

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Petr Lála

Nová etapa kosmického výzkumu v Československu

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 23 (1978), No. 6, 323--325

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138539>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1978

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

Nová etapa kosmického výzkumu v Československu

Petr Lála

Po prvních deseti letech úspěšné spolupráce socialistických zemí v kosmickém výzkumu byla 13. července 1976 v Moskvě podepsána nová, rozšířená dohoda o společném programu Interkosmos. Tato dohoda zahrnovala i kvalitativně novou oblast spolupráce – pilotované lety s mezinárodní posádkou. Začátkem prosince téhož roku zahájily ve Hvězdném městečku u Moskvy výcvik dvojice kosmonautů-kandidátů z Československa, Polska a NDR. Jak dnes všichni víme, pro první let mezinárodní posádky byl vybrán právě náš kosmonaut-výzkumník VLADIMÍR REMEK. Pro Československo tak 2. března 1978 začala nová, kvalitativně vyšší etapa kosmického výzkumu.

Start prvního československého kosmonauta byl od samého počátku výsledkem úspěšného zapojení našich odborníků do programu Interkosmos. Přesto, že se mnohdy pracovalo ve velmi skromných podmínkách, na všech dosud vypuštěných sedmnácti družicích Interkosmos byly umístěny československé přístroje. Podobně tomu bylo i na výškových raketách Vertikal a v posledních letech byly naše přístroje instalovány dokonce i na družicích a kosmických sondách sovětského národního programu (biologické družice Kosmos, družice Prognoz pro sledování sluneční činnosti, meziplanetární sondy Mars). Úspěšné je i pozorování pohybu umělých družic pro vědecké účely, především významný podíl na vybudování světové sítě družicových laserů.

Kromě vysoké úrovně naší vědeckotechnické základny byl důležitým důvodem tohoto úspěšného nástupu do kosmického výzkumu uvážený výběr experimentů. V řadě vědních oborů – byla to především astronomie a geofyzika – bylo udržení dosažené špičkové úrovně přímo podmíněno možností sledovat studované jevy z kosmického prostoru. Kosmický výzkum byl proto u nás od začátku chápán jako logický doplněk pozemních metod, nikoliv jako samoučelná nebo dokonce „módní“ záležitost.

Pro první družice byly vybrány poměrně jednoduché experimenty, které měly především prověřit naše možnosti a získat potřebné zkušenosti. Nyní jsou již řešeny úkoly mnohem komplexnější a získávají se cenné a originální výsledky. Úspěšný průběh první etapy programu Interkosmos, která byla zahájena 14. října 1969 startem první družice, byl ovšem z největší části zajištěn poskytnutím osvědčené sovětské kosmické techniky – standardních družic typu Kosmos. Od roku 1976 se začínají používat nové zdokonalené družice typu AUOS, kde lze umístit více vědecké aparatury, zajistit přesnější orientaci (podle potřeby vzhledem ke Slunci nebo k Zemi) a přenos většího objemu informací.

Tím, že SSSR nyní poskytl ostatním členským zemím programu Interkosmos družicové stanice typu Saljut, umožnil přechod k mnohem složitějším výzkumům. Zatímco hmotnost vědecké aparatury na automatických družicích se počítala na desítky kilogramů, na stanici Saljut 6 činí 1,5 tuny. Celková hmotnost komplexu Saljut se dvěma

dopravními loděmi typu Sojuz je 32 500 kg, délka 29,5 m, maximální průměr 4,15 m (s panely slunečních baterií dokonce 17 m). Poskytuje tedy dostatek prostoru pro instalaci vědecké aparatury i potřebné pomocné systémy (zásobování elektřinou, orientace a stabilizace, telemetrie atd.)

Na každé dosud vypuštěné stanici typu Saljut se konalo velké množství vědeckých a technických experimentů – na Saljutu 6 je jich přes padesát. Některé z nich vyžadují složitou aparaturu, jiné jsou jednodušší. Hlavním přístrojem stanice Saljut 6 je dalekohled „BST – 1M“ o hmotnosti 650 kg, který je určen k měření submilimetrového a ultrafialového záření kosmických objektů i zemské atmosféry. Průměr hlavního zrcadla je 1,5 m, citlivé detektory (rozměry 5 × 5 mm) v jeho ohnisku jsou pro snížení šumu podchlazovány na teplotu kapalného hélia (4,2 K). Poprvé byl v kosmu vyzkoušen uzavřený kryogenní systém pro dosažení a udržení tak nízké teploty. Dalekohled jistě budou využívat ještě další posádky stanice.

Dalším složitým přístrojem na palubě Saljutu 6 je multispektrální fotografická komora „MKF – 6M“ o hmotnosti 170 kg. Byla vyrobena ve spolupráci s Zeissovými závody v NDR a poprvé byla vyzkoušena při letu kosmické lodi Sojuz 22 v roce 1976, kdy bylo během osmi dní pořízeno přes 2,5 tisíce snímků. Kamera se skládá ze šesti synchronizovaných aparátů s elektromechanickým systémem kompenzace pohybu stanice vzhledem ke snímané oblasti. Každá se šesti kamer obsahuje 70 mm film pro 1000 snímků (negativ 55 × 80 mm, expozice 50 ms). Kazety je možné přepravovat samostatně v pilotovaných nebo automatických dopravních lodích, takže kapacita zařízení je velmi vysoká. Před objektivy jsou umístěny filtry pro vymezení příslušných spektrálních oblastí (460–500 nm, 520–560 nm, 580–620 nm, 640–680 nm, 700–740 nm a 790 až 890 nm). Rozlišovací schopnost je několik desítek metrů při záběru 160 × 230 km. Počítá se samozřejmě i se snímkováním našeho území, problémem je pouze vysoká oblačnost...

