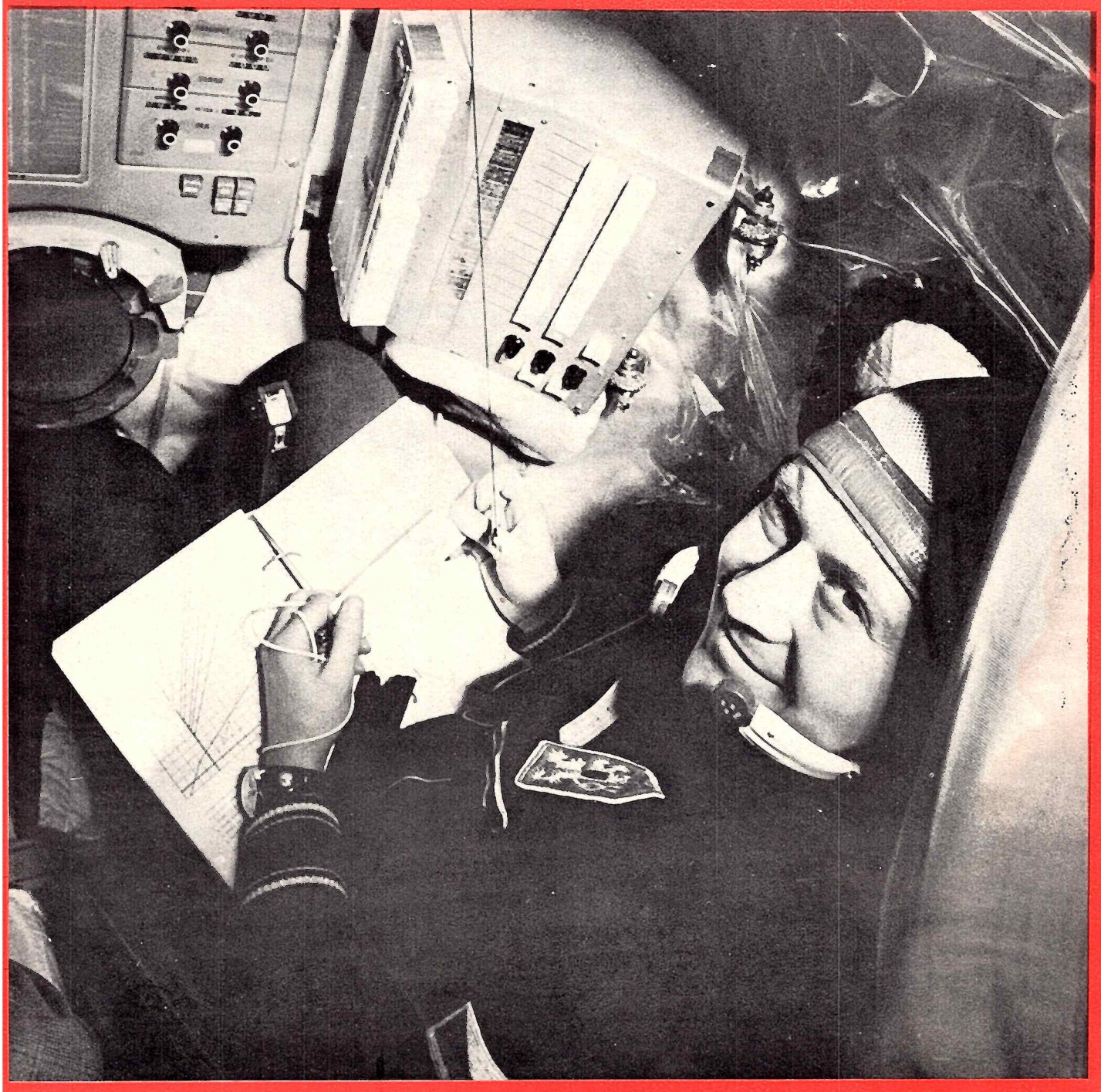
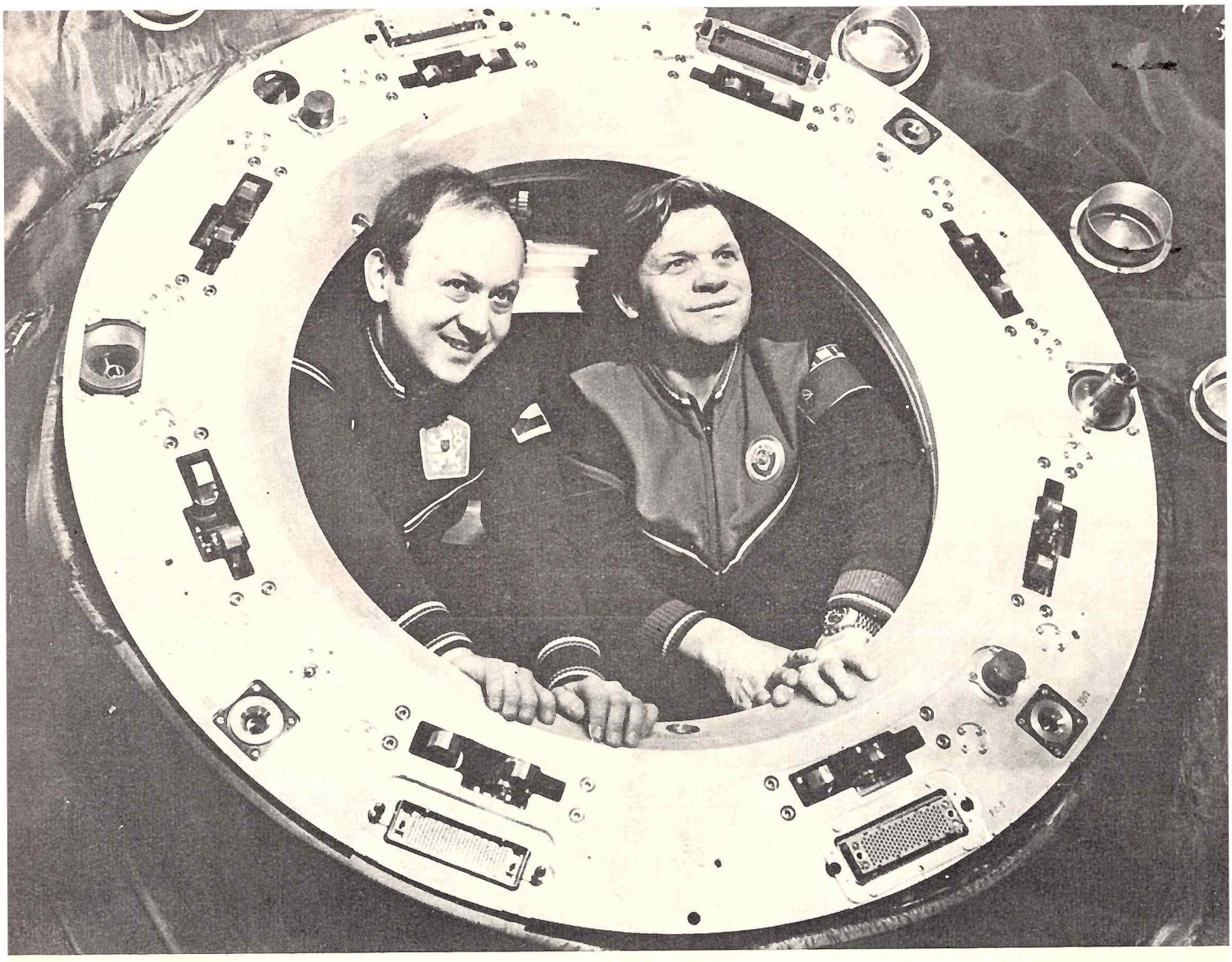
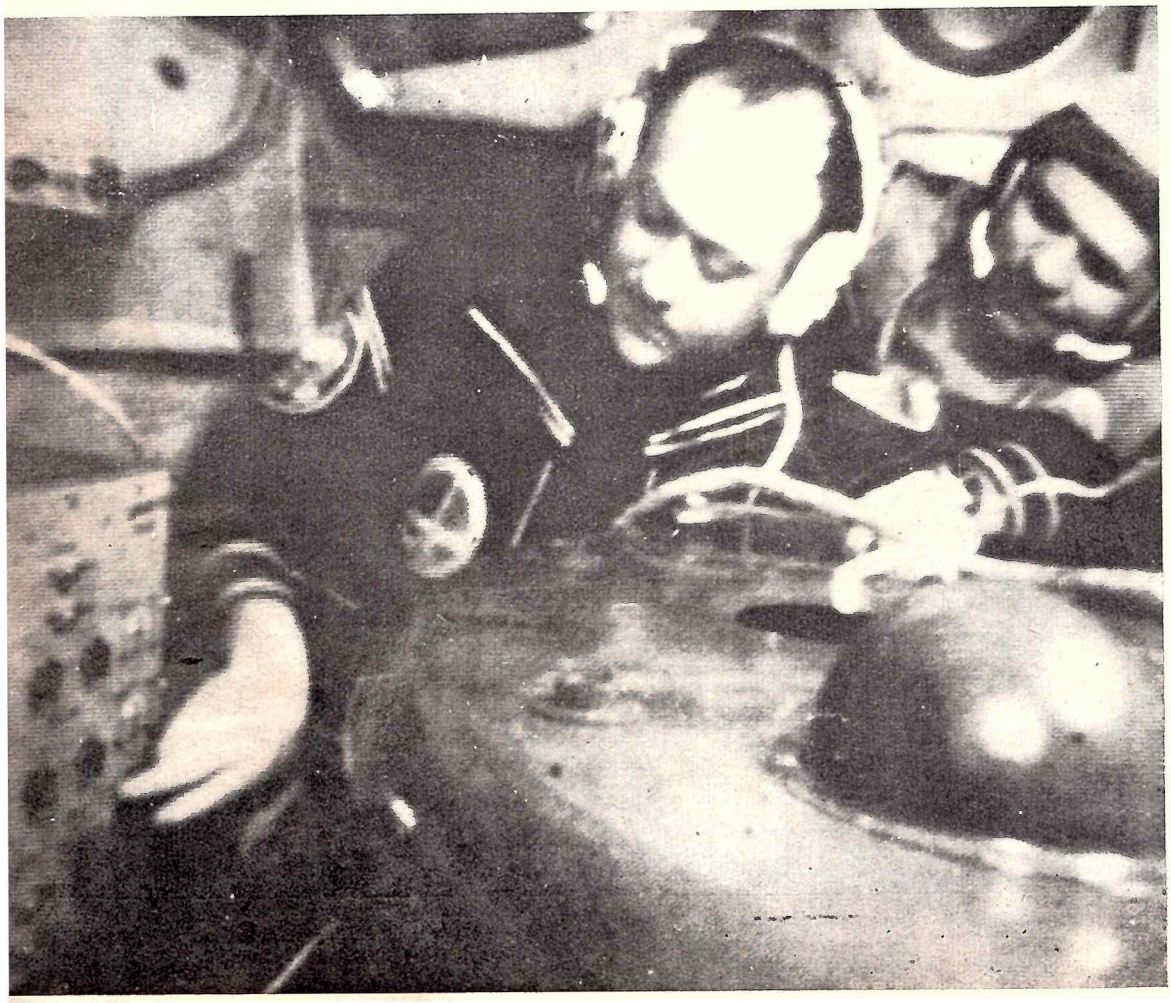
KOZMOS

