалистически лагер да участват в космическите изследвания със своя научна апаратура, като използват безвъзмездно руската космическа техника и съоръжения - спътници, ракети, стартови площадки и пр. [1]. Тази програма даваше уникалната възможност на страните-участнички, вкл. и на България, да изработват своя научна апаратура за директни измервания от борда космически апарати (КА) за изследвания в желаните от тях области.

Програмата за комплексни съвместни изследвания беше съгласувана и приета през април 1967 г. в Москва на съвещание на експертите – представители на социалистическите страни. От българска страна участваха изтъкнатите учени - академиците Любомир Кръстанов (тогавашен председател на БАН) и Кирил Серафимов, ръководители на Националния ни комитет за изследване и използване на космическото пространство. Създаден бе и Съвет за координация на международното сътрудничество по програмата „Интеркосмос“ за изследването и използването на космическото пространство за мирни цели със седалище в Москва и с ръководител акад. Б.Н. Петров.

Основните научни направления на изследванията бяха в областта на космическата физика, космическата метеорология, космическите съобщения, космическата биология и медицина. По-късно (през 1975 г.) бяха включени и дистанционните методи за изследване на Земята

от космоса. Във всяко от споменатите направления бяха създадени Постоянно действащи работни групи (ПДРГ) от учени и специалисти на сътрудническите си страни. На ежегодни сесии те обсъждаха научни, технически и организационни въпроси, свързани с подготовката на новите експерименти в космоса, а така също докладваха научните резултати от вече проведените експерименти.

През 1976 г. бе взето решение по програмата „Интеркосмос“ да бъде изпратен безплатно в околоземна орбита по един космонавт от всяка страна на едноседмични мисии на борда на Орбиталната станция „Салют-6“ (осъществено в 9 международни екипажа до 1981 г.). По тази програма бяха изведени в орбита общо 25 изкуствени спътника на Земята от серията „Интеркосмос“, 11 изследователски геофизични ракети „Вертикал“, както и редица други КА („Прогноз“, „Метеор“ и др.). В рамките на почти четвърт век на това ползотворно сътрудничество и България имаше значителни постижения – полет на двама космонавти и проведени експерименти на десетки свои научно-изследователски апаратури на борда на различни КА.

ГРУПАТА ПО ФИЗИКА НА КОСМОСА

На 1 ноември 1969 г. към Президиума на БАН беше създадена Групата по физика на Космоса (ГФК) с ръководител академик Любомир Кръстанов и заместник-ръководител Кирил Серафимов [2]. Сред първите пет назначени сътрудници в нея бяха току що

завършилите ТУ в София и разпределени в БАН инженери Тая Иванова и Мария Петрунова. Тази дата днес се чества като празник на Института за космически изследвания и технологии при БАН, приемник на ГФК.

От Ядрения център на БАН бе привлечен с конкурс за научен сътрудник Стефан Чапкънов, назначен и за ръководител на малкия колектив, на когото беше поставена изключително отговорната задача – проектирането на първата българска космическа апаратура (Фиг. 1). Техническото изпълнение бе поверено на майстор-специалистите Георги Карамиев и Георги Соколов, а с административното организиране на групата се зае Лидия Мехлева, работила преди това в ЦУ на БАН.

Идеолог и практически създател на ГФК бе акад. Кирил Серафимов, който мислеше и реално

действаше не само за развитието на групата като цяло, но беше особено щастлив да работи в новосъздаденото научно звено с млади хора (средната възраст на групата бе под 25 години). Беше невероятен човек, страшно енергичен, пословично трудолюбив. Често обичаше да повтаря известната мъдрост „Залудо работи – залудо не стои”. Притежаваше невероятен дар слово и творческа продуктивност – изпод перото му излязоха хиляди страници с научна и публицистична стойност. Вярваше на младите специалисти от групата, въпреки че бяха неопитни, и ги уверяваше, че ще се справят с изключително сложната и отговорна задача, която им бе възложена – да положат основите на космическото приборостроене в България.



Фиг. 1. Конструкторите на първата българска космическа апаратура - Стефан Чапкънов (в средата), Тая Иванова (седнала), Мария Петрунова и Георги Карамиев.

Научното ръководство в областта на физиката на околоземното космическо пространство поеха изтъкнати учени от секция „Физика на йоносферата” към Геофизичния институт (ГФИ) на БАН с ръководител чл.-кор. Георги Несторов, освен акад. Кирил Серафимов, ст.н.с. Димитър Самарджиев и н.с. (сега професор) Иван Кутиев. Трябваше да се започне буквално от нулата. Условия за работа не бяха добри, нито пък материална база, но всички бяха изпълнени с ентузиазъм, че ще се справят с това сериозно предизвикателство.

