

АКАДЕМИК Л. КРЪСТАНОВ И КОСМИЧЕСКИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ В БЪЛГАРИЯ

ст.н.с. / ст.дофн И. Кутиев

Геофизичен Институт, Българска Академия на Науките, ул. Акад.Г.Бончев, бл.3, София 1113, България, e-mail: kutievi@geophys.bas.bg

До изваждането на първия изкуствен спътник на Земята на 4 октомври 1957г, която дата се счита за начало на ерата на космическите изследвания, България не разполага с теоретична и експериментална база, за да е в състояние да партнира на водещите космически държави. Първите стъпки в тази нова научна област бяха предприети в началото на 60-те на миналия век по инициатива и с пряката помощ на СССР. Започнаха преки оптични, фотометрични и радио-наблюдения на изкуствените спътници на Земята (ИСЗ). В редица пунктове (София, Стара Загора, Варна, Белоградчик и др.) започна регулярно наблюдение на ИСЗ. Под ръководството на Г. Несторов се записваха радиосигналите на ИСЗ и се провеждаше анализ на доплеровия ефект [1]. Под негово ръководство в радиоизмерителния и контролен йоносферен център (РИКИЦ) към М-вото на съобщенията започнаха да се провеждат изследвания на йоносферата чрез изучаване на поглъщането на радиовълните при достигането им в йоносферата [2]. РИКИЦ започна да приема радиосигналите на спътниковите предаватели “Маяк” с цел определянето на тоталното електронно съдържание в йоносферата. През 1960 г. в новосформирания Геофизичен институт на БАН започна работа апаратура за йоносферно содиране, унгарската IRX-59. През 1966 г. започна работа втора такава апаратура (съветската АИС) край Царево.

В един наистина къс период от няколко години бяха създадени организационните рамки за бъдещото развитие на космическите изследвания у нас. Най-важна стъпка в това отношение бе създаването през 1960 г. на Геофизичния институт (ГФИ) на БАН [3], където в секция “Физика на йоносферата” се концентрира значителен научен и технически потенциал заедно с материалната си база: станцията за йоносферно сондиране, апаратури за регистрация на йоносферни радиосмущения и за изследване на абсорбцията на радиовълните. Шанс за космическите изследвания в България бе назначаването на акад. Кръстанов за директор на ГФИ и присъствието на Г. Несторов, К. Серафимов, Д. Самарджиев и С.

Узунова в йоносферната секция. Последващото развитие на космическата физика е тясно свързано с тези учени, преди всичко с акад. Кръстанов, под чието ръководство бе изградена организационната структура на космическите изследвания.

Решаващ подтик за интензифициране на космическите изследвания в България бе поканата през 1965 г. от съветското правителство, до правителствата на тогавашните социалистически страни да започнат преговори за съвместно участие в изследването и използването на Космоса на базата на съветския ракетно-космически камплекс. Още през ноември 1965 г. на междуправителствено съвещание (нашата правителствена делегация се ръководи от акад. Кръстанов, председател на БАН по това време) се взима решение за създаване на програма “Интеркосмос”, която да координира участието на отделните страни-членки в съвместните космически проекти. През 1967 г. с правителствено решение у нас се създава Национален комитет за изследване и използване на космическото пространство (НКИИКП), който координира участието на страната ни в програмата “Интеркосмос”. Негов председател е акад. Кръстанов и секретар акад. К. Серафимов. Програмата “Интеркосмос” и съответно НКИИКП са структурирани първоначално в четири постоянно действащи работни групи: космическа физика, спътникови съобщения, космическа биология и медицина и космическа метеорология. Ръководители на съответните работни групи в НКИИКП бяха: акад. К. Серафимов, ст.н.с. И. Игнатов – зам. министър на съобщенията, проф. Г. Настев – зам. министър на здравеопазването и ст.н.с. К. Станчев – началник на ХМС – БАН. На по-късен етап, през 1974 г., бе създадена нова работна група по дистанционно изучаване на Земята от космоса [4]. У нас тя бе ръководена от акад. Д. Мишев.

Научният потенциал в областта на йоносферната физика, наличната материална база, както и факта че акад. Кръстанов работи в близка научна област, изведоха космическата физика като водеща научна дисциплина в космическите изследвания у нас. Такава бе ситуацията и в повечето страни участнички. Космическата физика получи силен импулс за развитие и от любезната покана на АНСССР за съвместен научен анализ на данните от проведените вече експерименти на спътниците от съветската национална програма “Космос – 261” (1968 г.) и първия йоносферен спътник от серията Интеркосмос – “Интеркосмос – 2” (1969 г.).