POPULÁRNO-VEDECKÝ ASTRONOMICKÝ ČASOPIS
SLOVENSKÉHO ÚSTREDIA AMATÉRSKEJ ASTRONÓMIE V HURBANOVE

1978
ROČNÍK IX.
KČS 4
2







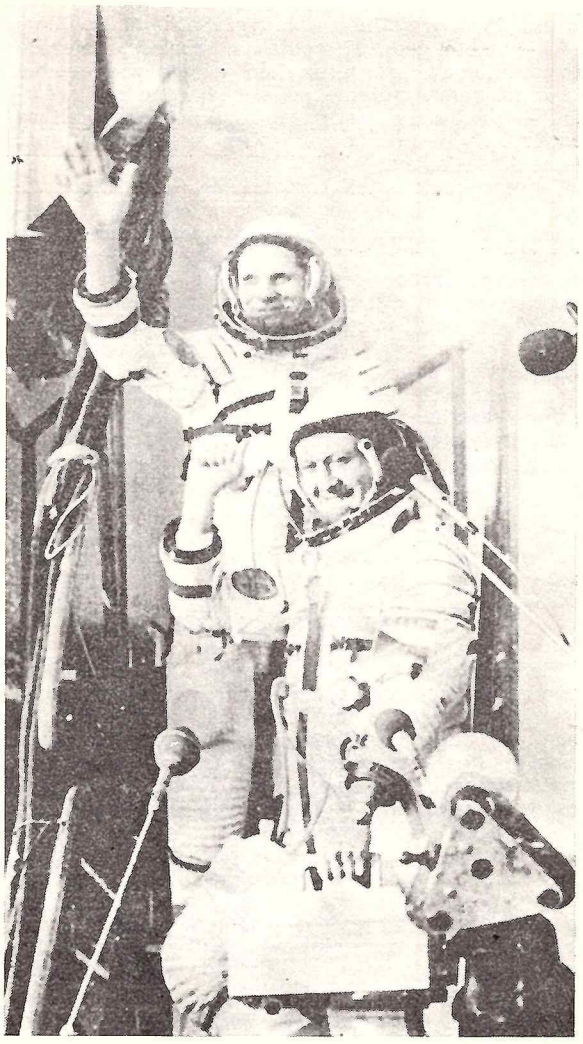
Vladimír Remek oboznamuje televíznych divákov s technologickým experimentom „Morava-zliatina". Pokus je jedným zo šiestich, ktoré pre let Vladimíra Remeka pripravili naši vedci v spolupráci so sovietskymi. Vidno časť taviacej pece zariadenia „Splav".
Telefoto ČSTK — TASS

Námorník je pár dní na pevnine — a už mu je clivo za morom. Tak je to aj s nami, kozmonautmi. Vrátiš sa na Zem — a za pár týždňov sa ti chce znova hore medzi hviezdy.

N. RUKAVIŠNIKOV

Teraz ako československý kozmonaut letím vesmírom, a viem, že letím na sovietskych krídlach.

V. REMEK



Pred vstupom do kozmickej lode. Posádka Sojuza 28 — veliteľ Alexej Gubarev a kozmonaut-výskumník Vladimír Remek (dolu).

FOTO: ČTK

Kozmonaut - výskumník VLADIMÍR REMEK

Osem dní v kozme

Je najmladším kozmonautom po Gagarinovi: tridsiate narodeniny oslávi tento rok, 26. septembra. Vladimír Remek, ktorého letom na Sojuze 28 Československo vstúpilo do „kozmického klubu".

V júli 1976, keď prebiehal výber kandidátov na pilotovaný let v troch socialistických krajinách — — Československu, NDR a Poľsku, slúžil Vladimír Remek v kvalifikácii pilota II. stupňa vo „zvolenskom" útvare, už ako absolvent štvorročného štúdia na Vojenskej akadémii Jurija Gagarina v ZSSR. Aktívny stíhací pilot s hodnosťou kapitána, fyzická kondícia i dokonalá znalosť ruštiny — to boli predpoklady, pre ktoré sa dostal do užšieho výberu. Spolu s Oldřichom Pelčákom, ktorý tiež začínal svoju dráhu letca vo Vyššom leteckom učilišti v Košiciach, dostáva sa Vladimír Remek do kozmického výcviku v Hviezdnom mestečku pri Moskve.

Šesťčlenná skupina kandidátov na kozmický let z troch socialistických krajín tvrdo trénuje, desať hodín denne. Vladimír Remek bojuje o svoju kondíciu, musí „zhodiť" 10 kg. Je synom letca; z rodiny si však priniesol nielen lásku k lietaniu, ale aj húževnatosť a návyk na disciplínu. Nakoniec je prvým zo šiestich nováčkov, ktorým sa splnil sen o kozmickej ceste. Ďalší dvaja kozmonauti — — poľský a z NDR absolvujú svoj let ešte do konca tohto roka. A záložné posádky? Svoj výcvik uplatnia snáď ešte do roku 1983 v sérii pilotovaných letov Interkozmos na komplexoch Sojuz — Saľut.

ŠTART

Bajkonur, 2. III. 1978. O 16,28 SEČ sa Sojuz 28 odpútal od Zeme. Pri jasnom počasí bolo vidno voľným okom vzďaľujúcu sa raketu takmer 7 minút; dalo sa pozorovať aj postupné odpojenie jednotlivých stupňov nosnej rakety. Cestu nášho kozmonauta sleduje z pozorovateľne na Bajkonure aj československá delegácia, vedená členom predsedníctva ÚV KSČ a prvým tajomníkom ÚV KSS Jozefom Lenártom.

„Štart nosnej rakety bol veľmi presný, odklon lode od vypočítanej dráhy nepatrný", povedal doktor technických vied letec-kozmonaut A. Jelisejev, ktorý v stredisku pre kozmické lety pri Moskve riadil let Sojuza 28. Ďalšie korekcie, ktoré urobila posádka, aby sa dostala na vypočítanú dráhu, zapojením hlavného motora, vyžadovali preto malý počet operácií. Všetko prebieha normálne. Pulz Vladimíra Remeka, pred štartom o niečo zrýchlený (ako to spravidla býva u nováčkov), sa ustaľuje. Aj preťaženie náš kozmonaut znáša dobre, hoci ako ukázal ďalší priebeh letu, podmienkam stavu beztiaže sa prispôsoboval pomalšie než skúsený veliteľ Sojuza 28 Alexej Gubarev.

Z letových operácií je najdôležitejšou spojenie

Sojuza 23 s orbitálnou stanicou Saľut 6. Spojenie na 18. oblete, teda 27 hodín po štarte, prebiehalo bez problémov. „Až teraz, keď je táto zodpovedná etapa za nami, môžeme priznať, že sme boli vzrušení — predsa len, na sovietskej kozmickej lodi po prvýkrát vyletel do kozmu občan inej krajiny", povedal A. Jelisejev.

V tento druhý deň kozmického letu informuje tlač vo všetkých krajinách o tom, že po 43 sovietskych a 43 amerických kozmonautoch dostal sa do vesmíru kozmonaut československý. Výsledok úspešnej spolupráce, ocenenie československej účasti na programe Interkozmos, prejav internacionalizmu, hovoria titulky svetovej tlače. Francúzska tlač s trochou horkosti konštatuje, že kozmonauti z ostatných krajín sa dostanú do kozmu na Spacelab až v roku 1980, avšak francúzsky kandidát medzi prvými šťastlivcami nie je.

A v čase týchto komentárov sadajú si za maličký stôl na Saľute 6 štyria kozmonauti. Televízne zábery ukazujú presvedčivejšie než všetky vzletné slová, aká neformálna, srdečná a kamarátska atmosféra vládne pri stretnutí dvoch posádok v kozme, vidno, že túto štvoricu spája kamarátstvo, aké môže byť len medzi ľuďmi toho istého povolania i presvedčenia.

POKUSY NA SAĽUTE

Vladimír Remek, aj keď tvrdil, že obed (hoci striedmy, kozmický) bol najkrajšou udalosťou dňa, zobudil sa až na druhý deň po piatich hodinách spánku (namiesto plánovaných deväť) a skupinka kozmonautov dáva sa do práce. Na 7 dní bolo naplánovaných šesť experimentov, ktoré pripravili československí vedci — mnohé v priamej spolupráci s vedcami sovietskymi.

Jednoduché, ale zaujímavé pozorovanie navrhli pre nášho kozmonauta ondřejovskí astronómovia: sledovanie zmien intenzity hviezd pri ich zapadaní za obzor Zeme. Na tento experiment netreba žiadne prístrojové vybavenie, kozmonaut iba zaznamenáva do palubného denníka, ako hviezda spočiatku zníži a potom opäť zvýši svoju jasnosť prv než zapadne za obzor Zeme. Svetlo hviezd sa totiž zoslabí preto, že hviezda „zájde" za prachovú vrstvu, ktorá je nad Zemou vo výške 80 až 100 kilometrov. Vrstvu tvoria drobné častice medziplanetárnej hmoty a jej existencia zatiaľ nie je dostatočne objasnená (viď Kozmos 1/1978 — Desať rokov družicového výskumu mikrometeoroidov). Remekove pozorovania majú ukázať, či sledovanie intenzity hviezd z orbitálnej stanice môže byť nádejnou metódou na spresňovanie poznatkov o hraniciach a hustote prachovej vrstvy.

„Miešam sa do remesla astronómom, psychológom, metalurgom, biológom, geológom" — žartuje Vladimír Remek v kozmickej lodi. A Alexej Gubarev svojím pokojným, hlbokým hlasom hodnotí v rozhovore s riadiacim centrom prácu československého kozmonauta: „Pracuje výborne, so znalosťou veci. Vôbec sa nezdá, že letí po prvýkrát. Presne, bez zaváhania, až pedantne plní všetky svoje povinnosti".

Prvým experimentom, do ktorého sa pustil Vladimír Remek na Saľute 6, bol Morava — zliatina. Kozmonaut v úlohe metalurga mal však iba vsunúť ampulky do elektrickej pece zariadenia „Splav" (zliatina) a kontrolovať, či tavba a chladenie, riadené automaticky, prebieha normálne. Čo možno očakávať od experimentu? Člen korešpondent Ladislav Štourač, riaditeľ Ústavu fyziky pevných látok ČSAV, hovorí: „V pozemských podmienkach nemožno plne dosiahnuť, aby zliatiny boli úplne homogénne; pod vplyvom gravitácie vznikajú v kryštálovej mriežke tuhnúcej taveniny rastové poruchy, nastáva segregácia prímesí — a to všetko ovplyvňuje fyzikálne a technické vlastnosti materiálov. Preto sme pre nášho kozmonauta pripravili pokus s dvojzložkovými taveninami: chlorid olovnatý s chloridom meďnatým a chlorid olovnatý s chloridom strieborným. Pokus môže ukázať, aké vlastnosti budú mať látky vytvorené v podmienkach beztiaže". Zmyslom a dlhodobou perspektívou podobných výskumov je príprava materiálov s novými vlastnosťami (elektrickými, optickými, fotoelektrickými a pod.), ktoré sa stanú konštrukčnými materiálmi budúcnosti.

Zatiaľ nemožno hovoriť o priamej aplikácii. Overuje sa metodika, ide o poznanie mechanizmu, ktorý ovplyvňuje vytváranie materiálov s odlišnými vlastnosťami. Prvé technologické pokusy začali síce už na Sojuze 6, kde Valerij Kubasov na aparatúre Vulkán zváral malé vzorky materiálov. Doterajšie pokusy však nie sú bez prekvapení — i omylov. Napr. úvaha, že kvapôčky roztavenej látky stuhnú v stave beztiaže na guľôčky dokonalého tvaru, sa ukázala byť zatiaľ nereálna: pri pokusoch na Saľute 5 utuhnuté kvapôčky taveniny nemali ani zďaleka ideálne guľovitý tvar. Podobne zliatiny, vyrobené v kozme, od ktorých sa očakávalo, že budú mať veľmi homogénne zloženie, sklamali: obsahovali aj bublinky plynu, ktorý z materiálu neunikol práve kvôli nulovej gravitácii. Cesty ku kozmickému priemyslu sú zložité a zdĺhavé. To však nezmenšuje jeho význam pre budúcnosť.

Tak isto dlhodobé vesmírne lety s účasťou človeka, o ktorých sme na úsvite kozmonautiky predpokladali, že nastanú oveľa skôr (už pre terajšie desaťročie sa kedysi uvažovalo o pilotovanom lete k Marsu), ukázali sa byť zložitejším problémom. Jednou z mnohých ciest ako vyriešiť napr. otázku potravy pre kozmonautov sú aj pokusy s pestovaním rias Chlorella, ktoré pre Sojuz 28 pripravili v třeboňskom biotechnologickom laboratóriu Mikrobiologického ústavu ČSAV. Riasy sú totiž na Zemi najvýznamnejším producentom kyslíka — na jeho obnove v atmosfére sa podieľajú až 80 %-mi. Môžu pritom zužitkovať odpady, vznikajúce pri látkovej výmene človeka: sú teda nádejnými pre vytvorenie uzavretého ekologického systému. Ich aplikácia ako krmiva pre hospodárske zvieratá je významná už dnes. A tak pokus z třeboňského pracoviska je významný práve tak pre kozmonautiku, ako aj pre riešenie súčasných problémov s výživou ľudstva.