ОБЛАСТ НА НАУЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ

Много важно беше коя област ще бъде избрана, защото бе естествено космическите изследвания да бъдат продължение на вече традиционни научни области. Йоносферата над България беше една от най-проучените части на близкия Космос около нашата планета чрез изследвания от Земята на нашите „идеолози”, учените от ГФИ, чрез наземни йоносферни станции и обсерватории.

В тази област българската наука беше създавала 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 продължение на 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 наелектризирания под влиянието на слънчевите лъчи слой от атмосферната обвивка на Земята, зависи до голяма степен живота 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 гама 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.

Основните научни задачи на експериментите в тази област бяха свързани с изследването на Слънцето и влиянието му върху живота на Земята, което напълно оправдано привлича вниманието на учените. Да се разберат физическите процеси, които протичат на Слънцето, значи да се научи достатъчно надеждно да се прогнозира слънчевите изригвания. А това на свой ред позволява да се направят по-безопасни полетите на космическите кораби и орбитални станции, както и да се установят конкретните форми за проява на слънчево-земните връзки в тяхното огромно многообразие.

Директните експериментални изследвания на йоносферата с българска научна апаратура, залежали в основата на сътрудничеството между

страните по програмата „Интеркосмос“, се осъществяваха на борда на спътниците със същото наименование и геофизичните ракети тип „Вертикал“. Стартовете, в които винаги участваха и български специалисти, се извършваха в европейската част на Русия: на спътниците „Интеркосмос“ – от северния космодрум „Плесецк“ край Архангелск, а на ракетите „Вертикал“ – от южния космодрум „Капустин Яр“ край Волгоград.

ПЪРВИЯТ КОСМИЧЕСКИ ПРИБОР

Първият български сондов прибор (наречен П-1) бе предназначен за директно измерване на параметрите на йоносферната плазма около спътника (Фиг. 2). Блокът електроника бе монтиран вътре под защитната обвивка на спътника, а на дълги щанги отвън, за да се избегнат смущенията около корпуса, бяха монтирани датчиците: цилиндрична сонда на Ленгмюр (ЦСЛ) за измерване на електронната компонента и два сферични йонни уловителя (СЙУ) – за йонната компонента [3]. В йоносферата под въздействието на слънчевите лъчи от неутралните атоми и молекули на разредената атмосфера се отделят електрони и те се превръщат в положителни йони.

Електронната система на П-1 генерира необходимите напрежения за сондите за привличане на съответните частици (компоненти) от заобикалящата ги плазма. Същевременно високочувствителни усилватели измерват тока, породен от тези частици, а от получените волт-амперни характеристики могат да бъдат определени температурата и концентрацията на йоните и електроните, както и масовия състав.



Фиг. 2. Първият български сондов прибор П-1 с датчиците СЙУ за директно измерване на параметрите на йоносферната плазма от борда на спътника „Интеркосмос-8“.

Електрониката на прибора П-1 беше осъществена предимно с елементи българско производство: бляговградски МОС интегрални схеми, айтоски съпротивления, кюстендилски кондензатори, севлиеви проводници. И много се гордеехме с това, защото апаратурата беше изработена висококачествено за да може да издържи огромните натоварващи вибрационни, ударни, температурни, електромагнитни и други тежки приемно-предавателни изпитания в София и в Москва и да бъде качена на борда.

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. Всяка от тези апаратури има собствени излъчвания, а взаимните влияния и смущенията са много силни.

Големи са напрежението и отговорността при приемно-предавателните изпитания на приборите в монтажньо-изпитателните корпуси в Москва и на космодрума (Фиг. 3). Също така и когато беше оценявана адекватността на получените от телеметричната система данни от изходите им. При някаква неизправност всичко трябваше да се отстрани за броени минути, за да влезем в строго начертания график до старта. Иначе, за да не се наруши баланса, на мястото на прибора трябва да се постави ... тежест!? Всички млади български космически специалисти бяхме подложени на сериозни изпитания, навярно и затова беше толкова голяма радостта ни от успехите.



Фиг. 3. Предстартови изпитания на прибор П-1, монтиран на спътника „Интеркосмос-8” в Монтажно-изпитателния корпус на космодрума „Плесецк“, Архангелска област.

На борда на спътника „Интеркосмос-8” се подготвяше за изстрелване и апаратура за комплексно измерване параметрите на високата атмосфера и йоносферата и чрез други методи, разработена от колегите ни от Чехословакия (измерител на електронната температура КМ-1) и ГДР (радиопредавател Маяк), като всички служебни системи бяха руски (Фиг. 4).

Едновременно с работата на бордовата научна апаратура на спътника за директни изследвания на параметрите на йоносферата, се подготвяше и провеждането на измервания и приемане на информацията от борда с помощта на земни йоносферни станции, разположени в Чехословакия, Унгария, Полша и Румъния.