На спътника “Космос – 261” групата на проф. Ю. Галперин от института за космически изследвания (ИКИ) на АНСССР бе поставила прибори за измерване на потоците електрони и йони с енергии по-големи от 20 електрон-волта. Електроните с най-ниски енергии, наричани още “фотоелектрони” се получават при йонизацията на атмосферния газ от ултравиолетовата слънчева радиация на височини над 100 км и играят голяма роля в баланса на йонизацията в йоносферата. Съвместно с групата учени, ръководени от проф. Ю. Галперин, българските учени анализираха данните от спътниковите прибори и получиха ценни резултати за природата на високоенергийните частици в околоземния космос, някои от които бяха публикувани в престижни международни списания, например [5, 6]. Подобен ефект се получи при съвместния анализ на данните от йонните уловители на борда на спътника “Интеркосмос – 2”. Авторите на този експеримент, от групата на проф. К. Грингауз също от ИКИ – Москва, ни предоставиха не само данни от измерванията на йонната плътност в йоносферата, но поставиха началото на едно дългогодишно плодотворно

сътрудничество, включващо съвместна разработка на спътникови прибори за измерване на космическата плазма. Паметта ми е запазила един вълнуващ за нас момент, свързан с обработката и анализа на данните от “Интеркосмос – 2”. За нас младите учени от тогавашната малобройна “Група по физика на Космоса” беше цяло откровение да боравим с данни от спътникови измервания. Искам да поясня, че “Група по физика на Космоса” бе създадена към Президиума на БАН през 1969 г. специално да работи по съвместни проекти по програмата Интеркосмос и нейн ръководител бе акаѓ. Кръстанов. Спомням си, че по изпратените ни разпечатки с данни от ИКИ начертахме на милиметрова хартия първата волт-амперна характеристика от йонния уловител и по нея чрез подходящ алгоритъм определихме концентрацията на йоните на височина около 600 км. Тогава моят шеф проф. К. Серафимов ни посъветва да се похвалим на акаѓ. Кръстанов. Когато му показвахме начертаната на милиметрова хартия крива и изчислената от нея йонна плътност, акаѓ. Кръстанов видимо се зарази от нашия ентузиазъм. Каза няколко похвални думи по наш адрес и че пред нашата наука се отварят неподозирани досега хоризонти. Наистина, тези първи стъпки в анализа на директните спътникови измервания обърнаха посоката на нашето научно развитие. От изследване на локалните вариации на йоносферата по данните от нашите йоносферни станции, ние получихме глобален поглед върху структурата на йоносферата заедно с нейните ширинни и сезонни особености. С последващото си участие в космическите проекти ние се приобщихме към международната научна общност, чиито международни форуми, най-вече тези на КОСПАР и УРСИ, позволиха нашите резултати да добият международна известност.

В монографията си [1] акаѓ. К. Серафимов разделя развитието на космическите изследвания на три етапа: организационно-подготвителен за участието ни в програмата Интеркосмос; доспътников етап, в който нашите специалисти в областта на космическата физика получиха достъп до съществуващите спътникови данни и осъществиха първите съвместни изследвания главно със съветски учени, и етап на директно участие в космическите проекти по програмата Интеркосмос. По същество предходното изложение отразява кратко дейността ни в първите два етапа. Разбира се, целта на настоящата статия не е да отрази дейността на българските учени и институции в рамките на програмата Интеркосмос. Тази цел е много успешно постигната в цитираната монография на К. Серафимов, а също и в редица други негови научно-популярни статии и книги, например [9, 10]. Настоящата статия цели да представи ролята на акаѓ. Л. Кръстанов в една област, привидно отдалечена от тази на неговите професионални научни интереси. Бидейки на високи позиции в ръководството на българската наука (председател на БАН, директор на Геофизичния институт и Групата по физика на космоса), акаѓ. Л. Кръстанов даде решаващ принос в организационното и кадрово изграждане на институциите, занимаващи се с космическа дейност. Като председател на НКИИКП, той всъщност координира и ръководи дейността не само в областта на космическата физика, но и тази в другите постоянно действащи работни групи (ПДРГ) по програмата Интеркосмос. По настояване на съветската страна, програмата Интеркосмос беше засекретена и участието в нейната работа изискваше разрешение от секретните служби. Свидетел съм на упоритите усилия на акаѓ. Кръстанов и на неговия приемник акаѓ. К. Серафимов максимално да избягнат административните ограничения и да привличат