VÝKONNOSŤ ČLOVEKA

Pri lete nášho kozmonauta sa výrazne uplatnili lekársko-biologické pracoviská. Vo výskumnom ústastave psychiatrickom a Výsk. ústave leteckého zdravotníctva, Praha, pripravili pre odpočinok kozmonauta sériu videoprogramov a na to naväzujúce biologické testy.

Pracovníci Biofyzického ústavu ČSAV a Lekárskej fakulty J. E. Purkyně v Brne zas vyvinuli tzv. elektrický dynamický katatermometer, ktorý zisťuje mikroklímu v kozmickej lodi a podľa toho reguluje vykurovanie. Pohotovosť, s akou toto zariadenie reaguje na všetky zmeny teploty i prúdenia ovzdušia, predurčuje ho na veľmi široké použitie — od lekárstva (regulácia teploty napr. v inkubátoroch) až po praktické použitie (napr. v bytoch pri regulácii vykurovania).

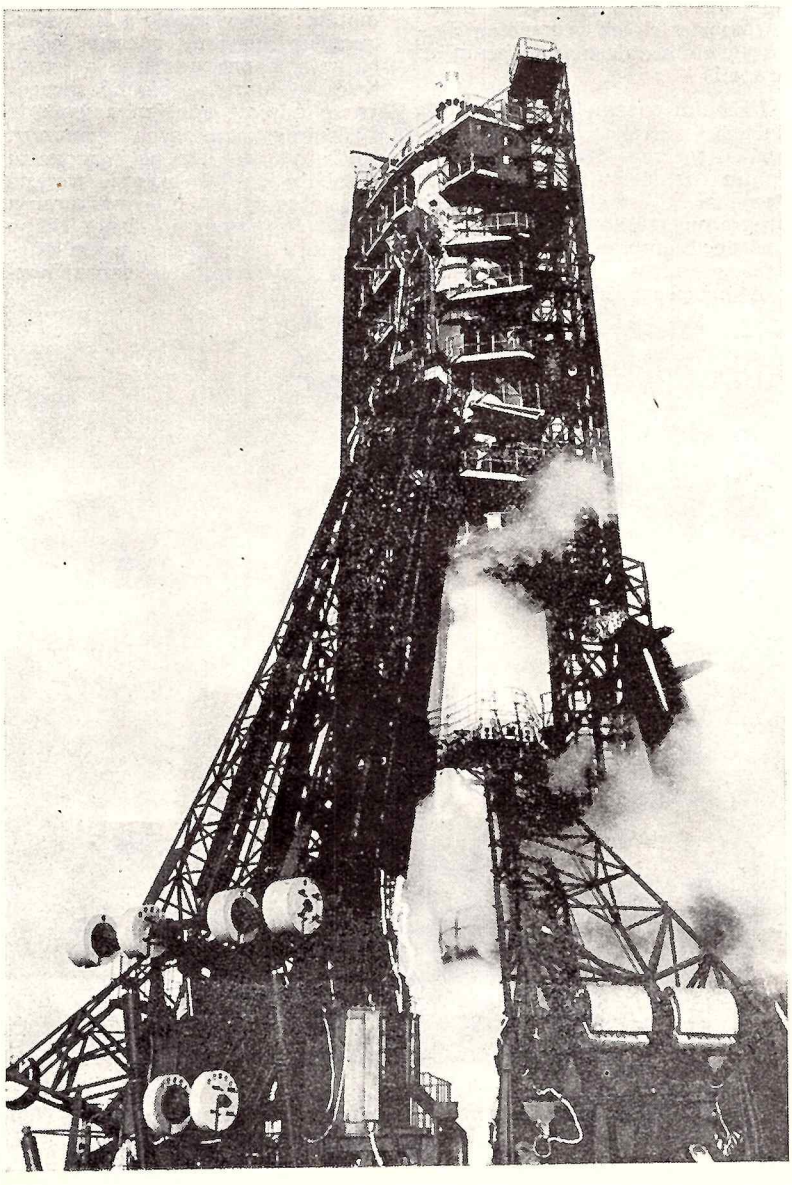
Už stručné spomenutie niektorých experimentov na Sojuze 28 ukazuje, že tento let nebol púhou reklamou, demonštráciou spolupráce, ale ukážkou skutočného internacionalizmu vo vede. Ukazuje šírku a dosah spolupráce Československa v programe Interkozmos, vďaka ktorej sa naša krajina aktívne zapojila do najaktuálnejších výskumov, významných pre kozmonautiku, praktické aplikácie i vedu samotnú.

X X X

Návrat Sojuza na Zem prebiehal, tak ako celý let, podľa plánu. 10. marca sa kozmická loď odpojila od stanice Saľut (o 11,25 SEČ). Zhruba o tri hodiny neskôr (14,44 SEČ) zapli sa brzdiace motory a zakrátko už kabína na padákoch dosadla na Zem — 310 km západne od Celinogradu v Kazachstane. O 14,57 SEČ vystúpila posádka z kabíny: veliteľ lode A. Gubarev a za ním československý kozmonaut V. Remek. Potom nasledovala cesta na Bajkonur, odtiaľ do Hviezdneho mestečka a nadšené zvítanie prvej medzinárodnej posádky s kolegami, priateľmi, rodinou. Na radosť všetkých, čo po osem dní sledovali tento úspešný, historický let.

SLOVENSKÁ VEDA a program Interkozmos

Začiatky spolupráce v oblasti výskumu a mierového využitia kozmického priestoru sa na Slovensku viažu k fyzikálnym a astronomickým výskumom predkozmickej éry. Ešte pred vypustením prvej umelej družice Zeme sa slovenskí astronómovia a fyzici venovali výskumu kozmického prostredia najbližšieho okolia Zeme, zóny letov umelých družíc a kozmických lodí. Dnes možno konštatovať, že systematické pozorovania meteorov a meteorických rojov na Skalnatom Plese a pomocou nich získaná analýza štruktúry medziplanetárneho prostredia v okolí dráhy Zeme, poznatky o rozložení prúdov častíc, hustoty prúdov a zastúpenia hmotností častíc spolu s výpočtami rizika eventuálnych zrážok kozmických lodí s časticami medziplanetárnej hmoty primerane prispeli aj k riešeniu problematiky bezpečnosti kozmických letov s ľudskou posádkou. Nie menej významné sú systematické pozorovania slnečnej aktivity s cieľom prognóz eruptívnej činnosti so zvýšeným tokom žiarenia prichádzajúceho do oblasti Zeme, ako aj výskum kozmického žiarenia prichádzajúceho z hlbín vesmíru. Všetky aspekty týchto výskumov v spojitosti s lekársko-biologickými testami ovplyvnili celú konštrukciu i metodiku kozmických letov, budovaním potrebných bariér na hraniciach medzi ekonomickými faktormi a faktormi bezpečnosti.



Krátko po vypustení prvého Sputnika boli na Astronomickom ústave SAV zriadené tri oficiálne stanice pre pozorovanie a určovanie presných pozícií družíc, zapojené do siete s centrom v Moskve. Boli to stanice na Skalnatom Plese, Bratislave-Kolibe a v Pezinku. Z týchto staníc obdržala centrála v Moskve vyše 1500 presných pozícií vyše 40 rôznych umelých družíc a kozmických rakiet. Pozície sa posielali okamžite telegraficky, pretože sa v tom čase práve na základe pozorovaní zo siete staníc určovala presná dráha družice, jej životnosť, resp. voľba času návratu. Niektoré z pozorovaní uvedených staníc mali unikátny charakter, ako napr. sledovanie vývoja a určenie pozícií sodíkového oblaku Luny 2 alebo pozorovanie kozmickej lode Vostok 3 a nie div, že boli odmenené čestnými diplomami Astrosovietu Akadémie vied ZSSR. Vysoká presnosť týchto pozorovaní sa dosiahla vďaka dlhoročnej skúsenosti s teleskopickými pozorovaniami meteorov.

Celkom nové možnosti pre našu účasť na kozmickom výskume priniesol program INTERKOZMOS. Zo slovenských pracovísk sa ako prvý, hneď od jeho začiatku, aktívne zapojil Ústav experimentálnej fyziky SAV v Košiciach, práve vďaka predchádzajúcemu výskumu kozmického žiarenia pozorovaniami v Observatóriu na Lomnickom štíte.

Prvá aparatúra Ústavu experimentálnej fyziky bola určená na registráciu nabitých častíc vo vnútornom riadiačnom páse Zeme a pod ním a bola umiestnená na palube družice Interkozmos 3, vypustenej 7. 8. 1970. (Technickú konštrukciu aparatúry prevzala Katedra fyzikálnej elektroniky a vákuovej fyziky Matematicko-fyzikálnej fakulty v Prahe). Aparatúra so štyrmi kremíkovými detektormi na registráciu protónov rôznych energií a smerov pracovala vyše 1000 hodín až do zá-

niku družice. Telemetrické signály sa zaznamenávali na filmy a spracovávali súčasne v Moskve, Budapešti, Prahe, Košiciach a Hurbanove. Po základnom vyhodnotení sa výskum zameral na určenie vplyvu magnetickej búrky na vnútorný radiačný pás.

Výskum radiačného pásu pokračoval na družici Interkozmos 6 s veľkým blokom jadrových emulzií a špeciálnym ionizačným kalorimetrom. Družica obiehala okolo Zeme pod spodným radiačným pásmom na dráhe s perigeom vo výške 202 km a apogeom vo výške 256 km. Vykonala 65 obletov a po ožiarení emulzie v kozmickom priestore sa vrátila na Zem, ako prvá návratná družica programu Interkozmos. Emulzný blok obsahoval 60 l špeciálnej jadrovej emulzie a bol pred vyvolaním rozrezaný na 805 dosiek o hrúbke 405 μm. Emulzia je veľmi citlivá na relativistické častice a ukazuje sa, že je to najlepšia emulzia, aká sa doteraz vo výskumoch kozmického žiarenia použila.

Výskum kozmického žiarenia ráta dnes už s využitím ťažkých družíc — automatických orbitálnych staníc a je zameraný na meranie intenzity prúdu slnečných neutrónov a neutrónov zo zemskej atmosféry.

Astronomický ústav SAV sa podieľa na riešení šiestich tém programu Interkozmos a to v oblasti krátkovlnnej slnečnej a mimoslnečnej astronómie a v oblasti výskumu pevnej zložky medziplanetárnej hmoty, Mesiaca a planét. Podľa určeného programu sa uskutočnili pozemské pozorovania Slnka s vyššou frekvenciou v čase preletu družíc Interkozmos. S podobnou náväznosťou na družicové detekcie mikrometeoroidov sa uskutočnili komplexné optické i radarové pozorovania meteorov. (Podrobnejšie sme o týchto prácach referovali v Kozmose č. 1/78 zo stretnutia expertov ZSSR, ČSSR a PĽR v Bratislave v novembri m. r.). V súčasnosti sa dohotovuje röntgenovský ďalekohľad pre družice typu AUOS-S a družicový koronograf pre pilotovanú orbitálnu stanicu. Začína sa aj s prípravou výskumu zdrojov röntgenového a ultrafialového žiarenia.

Dva návrhy na meranie gama žiarenia z družíc vypracoval Fyzikálny ústav SAV, známy v programe Interkozmos predovšetkým analýzou vzoriek mesačnej pôdy dovezenej sondami Luna 16 a Luna 20. Výsledky aktivačnej neutrónovej analýzy ukázali, že v dovezenej mesačnej hornine je 40,5 % kyslíka, 21,4 % kremíka a 13,3 % hliníka. Okrem ďalších analýz mesačných vzoriek sa ústav zameral tiež na meranie gama žiarenia vznikajúceho počas chromosferických erupcií na Slnku s cieľom objasnenia dynamiky erupcií.