Фиг. 4. Изкуственият спътник на Земята „Интеркосмос-8” е готов за изстрелване.

ИЗСТРЕЛВАНЕТО НА ПРИБОР П-1

Изстрелването на първия български прибор П-1 на 1 декември 1972 година беше наистина първото и най-голямо професионално изпитание за конструкторите му [4]. Гостите на космодрума Плесецк в Архангелска област за този исторически старт бяха много: руските учени от ИКИ-РАН проф. К.Й. Грингауз и Г.Л. Гдалевич, нашите чехословашки партньори Павел Трижска, Ян Шмилауер и Камил Кубат, немските ни колеги Ханс Фишер и Райнер Герш. Към състава на

българската делегация от специалисти – Стефан Чапкънов, Таня Иванова и Георги Карамисhev, за старта се присъединиха и ръководителите акад. Любомир Кръстанов и акад. Кирил Серафимов.

Кристално чистият въздух на космодрума буквално трептеше. Нощта беше мразовита – 28 градуса под нулата. Бялата, силно осветена ракета-носител се извисяваше високо към небесата, с кацналия на върха ѝ спътник и огромния червен надпис „Интеркосмос” върху 35-метровия корпус (Фиг. 5).



Фиг. 5. Ракетата носител на спътника „Интеркосмос-8” на стартовата площадка и моментът на изстрелването ѝ от космодрума „Плесецк“ в 01:00 часа на 1 декември 1972 година.

Ние бяхме в специален бункер, защото вибрациите и шумът по време на стартовете са невъобразими. Слушахме напрегнато командите, с които за последно нареждаха проверки на системите. Отпред бункерът беше открит, но ние бяхме толкова развълнувани, че въобще не усещаме ледения вятър. Вълнувахме се не само защото гледката беше невероятно красива, а най-вече защото през тази нощ за първи път щеше да полети в Космоса българска научна апаратура, в която бяхме вложили целия си младежки ентузиазъм и знания.

Внезапно мощен взрив разтърси стартовата площадка. Под ракетата лумнаха огнени пламъци и тя пое нагоре – отначало съвсем бавно, като че ли се подпираше на соплата си, после за броени мигове се превърна в малка светеща точица. Гледахме онемели тази проява на човешкия гений, но откровено казано, най-много ни гложеше мисълта дали електрониката ни е издържала изключителното претоварване на борда?! Следващите няколко часа, докато разберем, че апаратурата е включена и работи нормално в орбита, бяха може би най-напрегнатите в живота ни.

Когато получихме лентите с първите телеметрични записи от прибор П-1 вече можехме да се поздравим. България беше изстреляла успешно своя апаратура на борда на космически апарат и се нареждаше на 18-то място в списъка на „космическите държави”. За постижението си бяхме наградени със златни и сребърни значки от акад. Никола Бонев – председател на Българското астронавтическо дружество, получихме и златен медал от Международния панаир в Пловдив през 1973 година.

СЕРИЯТА СОНДОВИ ПРИБОРИ

След П-1 бяха разработени и изстреляни още много други български прибори за директно изследване на йоносферата и високата атмосфера. Електронните прибори П-2 (1974 г.) и П-3 (1975 г.) ляха на борда на спътниците „Интеркосмос-12 и 14”, а други модификации - на геофизичните ракети „Вертикал-3, 4, 6, 7 и 10” (Таблица 1). Тези прибори бяха модернизирани, изработени изцяло на специализирани интегрални схеми (леки, нискоконсумативни, термоустойчиви), с оригинални конструкторски решения, увеличаващи информативността и точността на експеримента.

Таблица 1. Българските сондови прибори за измеране с помощта на ЦСЛ и СЙУ

№	Прибор	Вид носител	Дата на изстрелване	Перигей [km]	Апогей [km]
1	П 1	Интеркосмос-8	01.12.1972	214	679
2	П 2	Интеркосмос-12	31.10.1974	264	708
3	П 3	Интеркосмос-14	11.12.1975	345	707
4	П 1 Р	Вертикал-3	02.09.1975	-	502
5	П 2 Р	Вертикал-4	14.10.1976	-	1510
6	П 3 Р	Вертикал-6	25.10.1977	-	1502
7	РИКИ	Кентавър-II	31.10.1978	-	158
8	Ч ЭЛИ-1	Вертикал-7	03.11.1978	-	1496
9	ПЗР	Вертикал-7	03.11.1978	-	1496
10	П 4	Интеркосмос-19	27.02.1979	502	996
11	П6-ИЛ	Интеркосмос-22	07.08.1981	825	906
12	П7-ЗЛ	ИК-22/ИК-Б-1300	07.08.1981	825	906
13	ЗОНД-Р	Вертикал-10	21.12.1981	-	1510

Същевременно ГФК и научното направление „Космическа физика” се разрастваше. Буквално от студентската скамейка на Софийския университет при нас постъпиха на работа способни млади

физици – Цветан Дачев, Димитър Теодосиев, Георги Станев и Людмил Банков. Те и до днес се занимават с разработката на апаратура измерваща физически параметри по различни

методи, обработката и интерпретацията на данните получени от тях и имат значителен принос в създаването на модел на околоземното космическо пространство.