в научното сътрудничество колкото се може повече способни български учени. От нивото на моята компетентност и избледнелите ми спомени за времето за което пиша, аз не мога да отразя приносите на акаъ. Л. Кръстанов в другите области на космическо сътрудничество. За сметка на това ще си позволя да споделя, макар и накратко, дейността и резултатите, получени в рамките на ПДРГ по космическа физика през третия, спътниковия етап на развитие. През този етап акаъ. Кръстанов вече не ръководеше пряко научните изследвания. През 1974 г. Групата по физика на космоса прерастна в Централна лаборатория за космически изследвания (ЦЛКИ) и там практически се съсредоточи цялостното участие на страната ни в космическата физика. За директор на ЦЛКИ бе назначен проф. К. Серафимов, на когото акаъ. Кръстанов отстъпи конкретното ръководство на дейностите по програмата Интеркосмос. След кончината на акаъ. Кръстанов през 1977 г., проф. Серафимов оглави и НКИИКП, а аз бях назначен за научен секретар на комитета. Независимо от всички промени, развитието на преките космически изследвания остават неразривно свързани с акаъ. Кръстанов. Постигнатите успехи бяха резултат от организационната дейност и ръководство, заложені от него още в средата на 60-те години.

Третият етап в развитието на космическите изследвания в България започва с извеждането в орбита на втория йоносферен спътник “Интеркосмос – 8” на 1 декември 1972 г. с българска апаратура на борда. Това е приборът П1, електронната част на йонните уловители, на който бе разработен изцяло в ЦЛКИ – БАН [11]. Всъщност експериментът с йонните уловители на “Интеркосмос – 8” е българо-съветски, като цялостната концепция и програма на измервания, така и датчиците са разработени от групата на проф. К. Грингауз от ИКИ, Москва. Бързам да поясня, че проф. Грингауз е един от пионерите на сондовите измервания на космическата плазма, поставил свои прибори още на третия ИСЗ през 1959 г. Неговият и на сътрудниците му опит, висока ерудиция и международен авторитет помогнаха на нашата малка група учени и специалисти от ЦЛКИ да усвои тънкостите на космическите технологии и да получи международна известност и признание. Тясното сътрудничество с групата на проф. Грингауз продължи с разработката на нови усъвършенствани сондови прибори, които успешно работеха на спътниците “Интеркосмос – 12 и 14” и АУОС – Ионозонд – ИК” както и на тежките геофизични ракети “Вертикал – 3, 4, 6 и 7”. Успоредно с разработката на сондовите експерименти, във филиала на ЦЛКИ в Стара Загора под ръководството на проф. М. Гогошев беше разработена методологията на спътниковите фотометрични измервания. Бяха проектирани и изработени серия от фотометри ЕМО, които успешно работеха заедно със сондовите прибори на споменатите по-горе космически обекти. Големият обем данни от тези прибори беше предварително обработен в ИКИ, Москва, а след това у нас тези данни бяха вторично обработени, интерпретирани и анализирани. Многобройни публикации от българо-съветските колективи в най-реномирани научни списания популяризираха нашите научни постижения. Мога да спомена резултатите от изследванията на структурата на външната екваториална йоносфера и средноширинния йоносферен провал, изследванията върху динамиката на атмосферните оптични емисии в екваториалната област (т.н. червени тропични дъги) и в областта на полярните сияния.

Безспорно върхово постижение в областта на космическата физика беше

подготовката и реализацията на проекта “България – 1300”. За този проект има богата документация [виж например 12] и многобройни научни публикации (най-пълнен списък на публикации може да се намери в библиографията на акад. К. Серафимов, издание на БАН, 1992 г.). Ето защо аз няма да се спирам на научните задачи на проекта, апаратурната реализация и получените резултати. Ще подчертая, че по сравнение с предходните участия в спътникове и ракетни експерименти, “България – 1300” бележи изключително голям скок в научното и техническото ни развитие. Бяха проектирани и разработени 11 научни прибора, които работиха успешно през оперативния период на спътника (август 1981 – юни 1983 г.). Научната и техническата подготовка се осъществяваше в тясна координация със съответните съветски изследователски групи от ИКИ и Измирин (Институт Земного Магнетизма и Распространение Радиоволн) на АНСССР. Практически зад всеки от тези 11 прибора на спътника стоеше руска научна група, която съветваше и помагаше в разработката на приборите. Тези т.н. наречени куратори взеха съществено участие и в изпитанията на апаратурата. Една сложна програма от механически, функционални изпитания и такива на електрическа съвместимост заемаше голяма част от времето за подготовка. Трябва да отбележа, обаче че всичките 11 прибора бяха проектирани и изработени у нас, с наши датчици и елементна база.