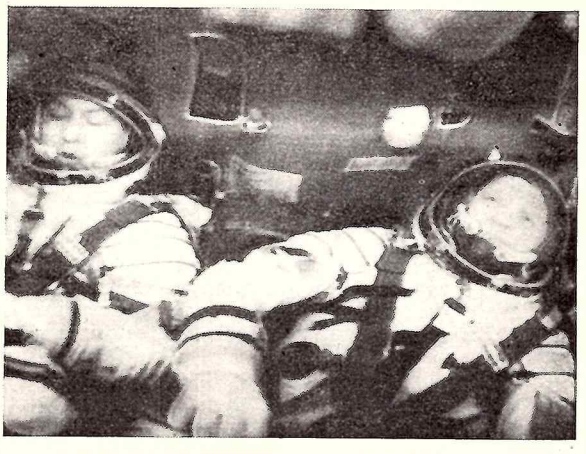
Určením parametrov plazmy slnečného vetra sa zaoberá Geofyzikálny ústav SAV, vyhodnocovaním družicových pozorovaní. Pomocou vlastného výpočtového programu spracovali tu vyše 500 spektier nameraných detektorom družice Prognoz 3. V spolupráci s inými pracoviskami sa pripravujú palubné aparatúry pre družicový výskum.

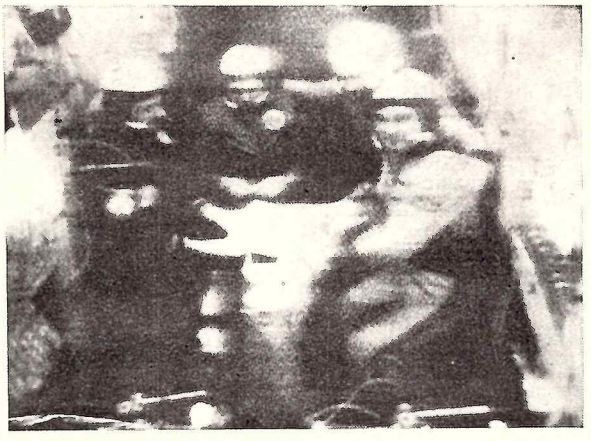
Geografický ústav SAV sa zapojil do distančného sondovania povrchu Zeme z kozmického priestoru vypracovaním potrebných podkladov pre takúto kozmickú sondáž pre oblasť východného Slovenska.

V tomto veľmi stručnom prierezе úloh riešených pracoviskami SAV v rámci programu Interkozmos sme sa dotkli iba pracovísk z oblasti astronómie a príbuzných vied. Pre úplnosť treba dodať, že v pracovnej skupine pre kozmickú biológiu a medicínu úspešne pracujú naši biológovia a lekári najmä v oblasti výskumu vplyvu beztiaže na organizmus, výskumu stresových reakcií organizmu na faktory kozmického letu, výskumu biologických efektov gravitácie a vestibulárnych reakcií organizmu v podmienkach kozmických letov. Aplikácie týchto výskumov sú neobyčajne dôležité pre dlhodobé pobyty v orbitálnych staniciach a perspektívy medziplanetárnych letov.

Spolupráca ústavov, inštitúcií a samotných krajín zúčastnených na programe Interkozmos je rozmanitá: zhotovovanie a štart kozmických aparatúr, súčasné pozorovania, experimentálne a teoretické výskumy, spoločné spracovanie údajov, analýza a využitie výsledkov kozmických výskumov. Keď uvážime, že celý program začal iba pred 10 rokmi, musíme konštatovať, že tempo výskumu a mierového využitia kozmického priestoru v krajinách socialistického spoločenstva je naozaj kozmické.

Členovia československej delegácie, ktorá sa zúčastnila na štarte Sojuza 28. Spolu so sovietskymi predstaviteľmi pred domom J. A. Gagarina na kozmodrome Bajkonur. Zľava kozmonaut German Titov, člen predsedníctva ÚV KSČ J. Lenárt, predseda ČSAV J. Kožešník a predseda Rady Interkozmosu Boris N. Petrov.





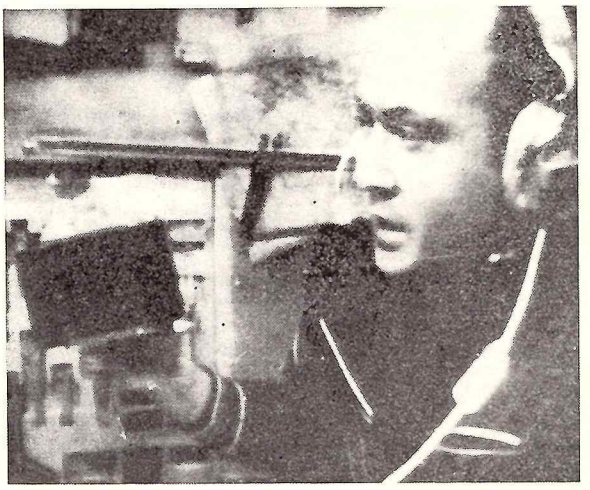
Základná zásada astronómie znie: pozoruj! Ozbroj sa ďalekohľadom, fotoaparátom a dúfaj, že počasie predsa len výjde... A tak hneď po štarte prvého československého kozmonauta začal každý, kto sa cítil čo len trochu astronómom, zháňať elementy dráhy Saľuta 6 alebo aspoň loviť po novinách údaje o preletoch. Počasie na Slovensku však poväčšine neprialo; a prvé snímky Saľuta sa podarilo našim amatérom urobiť až vtedy, keď už na jeho palube náš kozmonaut nebol. Ako sme sa dozvedeli z telefonických správ, na všetkých hvezdárňach vládol počas letu nášho kozmonauta čulý ruch.

KH Hlohovec, Jana Struhárikova: Hneď na druhý deň po štarte nášho kozmonauta zišlo sa na pozorovanie do 30 členov nášho Astroklubu: sú to väčšinou gymnazisti. K pozorovaniu, ktoré viedol P. Hazucha, prom. fyz., pridali sa aj mnohí jednotlivci, čo prišli vtedy na hvezdáreň. Pozorovanie, hoci nevyšlo, skončilo besedou, ktorá v atmosfére nových kozmických udalostí bola živá a vydarená. Tak to pokračovalo po celý týždeň, každý deň viacero skupín: vyše 40 členná skupina sovietskych detí, z rodín sovietskych odborníkov, ktorí bývajú v Jaslovských Bohuniciach. Deti boli nadšené prehliadkou hvezdárne i filmami o sovietskej kozmonautike.
Štart nášho kozmonauta sme v celom našom kraji propagovali letáčikmi, ktoré pohotovo vytlačili v OOS Trnava a okresné astronomické kabinety poriadali pri tejto príležitosti cykly prednášok a besied o sovietskej kozmonautike.

KH Prešov, Juraj Humeňanský:
Besedy o astronómii a kozmonautike poriada naša hvezdáreň naozaj v hojnom počte. Bývajú 2-3 krát do týždňa. (Za vlaňajší rok to bolo 122 besied). Prednášame aj v rámci ateistických krúžkov najmä na témy „Vznik a vývoj života", ale práve tak aj na aktuálne témy o kozmonautike. Prednášky či besedy vždy prejdú do neformálnej debaty v krúžku najväčších zanietencov — a to býva najkrajšie. Počas letu nášho kozmonauta prejavovali na besedách veľký záujem o aktuality z kozmonautiky aj žiaci ZDŠ: pýtali sa na rôzne podrobnosti o prípravách na let, na stravu kozmonautov a pod., tých starších zaujíma aj výskumný program. Otázky žiakov nám ukazujú, že televízia (na ktorú pedagógovia i sociológovia toľko šomrú), podstatne rozširuje obzor detí — niektoré postrehy žiakov z priamych prenosov z kozmu sú naozaj obdivuhodné a prezrádzajú živý záujem tých najmladších fanúšikov kozmonautiky.

KH Banská Bystrica, Pavol Vozár:
Medzi najvydarenejšie podujatia, ktoré sme mali v období letu nášho kozmonauta, patrila prednáška s besedou na Odbornom učilišti v Podpolianskych strojárňach na Detve. Záujem a rozhľad, aký majú učni — členovia astronomického krúžku i deti z pionierskeho domu, je skutočne pozoruhodný. Samozrejme, členovia astronomických krúžkov, ktoré pracujú pri hvezdárňach alebo pri školách, patria medzi najaktívnejších záujemcov aj o kozmonautiku: čím hlbší má žiak záujem o kozmické disciplíny a prírodné vedy vôbec, tým viac vie oceniť aj dosah našej účasti na pilotovanom programe Interkozmos. Určite platí, že vedomosti sú najúčinnejším prostriedkom propagácie.

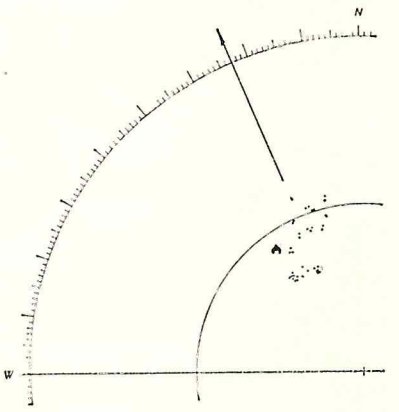
ĽH Levice, Barbora Vavrová:
Na pozorovanie preletu Saľuta 6 s naším kozmonautom na palube, prišlo na hvezdáreň vyše 35 mla-



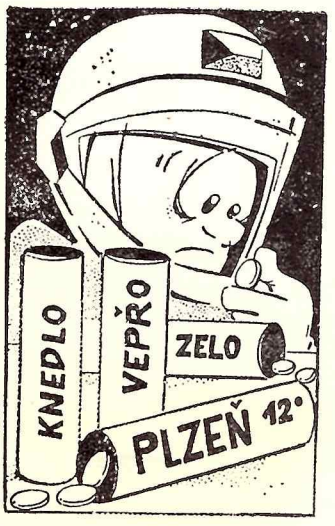
dých záujemcov. Hoci sa pozorovať nepodarilo, pokúšali sme sa ďalej v nasledujúce dni až kým počasie nebolo naozaj beznádejné. Let nášho kozmonauta sme propagovali aj cestou rozhlasových relácií na ONV a práve tak sme aj oslavy Medzinárodného dňa žien spojili so zasadnutím pobočky ZČSSP a podrobne sme informovali o najdôležitejších udalostiach letu medzinárodnej kozmickej posádky.

ĽH Humenné, Michal Havriľák:
Ohlas, aký mal vo verejnosti let nášho kozmonauta, bolo vidno aj v návštevnosti výstavy „Človek poznáva vesmír", ktorú si v Humennom a Snine prezrelo vyše 3500 návštevníkov. Medzi najzaujímavejšie podujatia patrila beseda na vojenskom útvare v Humennom, kde vojaci ukázali dobré astronomické vedomosti a zaujímali sa najmä o prínos kozmonautiky pre ľudstvo, pre našu republiku a diskutovalo sa o výhodách spolupráce v programe Interkozmos.

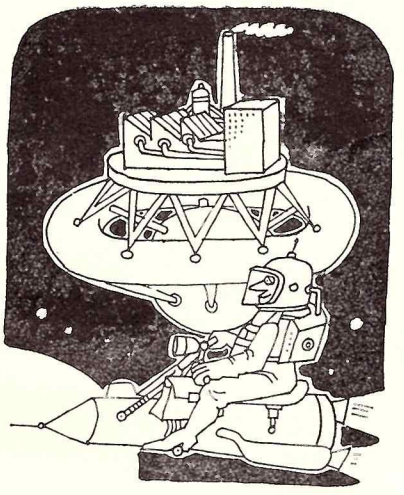
ĽH mesta Žiliny, ktorá sa už tradične zameriava na sledovanie atmosferík, poslala nám okrem záznamu rádiového žiarenia Slnka (zo dňa 6. III. 78) aj kresbu skupiny slnečných škvŕn zo dňa 7. III. 78. V čase letu nášho kozmonauta, prebiehal cyklus prednášok o slnečnej astronómii, avšak často odznievali otázky, ktoré súviseli aj s letom nášho kozmonauta, ako aj o vplyve žiarenia na zdravie kozmonauta a pod.