Třetí důležitou aparaturou na palubě stanice Saljut 6 je univerzální elektrická pec „Splav – 01“, která byla do vesmíru dopravena nákladní lodí Progress – 1 a pak kosmonauty smontována a uvedena do chodu. V peci je možné v podmínkách kosmického vakua a beztlíže (rušivé vlivy nepřesahují 10^{-6} pozemského gravitačního zrychlení) tavit různé materiály umístěné ve speciálních pouzdrech. Součástí aparatury je také programovací zařízení, na kterém lze nastavit různé režimy zahřívání a následného ochlazování získaných vzorků. Chladnutí může trvat 1–3 dny. Základní posádka (kosmonauti ROMANĚNKO a GREČKO) získala vzorky slitin hliník–wolfram, hliník–hořčík, molybden–gallium, indium–měď a blíže neurčeného polovodičového materiálu. Mezinárodní posádka kromě toho provedla tavení slitin chloridu měďného s chloridem olovnatým a chloridu stříbrného s chloridem olovnatým.

Československo spolupracovalo celkem na šesti experimentech. Výběr byl proveden tak, aby se co nejvíce navazovalo na dosavadní program. Podobně jako u prvních družic Interkosmos bylo třeba získat především co nejvíce zkušeností s novou technikou. Nejvíce byly zastoupeny lékařsko-biologické experimenty. Úkolem experimentu „Chlorella – 1“ bylo sledování rychlosti růstu jednobuněčných řas v podmínkách beztlíže. Řasy byly pěstovány v živném roztoku ve čtyřech sovětských aparaturách IFS – 2, které byly předtím použity i k jiným pokusům.

Jedním z lékařských experimentů bylo měření okysličování tkání pomocí oxymetru s autonomním napájením (ve zdroji došlo k poruše a kosmonauti ho pohotově nahradili třiceti monočládky). Experiment „Tepelná výměna 2“ spočíval v objektivním měření kožní teploty pomocí elektrického dynamického katatermometru a číslcového teploměru. Současně vedli kosmonauti záznamy o svém subjektivním pocitu tepla. Experiment „Tepelná výměna 1“ byl instalován na biologické družici Kosmos 936 v loňském roce. Změny subjektivního stavu kosmonautů se lékaři snažili zachytit v psychologickém dotazníku „Supos – 8“.

Astronomický experiment „Extinkce“ spočíval v pozorování slábnutí světla vybraných hvězd během jejich západu za obzor. Takto lze přispět k výzkumu vrstvy aerosolů, která se předpokládá ve výši 80–100 km. Podobná měření (sledování Slunce) se prováděla již na družicích Interkosmos. Vizuální pozorování kosmonautů mají přispět ke konstrukci nového fotometru, který se připravuje pro další lety.

O technologickém experimentu „Morava – Splav“ jsme se zmiňovali již v souvislosti se sovětskou pecí „Splav – 01“. Podrobný popis všech experimentů a získaných výsledků bude jistě předmětem řady referátů v odborných časopisech a na vědeckých konferencích (především organizace Interkosmos, komitétu pro kosmický výzkum COSPAR i Mezinárodní astronautické federace).

Jak bude československý kosmický výzkum pokračovat po tomto historickém mezníku? Pochopitelně i nadále bude nejvíce experimentů umístěno na automatických družicích a kosmických sondách. Ale bude možné již plánovat komplexní programy, při kterých bude účast člověka výhodná nebo dokonce nezbytná. Jde především o možnost kalibrace přístrojů přímo v kosmu, zásahu v případě nečekaného průběhu sledovaného jevu nebo poruchy aparatury. Budoucích kosmických letů se proto účastní specialisté – technici, pozorovatelé nebo možná i autoři experimentů.

Ve světové kosmonautice jsou nyní stále více zastoupeny praktické aplikace. Zcela běžně jsou to kosmické spoje, meteorologické družice, aplikace v geodézii, kartografii a navigaci. Velmi důležitou a slibnou oblastí je dálkový průzkum Země z oběžné dráhy. V počátcích je kosmická technologie, která se snaží využít podmínek kosmického prostoru k výrobě unikátních materiálů. První výsledky jsou velmi slibné a v budoucnosti bude zřejmě kosmická výroba tvořit stále větší část průmyslové kapacity vyspělých zemí.

Díky spolupráci se Sovětským svazem a pochopení důležitosti základního výzkumu u nás, mají nyní odborníci prakticky všech oborů možnost podílet se mnohem více na rozvoji kosmické techniky. Úspěch letu prvního československého kosmonauta zavazuje.

Latinsky a tvrdě

Quem dii oderunt, paedagogum fecerunt. (Koho bohové nenáviděli, toho učinili vychovatelem dětí.)

Římské přísloví

Mathematicus non est collega.

Úsloví humanistů v 18. století, když byla matematika přes jejich odpor zaváděna do škol

Matematika jako vášeň

Matematika byla pro mne milenkou.

D' Alembert

Matematika je nejpříjemnější věda; spolu s astronomií mi nahrazuje taneční večírky, koncerty a jiné takové zábavy, které znám jen podle jména.

Bessel