С решение на Бюрото на Министерски съвет от 3 март 1975 г. ГФК прераства в Централна лаборатория за космически изследвания (ЦЛКИ), като от академик Димитър Мишев бе създадено ново научно направление „Дистанционни методи за изследване на Земята“.

През 1978 г. наред с поредния комбиниран сондов прибор П-4 [5], на автоматичната универсална орбитална станция АУОС-Йонозонд „Интеркосмос-19“ лети електрофотометъра ЭМО-1 с водещ инженер доц. Нено Петков. Изследването на естествените оптични емисии е чисто българско направление в науката, създадено от проф. Митко Гогошев в базовата ни обсерватория в Стара Загора. Най-значимото събитие през 1979 г. беше подготовката на научната програма и полета на първия български космонавт Георги Иванов на борда на космическия кораб „Союз-33“. През 1981 г. бе осъществена програмата „България-1300“ с изстрелването на два спътника с българска апаратура на борда за изследвания в двете ни основни научни направления – космическа физика и дистанционни методи [6].

На единия от спътниците „ИК-Б-1300“ бяха качени и сондовите прибори П6-ИЛ и П7-ЗЛ за изследване параметрите на йоносферната плазма с помощта на СИУ и ЦСЛ [7]. Последният сондов прибор ЗОНД-3 със ЦСЛ бе изстрелян на геофизичната ракета „Вертикал-10“ в края на 1981 г. И до днес данните от измерванията с помощта на тези прибори се използват от наши и чуждестранни учени, написани са стотици научни публикации, допринесли за изясняването на закономерностите и явленията в околоземното космическо пространство и за създаването на физическия модел на йоносферно-магнитосферните връзки и взаимодействия.

През 1987 година с Решение на Министерския съвет ЦЛКИ бе преобразувана в Институт за космически изследвания със състав около 400 души, които взеха участие в редица големи

международни проекти и след приключването на програмата „Интеркосмос“. Апогей на българската космическа активност бе подготовката на полета през 1988 г. на втория ни космонавт Александър Александров и изпълнението на програмата „Шипка“.

През изминалите 50 години българските учени имат значителни постижения в областта на космическите изследвания и България заема достойно място сред космическите държави. Създадени са и са изведени в орбита над 100 научни прибора и апаратури и са проведени космически експерименти с тях по десетки международни програми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Газенко, О.Г., Програма „Интеркосмос“. Краткий исторический очерк. В: Материалы Международной научной конференции „Интеркосмос-30“, 9-10 Апрель 2001, Москва, Изд. „БЛОК-Информ-Экспресс“, 2003, 14-22.
2. Иванова, Т., В. Стоянов. Оранжерия над небето, Изд. ВСТ, София, 2002, 121 стр.
3. Чапкънов, С.К., Т.Н. Иванова, М.Х. Петрунова. Прибор П1 для измерения параметров плазмы вблизи искусственного спутника Земли. Научные приборы, Москва, 1974, 5, 39-42.
4. Иванова, Т., Ст. Чапкънов, Г. Карамисhev. 35 години България – космическа държава. Proceedings of the 3rd Scientific Conference with International Participation SENS 2007, 27-29 юни 2007, Варна, 57-61.
5. Иванова, Т., М. Петрунова, Ст. Чапкънов, Г.Л. Гдалевич, В.Ф. Губский. Прибор П-4 для измерения концентрации и температуры электронов, а также концентрации положительных ионов. Аппаратура для исследования внешней йоносферы, Москва, ИЗМИРАН, 1980, 109-119.
6. Иванова, Т., 30 години космическа програма „България - 1300“. Наука, 2012, 1, 61-67.
7. Ivanova, T.N., T.D. Samardjiev, S.M. Halova, P.T. Kostov, G.S. Karamishev, I.S. Kutiev, G.L. Gdalevich. Spherical Ion Traps for “Intercosmos-Bulgaria-1300”. Adv. Space Res., 1983, 7, 21-25.

доц. Таня Иванова

Институт за космически изследвания и технологии,
Българска академия на науките
ул. „Акад. Г. Бончев“, бл. 1
София 1113
e-mail: tivanova@space.bas.bg