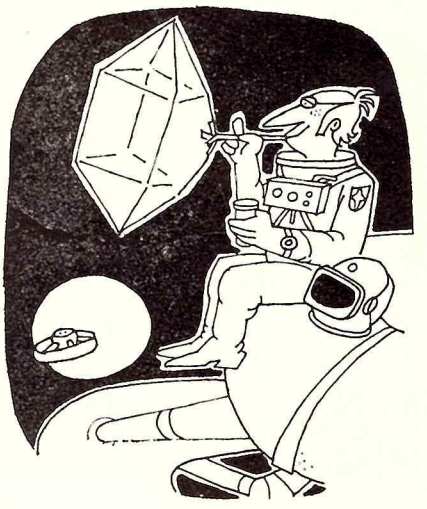
OHLASY Z HVEZDÁRNÍ ◆ OHLASY Z HVEZDÁRNÍ ◆ OHLASY Z HVEZDÁRNÍ



Kresba: Jan Štepánek (MF)



Josef Pospíchal

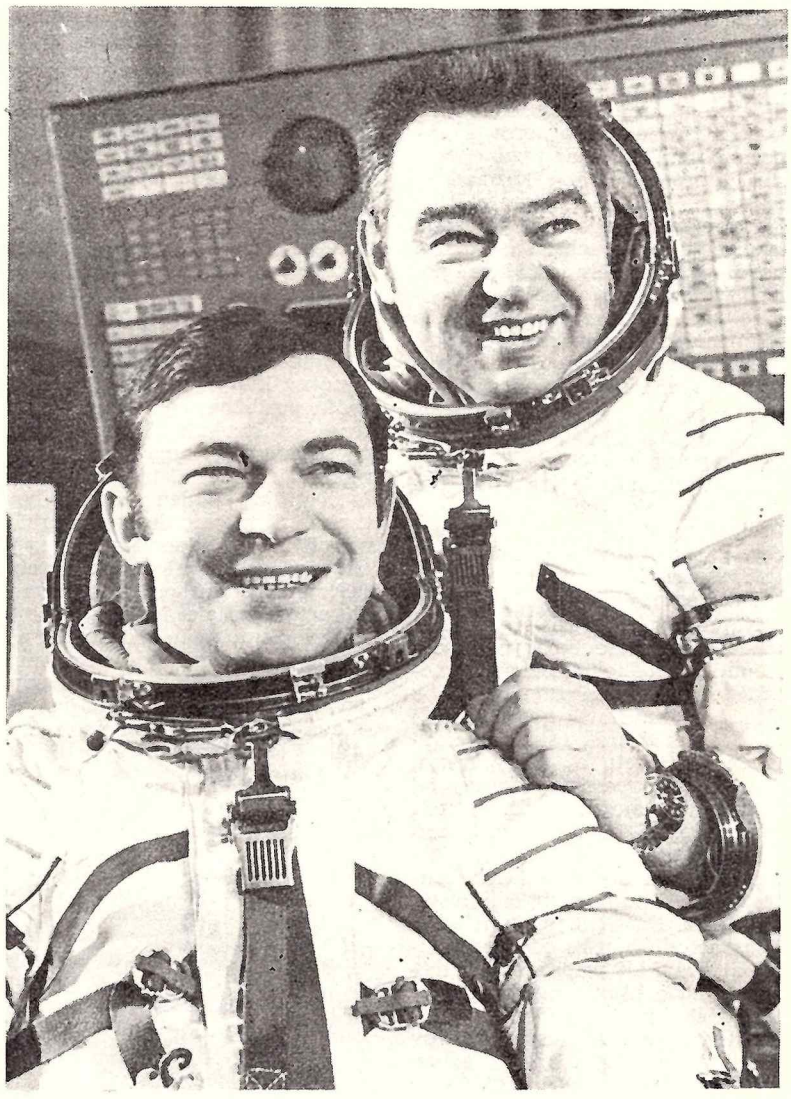


Josef Pospíchal

Mimoriadne zaujímavý a plný udalostí bol kozmický let Jurija Romanenka a Georgija Grečka, ktorí dĺžkou pobytu v kozme — 97 dní — prekonali všetky doterajšie kozmické rekordy. Bol to let o 33 dní dlhší než let Sevasťanova a Klimuka (Sojuz 18 a Saľut 4 v roku 1975) a o 13 dní dlhší než pobyt trojčlennej posádky posledného amerického Skylabu.

Dvojica kozmonautov Romanenko — Grečko štartovala 10. decembra 1977 na Sojuze 26 a na návrat z orbitálnej stanice Saľut 6 použila inú loď — Sojuz 27. Počas svojho dlhého pobytu mali kozmonauti na programe celý súbor experimentov, aké možno dnes uskutočniť na družicových staniciach (od snímkovania Zeme až po lekársko-biologické pokusy) a zároveň sa pri tomto lete objavili niektoré úplne nové, zaujímavé prvky. A čo bolo najatraktívnejšie — na Saľute navštívili účastníkov dlhodobého letu dve posádky: druhou v poradí bola posádka A. Gubarev — V. Remek, ktorej let bol pre nás vstupom do kozmu.

Vráťme sa však k udalostiam, ktoré predchádzali letu prvého československého kozmonauta a ktoré umožnili jeho uskutočnenie.



Kozmonauti Romanenko (vľavo) a Grečko, ktorí absolvovali najdlhší let v histórii kozmonautiky. FOTO: APN

NAJDLHŠÍ KOZMICKÝ LET

ING. JAN KOLÁŘ, TATIANA FABINI

Na orbitálnej stanici Saľut 6 bola dvojčlenná posádka už 33 dní, keď zo Zeme odštartoval Sojuz 27 a pripojil sa k stanici. K Saľutu 6 boli teda pripútané dve lode Sojuz súčasne, každá na jednom stykovacom uzle. Päť dní boli potom na orbitálnej stanici štyria kozmonauti: Jurij Romanenko a Georgij Grečko zo Sojuza 26 a Vladimír Džanibekov s Olegom Makarovom, ktorí prišli neskôr na Sojuze 27. Po piatich dňoch návštevy posádka Sojuza 27 odcestovala späť na Zem, nie však na svojej lodi, ale na Sojuze 26. Pôvodná posádka stanice — Romanenko a Grečko zostali na Saľute ďalej.

Návšteva dvoch kozmonautov na Saľute 6 (od 10. do 16. januára 1978) bola novým, zaujímavým prvkom v sovietskej kozmonautike: ukázala možné striedanie posádok pri nepretržitej funkcii orbitálnej stanice. Saľut sa tým stal lepšie využiteľný — experimenty netreba prerušovať, možno robiť aj dlhodobé pokusy, ktoré vyžadujú nepretržitú kontrolu a zároveň už netreba, aby odchádzajúca posádka zariadenie stanice prepínala na automatický režim a iné vypínala, netreba teda žiadne „konzervovanie" a „oživovanie" stanice, čo bola činnosť, ktorá pri každom lete zaberala 2-3 dni. Teraz už nasledujúca posádka môže prevziať stanicu pri neprerušenom chode.

Dalej sa tým získala možnosť, aby jedna posádka dopravila výsledný materiál z pokusov tesne po ich ukončení, čo pre vyhodnotenie pokusov (najmä biologických) býva často rozhodujúce — ináč nemožno vylúčiť, že vzorky, na ktorých sa má zistiť vplyv kozmického prostredia, nenesú stopy aj iných vplyvov, či už nešetrnej prepravy, pridlhého časového odstupu od ukončenia pokusu a pod.

Práve preto mala posádka Sojuza 27 ako jednu zo svojich úloh dopraviť na Zem bez časových strát výsledné vzorky sovietsko-francúzskeho experimentu „Citos". Je to jeden zo série pokusov, ktoré majú spresniť naše poznatky o vplyve kozmického prostredia na rozmnožovanie mikroorganizmov: súčasne s pokusom na kozmickej lodi bežal ten istý pokus v pozemských podmienkach a porovnanie ukáže priebeh, rýchlosť rozmnožovania i možné genetické zmeny.

To, že sa kozmonauti zo Sojuza 27 vracali zo stanice nie na svojej lodi, ale na Sojuze 26 (kam si nasťahovali zo svojej lode okrem osobných potrieb, dokumentácie a kontajnerov s experimentom Citos aj výplne kresiel, ktoré má každý kozmonaut na mieru) bol tréning pre prípad, že by výmena lode bola potrebná kvôli nejakej poruche. Takéto sťahovanie je tiež činnosť, ktorá potrebuje mať svoj vyskúšaný postup, ak sa má zvládnuť pri čo najmenších časových stratách, zaručene bez chaosu či zabudnutia na niečo nepostrádateľné.

Tak isto organizácia všetkého pohybu na stanici je náročnejšia, ak do priestoru 100 m³ pribudnú dvaja ľudia navyše. Je to po prvýkrát, čo v kozme bývali štyria ľudia spoločne (pri lete Sojuz-Apollo boli síce v jednej lodi tiež štyria kozmonauti, ale len pri vzájomnej návšteve posádok).

Napriek tomu, že organizácia života na Saľute bola pri štvorčlennej posádke náročnejšia, nezdá sa, že by sa Romanenko s Grečkom návšteve netešili: boli na Saľute 33 dní, oslavovali odlúčení od sveta aj Nový rok a tak listy od rodiny, pozdravy od priateľov a možnosť rozhovoru s inými ľuďmi bola pre nich natoľko vzácna, že o týchto dojmoch rozprávali s riadiacim centrom ešte dlho po tom, čo návšteva odišla. Dáva to tušiť, nakoľko je pocit odlúčenosti od sveta ťažký aj pre ľudí pripravených, trénovaných a nijako nie psychicky labilných (podobne Francis Chichester, ktorý sa na svojej Gipsy Moth plavil sám okolo sveta, spomína, že najťažším z celej plavby bol boj s halucináciami). Z tohto hľadiska bola návšteva kozmonautov iste aj zámerom — sledovať, nakoľko sa psychicky účastníci dlhodobého letu vzpružia pri styku s ďalšími ľuďmi.