Многобройните резултати, получени при реализацията на проекта “България – 1300” бяха широко разгласявани на международни научни форуми. Научните публикации от български и съветски автори далеч надхвърлят числото 100, макар и досега не съм видял пълен списък от публикации, използващи данни от приборите на комплекса. През 1984 г. Президиумите на БАН и АНСССР присъдиха на ръководителите на проекта обща награда за най-добри резултати при съвместната работа. Успоредно с традиционно тясното сътрудничество с руските учени бе инициентирано и сътрудничество с американски изследователски групи. През 1984 г. в Стара Загора бе проведен българо-американски семинар върху възможния съвместен анализ на данните от “България – 1300” и от летелия по същото време американски спътник “Дайнамикс Експлорер”. Беше планиран и втори такъв семинар в Далас, Тексас през 1986 г., а междувременно НАСА предложи на ръководството на БАН подготовката на съвместен българо-американски космически проект. Но, както се казва много хубаво не е на хубаво. В началото на 1986 г., в резултат на силен политически натиск, ръководството на БАН уволни Акад. Серафимов. Аз и проф. М. Гогошев бяхме преместени в други институти на БАН. Ръководството на ЦЛКИ бе заето от кадрови военни от МНО и с това беше сложен край на един еуфоричен, нереален и неадекватен с действителността етап от развитието на космическата физика у нас. Все ми се струва, че ако акад. Кръстанов беше жив, историята щеше да има друг, по-оптимистичен завършек.

Литература

Серафимов, К., Космические исследования в Болгарии, изд. БАН, София, 1979г.
Несторов, Г., Абсорбция и морфология на ниската йоносфера, изд. БАН, София, 1986г.
25 години Геофизичен институт, изд. БАН, София, 1986г.

- Мишев, Д., Космическите изследвания в България, изд. „Марин Дринов”, София, 2004г.
- Galperin Yu., M.Dymek, I. Kutiev, T.Mulyarchik, K. Serafimov, F. Shujskaja, Spectra of ionospheric photoelectrons and their transport from conjugate ionosphere, Ann. Geophys., 29, 1, 1973.
- Гальперин, Ю.И., А. Верник, М. Димек, И. Кутиев, Т. Мулярчик, К. Серафимов, Ф. Шуйская, Р. Шуленина, Исследования геоактивных частиц и их транспорт из сопряженной ионосфере, Космические исследования, 9, 1, 1973, 101-108.
- Гдалевич, Г.Л., Б. Горожанкин, К. Серафимов, И. Кутиев, Исследования ионосферы с помощи сферических ионных ловушек установленных на спутнике, Космические исследования, 11, 2, 1973, 245-151.
- Гдалевич, Г.Л., Б. Горожанкин, И. Кутиев,, Д. Самарджиев, К. Серафимов, Изследване на екваториалната аномалия в F-областта и външната йоносфера с йонните уловители на спътника Интеркосмос-2, Известия на ГФИ, 19, 1974, 226-230.
- Кръстанов, Л., К. Серафимов, Влиянието на съветската хаука върху развитието на космическите изследвания в НР България, Списание на БАН, 2, 1974, 29-40.
- Серафимов, К., Социалистическата интеграция в космоса, Партиздат, София, 1983 г.
- Чапкьнов, С., Т. Иванова, М. Петрунова, К. Серафимов, Българският прибор за измерване на електронната и йонна концентрация и температура на спътника Интеркосмос-8, Военна техника, 2, 1973.
- Серафимов, К., Целева част, история и реализация на космическия проект „България-1300”, Сб. „Космически проект „България-1300”, изд. БАН, 1, 1984, 3-23.



Пленарна сесия на COSPAR, Двореца на спорта, Варна, 1975 г. В дясно от акад. Кръстанов са космонавта Георгий Гречко и акад. Роалд Сагдеев.



Акад. Л. Кръстанов, председател на Local Organizing Committee и акад. К. Серафимов по време на конгреса на COSPAR в Двореца на спорта, Варна, 1975г.



Пресконференция на председателите на националните комитети на страните участнички в програмата Интеркосмос след изстрелването на спътника „Интеркосмос-1” (14.10.1969 г.)