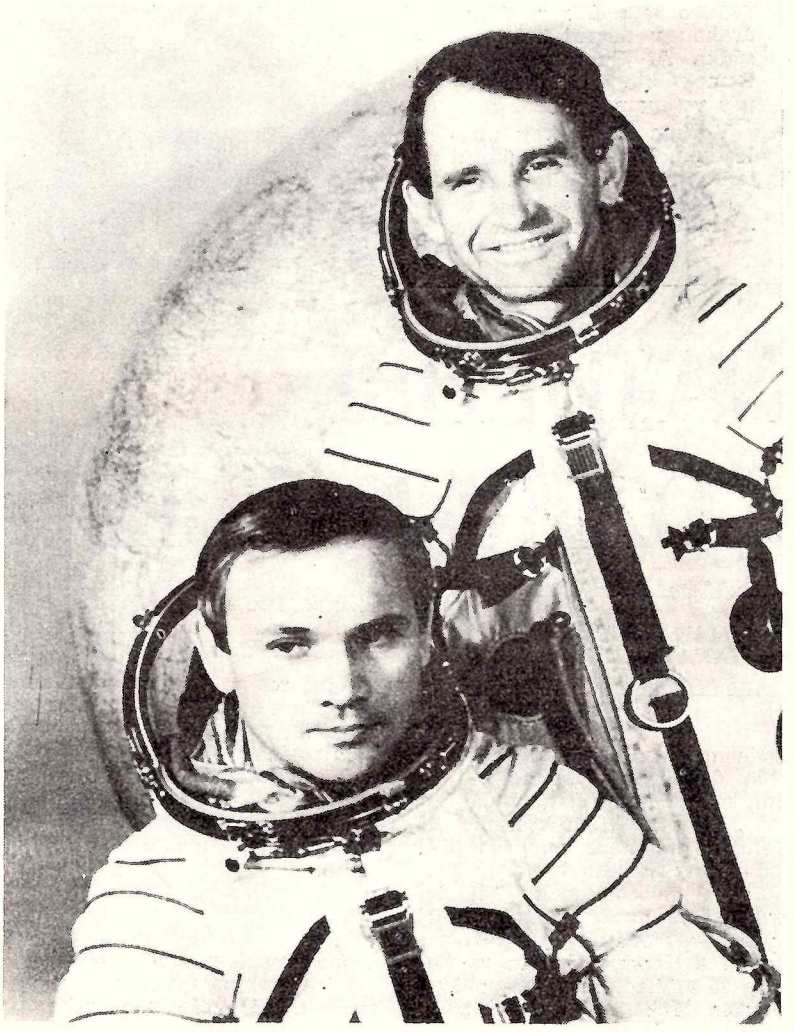
x x x

Možno ste v televízii videli, ako kozmonauti poskakovali na tréningovom bežiacom páse. Nebola to rozcvička, ale kozmonauti sa snažili rozkmitať stanicu: robili sa tak dynamické skúšky konštrukcie, ktorá síce svojou dĺžkou (30 m) nebola najväčším objektom, aký bol doteraz v kozme, ale skladala sa z troch častí — stanice Saľut, na ktorej bol z oboch strán, na oboch stykovacích uzloch, pripojený jeden Sojuz. Kozmonauti poskakovali v rytme signálov, ktoré im do sluchátiek vysielali z riadiaceho centra. Bola to frekvencia (asi 0,6 Hz), aká je podľa výpočtov súhlasná s frekvenciou konštrukcie. ,Aj keď sa dá pri určitom zjednodušení povedať, že rozkmitaním konštrukcie sa skúšalo, koľko vydržia najviac namáhané časti — najmä spojovacie uzly, nijako to neznamená, že sa čakalo, či stykovacie uzly povolia alebo nie: podobne ako sa pri dynamických skúškach nového mosta nemusíme báť, že sa konštrukcia zrúti, aj pokus „Rezonancia" mal iba získať údaje, ako sa kmity prenášajú po telese stanice až na spojovacie uzly. Všade na miestach, kde sa predpokladalo najväčšie namáhanie, boli pripojené snímače, tenzometre a údaje o priebehu napätí v konštrukcii umožnia potom vypočítať hodnotu kritického namáhania.

V praxi sa tento údaj využije veľmi často: pri každej zmene dráhy vzniká pri zapálení hlavného korekčného motora silový impulz, ktorý by mal pôsobiť podľa pozdĺžnej osi symetrie zloženej konštrukcie. V praxi však (i kozmickej) neprebieha vždy všetko ideálne a tak sa stane, že impulz stanicu natočí, čím vzniká silový moment zaťažujúci najmä uzly. Podobne aj pri spájaní lode so stanicou ak sa oba celky nedostanú pri približovaní do priamky, ale loď sa blíži k stykovaciemu uzlu trochu šikmo, je obava, že uzol bude namáhaný nad prípustnú hranicu a od spojenia sa radšej upustí (najmä ak sa neráta so zvýšenou spotrebou paliva na opakované manévrovanie). Preto znalosť dynamických vlastností konštrukcie umožní spresniť hranicu prípustného namáhania — bez príliš vysokej rezervy. Tento pokus bolo možné urobiť len v bezváhovom stave: na Zemi by konštrukcia musela byť nejako upevnená, čo podstatne mení jej dynamické charakteristiky.

x x x

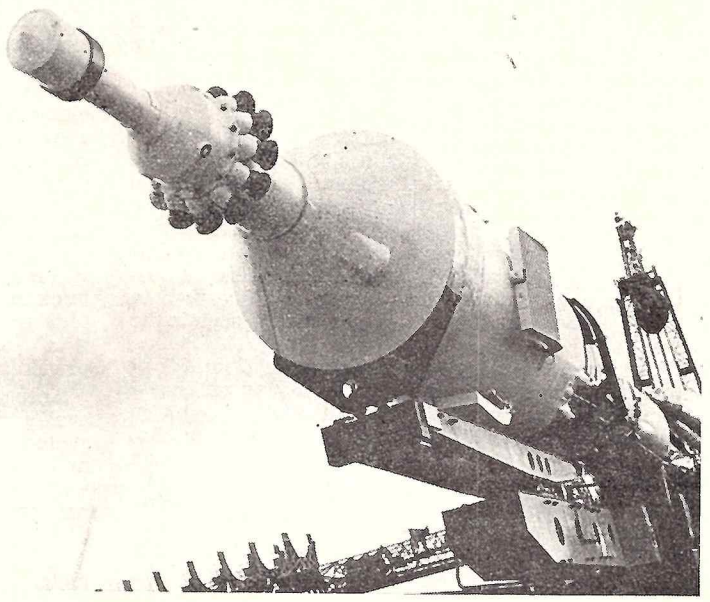
Okrem dvoch Sojuzov s posádkou pristala na stanici Saľut 6 aj jedna „nákladná loď" — Progres 1. Je to tiež loď typu Sojuz, líši sa len vnútorným vybavením: namiesto prístrojových panelov a kresiel pre kozmonautov sú tu bloky s kontajnermi, v ktorých sa prepravuje náklad na družicovú stanicu, od vzduchu, pohonných hmôt až po prístroje a náhradné súčiastky. Takáto možnosť aj dodatočnej prepravy materiálu, je jedným z dôležitých predpokladov dlhodobej činnosti stanice a prispieva aj k trochu väčšiemu komfortu jej obyvateľov.



Džanibekov (vpravo) a Makarov — posádka, ktorá na 5 dní navštívila účastníkov dlhodobého letu na Saľute 6.

Sojuz 28 pri preprave na štartovaciu rampu.

FOTO: ČTK



ARKADIJ D. URSUL, doktor filozofických vied, profesor, vedúci sektoru FÚ AV ZSSR

(FILOZOFICKO - SVETONÁZOROVÁ KONCEPCIA SÚČASNÉ KOZMONAUTIKY)

Človek a vesmír

V súčasnosti dôležité miesto v komplexe vedeckých disciplín, ktoré formujú svetonázorový vzťah človeka ku kozmu, spolu s astronomickými vedami (astrofyzikou, kozmológiou, kozmogóniou atď.) zaujíma kozmonautika. Kozmonautika nie je nejakou špeciálnou vedou, je jednotným systémom rôznych častí vedy a techniky, ktoré vytvárajú teoretické a praktické prostriedky pre ovládnutie kozmu (a Zeme z kozmu) pre potreby človeka.

Človek vďaka rozvoju kozmonautiky zamieňa niektoré svoje funkcie kozmickou technikou, vždy viac využíva nielen pozemské, ale aj kozmické sily, faktory, procesy, podmienky, stále umocňuje svoju vládu a moc nad okolitou prírodou ako pozemskou, tak aj kozmickou. Ľudstvo pristúpiac k podmaňovaniu si kozmu blízkeho Zemi, začína odhaľovať svoje „kozmické potencie", v perspektíve objavuje možnosť formovania nového faktora evolúcie vesmíru, ktorého úloha v tejto evolúcii ako i rozmery jeho pôsobenia postupne narastajú.

Kozmické výdobytky ľudstva a perspektívy jeho kozmickej činnosti nemajú len vedeckotechnický a praktický význam, ale aj filozoficko-svetonázorový. Kozmonautika, pri riešení svojich problémov, napomáhajúc prehĺbeniu vzájomného vzťahu prírodných, spoločenských a technických vied, vplýva prostredníctvom nich na všetky stránky svetonázoru súčasného človeka, pričom integruje jeho prírodovedecké, humanitné a technické aspekty do celostného svetonázorového vzťahu, „človek a vesmír".

V čom spočíva filozoficko-svetonázorový význam kozmonautiky? Poznáme rôzne odpovede na túto otázku, ktoré závisia od základnej filozofickej pozície. Existujú svetonázorové koncepcie, ktoré v pozitívnom alebo negatívnom slova zmysle absolutizujú kozmonautiku a kozmické prostriedky.

Výzvy „zabrzdiť" osvojovanie kozmu, antikozmické nálady sú charakteristické pre M. Borna, A. Weinberga, F. Hoyla, H. Shapleyho, L. Eiseleyho, A. Etzioniho a „astronautický pesimizmus" ako jeden z prejavov všeobecného sociálneho pesimizmu, rozčarovanie v kozmickej vede a technike je dekadentnou reakciou tých, ktorí vidia negatívne dôsledky rozvoja kozmonautiky v podmienkach sociálnych antagonizmov a pokúšajú sa preniesť nespokojnosť s deformovaným rozvojom vedy, techniky a človeka v týchto podmienkach (keď technika ubíja a utláča ľudí), na kozmos a kozmonautiku.

Ak kozmofóbovia vystupujú za obmedzovanie, ba dokonca prerušenie kozmickej expanzie ľudstva, tak sa ich technicisticky naladení protivníci pridržajú protikladných názorov. Optimisti astronautiky (zaraďujeme medzi nich E. Andersona, H. K. Afshara, I. Cunyho, H. Lasswella atď.) absolutizujú jej prospešnú úlohu a úspechy, vidia kozmos len cez „ružové okuliare" ziskov a príjmov, ktoré teraz prinášajú kozmické prostriedky a vidia v nej skoro jediný a všemocný prostriedok proti všetkým nešťastiam a ťažkostiam sociálneho vývinu.

Je úplne jasné, že koncepcia „astronautického optimizmu" (kozmotechnicizmu), ako aj „antikozmického pesimizmu" ako svetonázorové krajnosti sú v princípe neprijateľné. Dilemy koncepcií „technicizmu" a pseudohumanizmu (absolutizujúcich kozmonautiku alebo vyzývajúcich prerušiť jej progres akoby v mene človeka) presvedčivo ilustrujú kolíziu medzi narastajúcimi úspechmi a potrebami vedeckotechnického a sociálneho pokroku v ére kozmu a neschopnosťou ich úplnej a všestrannej realizácie v podmienkach antagonistickej spoločensko-ekonomickej formácie.

Alternatívne riešenia: alebo ohraničenie činnosti Zemou alebo nezadržateľná „kozmická eskalácia", masový „útek" z bezohľadne pustošenej a znečistenej Zeme už neodrážajú tú „geokozmickú" realitu, ktorá sa vytvorila na začiatku tretieho desaťročia kozmickej éry. Výsledky praktickej kozmonautiky predstihli predstavy stúpencov spomínaných krajných názorov.

Marxistickoleninský prístup k problémom kozmonautiky, zavrhujúc vymyslenú svetonázorovú dilemu, vychádza z nevyhnutnosti optimálnej kombinácie pozemského a kozmického v smeroch činnosti, z toho, že prostriedky kozmonautiky môžu byť efektívne využívané v prospech človeka, celého progresívneho ľudstva „žijúceho" na planéte „Zem". Bolo by nesprávne stavať proti sebe pozemskú a kozmickú činnosť človeka alebo absolutizovať každú z nich na úkor druhej. Ak úspechy v kozme umožňujú novými kozmickými prostriedkami, získavať materiálne a duchovné hodnoty, potom úspechy v pretváraní zemskej prírody sa stávajú nádejnou základňou pre štart k osvojeniu kozmu. Preniknutie človeka do vesmíru, jeho skúmanie a ovládnutie nie je vyjadrením neschopnosti ľudí vyporiadať

sa s pozemskými ťažkosťami a problémami, nie útek od nich, ale kvalitatívne nový, často unikátny, nezameniteľný prostriedok rozriešenia mnohých najvážnejších úloh vývinu vedy, techniky, národného hospodárstva.

Postupne prebieha harmonizácia pozemských a kozmických smerov činnosti, a to tak, že v centre tohto vzájomného vzťahu, cieľom optimalizácie je človek a ľudstvo. Rozvoj kozmických výskumov a osvojenie kozmu ukazuje, aké široké perspektívy humanistického využívania kozmonautiky sa odhaľujú v tých spoločenských podmienkach, kde sa najúplnejšie a organicky zjednocujú výsledky vedy a techniky s prednosťami progresívneho sociálneho systému.

Obrat kozmonautiky k pozemským cieľom, ktorý sa realizuje v súčasnosti, je nevyhnutný, zákonitý a nie je novou módou alebo „daňou" skeptikom kozmickej epochy. V podstate nejde ani natoľko o obrat, ako o efektívnejšie pokračovanie v tom istom smere — v interakcii spoločnosti a prírody, urýchlenia vedeckotechnického pokroku novými prostriedkami a v novej oblasti, ktorá bola vlastná ľudstvu aj pred kozmickou érou.

Aj samotný pojem „kozmická éra", ktorý sa tak často používa v literatúre, má podmienený charakter. Vyjadruje, že ľudstvo sa nachádza len na samom začiatku osvojovania vesmíru (t. j. zoznamuje sa zatiaľ len s blízkym kozmom) prostredníctvom raketo-kozmickej techniky. Pojem „kozmická éra" vôbec neznamená, že celé úsilie a myšlienky ľudí sú zamerané na to, aby v najbližšom čase zanechali Zem a upriamili sa nenávratne do kozmických diaľok. Naopak, vďaka kozmonautike úplnejšie a racionálne si osvojujeme zemskú prírodu, „dobýva" a „spredmetňuje" sa vedecká informácia o kozme, začleňuje sa priestor okolo Zeme do výrobných podmienok a procesov pre blaho človeka na Zemi.

Hlavným cieľom kozmickej činnosti ľudí v predchádzajúcom období a aspoň v najbližších desaťročiach do určitej miery je získavanie informácií o kozme a z kozmu. Informácia pri skúmaní a osvojení si vesmíru v porovnaní povedzme s energiou, hmotnosťou kozmických telies, alebo priestorom a podmienkami priestoru okolo Zeme a medziplanetárnych priestorov sa dostáva na prvé miesto. Súčasnú etapu prenikania do vesmíru môžeme s určitou nepresnosťou nazvať „informačnou".

Koncepciu, ktorá odráža objektívny proces formovania systému „ľudstvo — Zem — vesmír" prostriedkami kozmonautiky, môžeme symbolicky nazvať „antropogeokozmizmom". Táto koncepcia sa líši od priameho „kozmizmu", ktorého hlavná idea je v jednostrannom pohybe od Zeme do kozmu. Zrieknutie sa čistého „kozmizmu", ktorý zohral (a v určitých hraniciach doteraz zohráva) pozitívnu úlohu, vôbec neznamená zavrhnutie Ciolkovského idey o širokom ovládnutí a osídľovaní kozmu. Táto myšlienka zakladateľa teoretickej kozmonautiky mala dôležitú stimulujúcu úlohu pri formovaní a vývine raketovej kozmickej techniky. Bude mať neobyčajne dôležitý význam aj vo vzialenejšej budúcnosti, spätej s vývinom ľudstva v astronomických časových rozmeroch, kde alternatíva zániku alebo nesmrteľnosti našej civilizácie v podstatnej miere závisí od radu faktov a v nemalej miere aj od širokého ovládnutia priestorov vesmíru. Ale upierajúc svoj zrak do tejto ďalekej budúcnosti, musíme si uvedomiť, že možnosti realizácie v podstatnej miere závisia od súčasných sociálnych procesov, od ich spätosti s rozvojom vedeckotechnickej revolúcie, konkrétne vo využívaní kozmických prostriedkov pre humanistické alebo militaristické ciele. Ak dokážeme využívať kozmonautiku pre lepšiu organizáciu našich pozemských záležitostí, v mene mieru a progresu ľudstva v najbližších desaťročiach, potom v praxi zrealizujeme koncepciu „antropogeokozmizmu". Táto posledná koncepcia je prechodnou od minulého „antropogeocentrizmu" k „antropokozmizmu", ktorého sa pridržiaval K. E. Ciolkovský a ktorý podľa jeho ideí musí zrealizovať spoločnosť budúcnosti.

Spolu s v predkozmickej ére existujúcimi interakciami medzi spoločnosťou a prírodou Zeme (antropogeointerakcie), ako aj prírodnými procesmi v systéme „Zem — kozmos" (geokozmickými interakciami) sa objavili nové interakcie: medzi ľudstvom a mimozemskými objektami (antropokozmické procesy). Podstata „antropogeokozmimu" ako svetonázorovej koncepcie súčasnej kozmonautiky je na jednej strane v tom, že všetky tri tieto páry interakcií vďaka aktívnosti ľudstva využívajúceho kozmické prostriedky, postupne sa formujú do celistvého systému. Na druhej strane, v antropogeokozmickom systéme, kde systémotvorným faktorom je ľudstvo, jeho činnosť, a to aj kozmická, v súčasnosti a aj v najbližšej budúcnosti bude zameraná pre dobro človeka na Zemi.

Antropogeokozmické zameranie kozmonautiky svedčí o tom, že v kozmickej ére, keď sa zdá, že svetonázor a činnosť človeka sa stále naplňajú kozmickým obsahom, prejavuje sa svojrázna „spätná väzba", pohyb od kozmu k Zemi, cieľová orientácia na predchádzanie ekologickej kríze v budúcnosti. pozemských problémov. Zvlášť jasne sa pozemské zameranie kozmonautiky prejavuje v riešení ekologického problému, kde sú kozmické prostriedky jednoducho nenahraditeľné pri objavovaní ohnisiek zamorenia, kontrole kvality okolitého prostredia a všeobecne pri výskume vplyvu pretvárajúcej činnosti ľudí na prírodu.

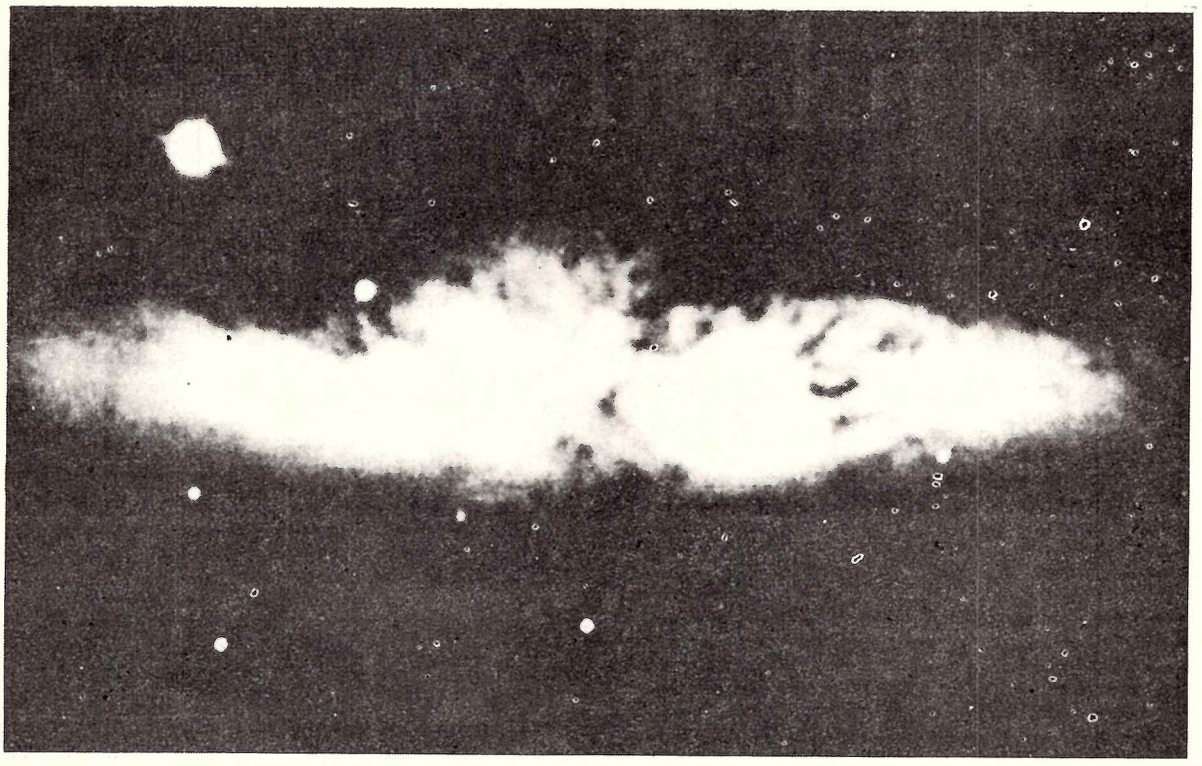
Ešte sľubnejším sa javí pôsobenie kozmonautiky na predchádzanie ekologickej krízy v budúcnosti. Ako doplnok k predpokladanému prechodu v budúcnosti k bezodpadkovej technológii, predpokladá sa z ekologických a ekonomických príčin vývoz najškodlivejších a neskôr aj iných druhov výroby (predovšetkým výroba energie) za hranice planéty.

Rozvoj ekoindustrie v kozme a využívanie úspechov kozmickej výroby pre potreby sociálneho pokroku vytvorí ešte priaznivejšie podmienky pre existenciu ľudstva na Zemi.

Tak prebieha formovanie svojrázneho „kozmického geocentrizmu", činnosti, keď sa kozmonautika stáva nástrojom optimalizácie a urýchlenia vedeckotechnického pokroku a spoločenského vývinu na Zemi. Tým sa zväčšuje možnosť existencie ľudstva na „planéte — kolíske", ktorá ho zrodila, aj za jej hranicami.

Táto vzájomná súvislosť pozemského progresu ľudstva a osvojenia si vesmíru je prejavom dialektiky vzájomného vzťahu súčasnej spoločnosti a kozmu. Pokračuje šíriaci sa proces sociálneho zmocnenia sa mimozemskej prírody, alebo ovládnutia kozmu. Súčasne kozmické výskumy a aplikácia úspechov kozmonautiky v pozemskej ľudskej činnosti vedú k takzvanej jej „kozmitizácii". Proces kozmitizácie spočíva vo využívaní úspechov kozmonautiky v uvedomelej činnosti ľudí na Zemi, faktorov kozmu a informácií o ňom pre potreby materiálnej a duchovnej výroby. Kozmizácia a osvojenie si vesmíru sú dialekticky späté, navzájom sa doplňujúce a podmieňujúce procesy formovania jednotného systému „ľudstvo — Zem — vesmír".

Idea antických filozofov o jednote, „spätosti" človeka a kozmu, ktorá mala vplyv na K. E. Ciolkovského a všeobecne na formovanie „kozmického" štýlu myslenia, je jedným z najvážnejších úspechov starovekej naturfilozofie, ako aj idea atomizmu, uskutočňovaná v súčasnej atomistike. Hlavne vďaka kozmonautike starodávna myšlienka o vzájomnom prenikaní človeka a vesmíru, získava svoje reálne črty a spredmetňuje sa teraz v kozmizovanej a kozmickej činnosti ľudí. Človek, upriamujúci sa podobne ako Ikar k nebeským diaľkam, z kozmických výšok uvidel a možno prvýkrát poriadne ohodnotil svoju rodnú planétu, keď opustil jej hranice. Človek kozmickej éry, podobne ako legendárny Antaios, chystá sa strácať svoju spätosť so Zemou, využívajúc astronautické prostriedky pre zlepšenie svojho života na planéte — v tom je azda ústredná myšlienka, pátos koncepcie „antropogeokozmizmu".



Galaxia M 82 vo viditeľnom svetle.

B. P. ARTAMONOV

Vybuchuje „vybuchujúca galaxia"?

Autor článku, B. P. Artamonov, sovietsky astrofyzik, je známy svojimi prácami v oblasti výskumu galaxií a žiarenia medzihviezdnej hmoty. Článok preberáme z časopisu Zemľa i vselennaja 4/1977.

Explozívne, expanzívne resp. eruptívne procesy sa vyskytujú vo vesmíre všade. Ohromujú nás svojím rozsahom — obrovskou energiou, ktorá sa uvoľní v krátkom čase, ako aj rozmermi oblasti, ktorú tieto procesy zasahujú.

Tieto procesy prebiehajú prakticky na všetkých kozmických telesách. Výbuchy na povrchu Slnka — chromosferické erupcie — sú dobre preskúmané a ich pôsobenie pociťujeme, keď do atmosféry Zeme vniká prúd nabitých častíc zo Slnka. Silné výbuchy, akými sú výbuchy supernov, v našej bezprostrednej blízkosti nepozorujeme. Avšak astronómovia často objavujú supernovy v iných galaxiách. V priebehu niekoľkých dní možno jasnosť hviezdy, predtým nijako nie výnimočnej, porovnať s jasnosťou celej galaxie, v ktorej nova vzplanula.

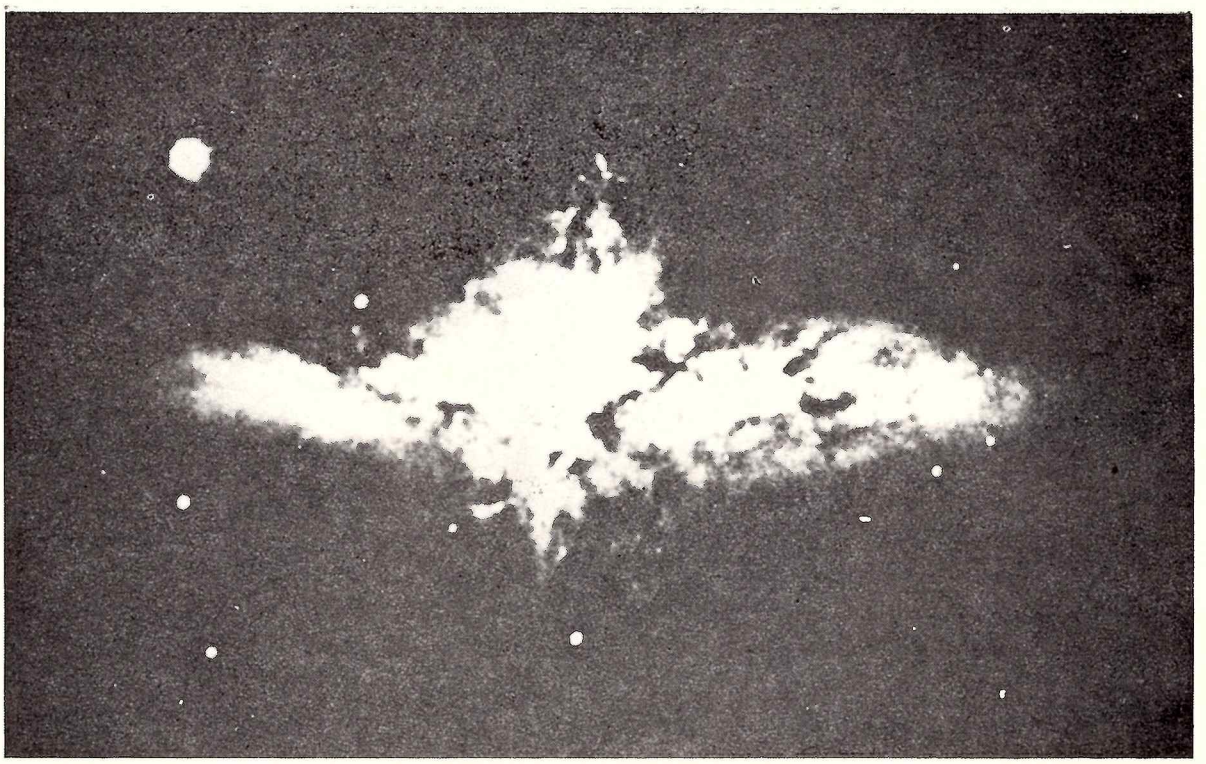
Ešte omnoho mohutnejšie nestacionárne procesy prebiehajú v jadrách galaxií. Na ich aktivitu prvýkrát upozornil akademik V. A. Ambarcumian. Štúdium jadier seyfertovských galaxií a kvazarov ukázalo, že i pre ne sú typické explozívne procesy. Pri týchto objektoch sa obrovské množstvo energie uvoľňuje v celej škále elektromagnetického spektra. Záujem astrofyzikov o nestacionárne procesy vo svete galaxií ešte viac vzrástol po objave „vybuchujúcej" galaxie M 82.

„PORTRÉT" GALAXIE

Galaxia M 82 patrí do jednej z najbližších skupín galaxií. Je od nás vzdialená 3,2 Mpc t. j. 10^{20} km. Hmotnosťou ju v skupine prevyšuje iba gigantická špirálová galaxia M 81. Túto skupinu galaxií možno pozorovať na severnej pologuli prakticky celý rok, nakoľko sa na oblohe nachádza v súhvezdí Veľkého voza.

Galaxia M 82, pozorovaná takmer celkom z boku, sa podobá tenkému disku. Meraním fotografických záznamov sa zistilo, že veľká os má okolo 10 oblúkových sekúnd, čo pri vzdialenosti 3,2 Mpc je 3.10^{17} km. To znamená, že M 82 je asi trojnásobne menšia ako naša Galaxia. Hmotnosť galaxie M 82 je približne 10^{10} $M_\odot$, čo je o jeden rád menej než hmotnosť našej Galaxie.

Galaxia M 82 patrí k nepravidelnému typu galaxií; jej disk je tenký, galaxia sa nepodobá na eliptické galaxie a nenašli sa u nej ani špirálové ramená. Na fotografiách galaxie sa nepodarilo roz-



M 82 fotografovaná vo svetle čiary H $^{\alpha}$.

líšiť jednotlivé hviezdy, i keď je dosť blízko. Populáciu galaxie M 82 tvoria prevažne hviezdy spektrálnej triedy A 5 (povrchová teplota 10 000 K).

Existuje ešte niekoľko galaxií, ktoré prejavujú také isté vlastnosti ako galaxia M 82 (nepravidelná, chumáčovitá štruktúra, veľké množstvo prachu, sú bez špirálových ramien). Tvoria samostatnú morfologickú skupinu, nazvanú nepravidelnými galaxiami typu M 82.

POZOROVATELIA „VIDIA" VÝBUCH

Staré snímky galaxie M 82 ešte z roku 1910, získané 1,5-metrovým ďalekohľadom na Mt. Wilsone, ukazujú na svetlom pozadí disku, tmavé prachové mraky v tvare „kanálov" a vlákien. Po inštalovaní 5-metrového ďalekohľadu observatória na Mt. Palomare v roku 1949 podarilo sa rozpoznať ešte zreteľnejšie túto vláknitú štruktúru galaxie M 82.

V r. 1962 získal A. Sandage pomocou 5-metrového ďalekohľadu sériu fotografií M 82. Galaxiu fotografoval cez filter, prepúšťajúci čiaru H_{α} (vlnová dĺžka 656,3 nm), v ktorej žiari neutrálny vodík. K. Lynds súčasne získal spektrá M 82 trojmetrovým ďalekohľadom na Lickovom observatóriu, pričom štrbinu spektrografu orientoval pozdĺž malej osi galaxie. Emisné čiary ionizovaných plynov v spektre M 82 ukázali označený sklon, t. j. pravidelnú zmenu dopplerovského posunu spektrálnych čiar. Môže to byť spôsobené zmenou radiálnej rýchlosti plynov pozdĺž malej osi galaxie.

Lynds a Sandage objasnili pozorovaný efekt rozširovaním plynných vlákien smerom od stredu galaxie k jej okrajom; rýchlosť rozpínania rastie so vzdialenosťou od stredu galaxie. Vo vzdialenosti sto uhlových sekúnd (5.10^{16} km) od stredu M 82 dosahuje rýchlosť expanzie plynu 1000 kms^{-1}. Pre expanzívne procesy je tento obraz pohybu plynu v M 82 typický. Explozívne javy v jadrách galaxií a pri výbuchoch supernov sa uskutočňujú v priestore menšom, ako sú rozmery galaxií. V prípade M 82 astronómovia prvýkrát videli výbuch, ktorý zachvátil galaxiu ako celok. Práca Lyndsa a Sandaga prirodzene obrátila pozornosť mnohých pozorovateľov na galaxiu M 82.

Najpodrobnejšie študoval rozloženie radiálnych rýchlostí plynu v galaxii M 82 G. Heckathorn v r. 1972. Pomocou najmodernejšej pozorovacej techniky podarilo sa mu „pripútať" štrbinu spektrografu k nejasným obrysom galaxie s presnosťou na 1 uhlovú sekundu (dovtedy sa to darilo na 4—6 oblúkových sekúnd). To mu dovolilo urobiť dôkladnú analýzu radiálnych rýchlostí plynu. Zistil, že plyn sa nešíri iba zo stredu galaxie, ale že s ňou i spolu rotuje. Podľa fotografií M 82 v čiare H_{α} Lynds a Sandage zistili aj tok energie pre celý objem ionizovaného vodíka v galaxii. Tok energie v čiare H_{α} dosahuje hodnotu 2.10^{33} J/s a hmotnosť ionizovaného vodíka je okolo 6.10^{6} hmotností Slnka. Emisné čiarové spektrum ionizovaného plynu v M 82 je podobné spektru plynných hmlovín v našej Galaxii. Je otázne, aký mechanizmus udržiava plyn v ionizovanom stave počas miliónov rokov.

Galaxia M 82 je slabým zdrojom rádiového žiarenia. Jej spektrum je také isté ako spektrum netepelných rádiových zdrojov. Lynds a Sandage extrapolovali pozorované spektrum do viditeľnej a ultrafialovej oblasti a predpokladajú, že spojité spektrum galaxie sa tvorí v dôsledku žiarenia relativistických elektrónov v magnetickom poli (synchrotrónny mechanizmus). Ultrafialové kvantá tohto žiarenia s vlnovou dĺžkou kratšou ako 91,2 nm musia udržiavať konštantnú ionizáciu plynu v galaxii M 82 počas celej explózie, lebo ináč by sa ionizovaný plyn vyžiaril a premenil na neutrálny už za tisíc až 10 000 rokov. Tok energie v celom spojitom spektre, vyžiarenej relativistickými elektrónami „počas výbuchu" (rádove milión rokov) je 10^{48} — 10^{49} Joule. Elektróny strácajú po 10 — 100 tisíc rokoch svoju energiu. Pre zachovanie pozorovanej úrovne synchrotrónneho žiarenia je potrebné neprestajne doplňovať energiu elektrónov, t. j. elektróny musia periodicky vnikať do systému vlákien opakovanými výbuchmi — približne 100 explózií za milión rokov.

V r. 1964 W. Miller a A. Sandage objavili vo vonkajších častiach vláknitej štruktúry galaxie silnú polarizáciu žiarenia. Tento fakt pokladali za ďalší argument v prospech synchrotrónnej povahy žiarenia galaxie M 82.

„SUPERKOPA" HORÚCICH HVIEZD

Štúdium spektier galaxie M 82 televíznou technikou, inštalovanou na 5-metrovom ďalekohľade, umožnilo podrobnejšie určiť charakter hviezdnej po-

pulácie disku galaxie. V strede galaxie sa nachádzajú horúce B-hviezdy, kým bližšie k okrajom chladnejšie hviezdy spektrálnych typov A—F.

S. Van den Bergh fotografovaním galaxie M 82 v infračervenej oblasti spektra získal zaujímavé výsledky. V centrálnej oblasti galaxie objavil 12 škvŕn nepravidelnej štruktúry. Kontrast škvŕn rastie s dĺžkou vlny, ide teda zrejme o infračervené zdroje a nie o škáry medzi absorbujúcimi mrakmi. Podľa spektra centrálnej škvrny (jej rozmer je 2x2″) zistil, že pozostáva z B-hviezd. Priemerná svietivosť škvrny je približne 2.10^8 slnečných svietivostí, t. j. každá škvrna predstavuje kopu B-hviezd. Van den Bergh nazval preto celý komplex kôp B-hviezd v centre galaxie M 82 „superkopou".

Existencia horúcich hviezd v M 82 ľahko objasňuje ionizáciu plynu v centrálnej časti galaxie. Podľa intenzít emisných čiar sa zistilo, že plyn je ionizovaný ultrafialovými kvantami (principiálne sú možné aj iné príčiny ionizácie plynu, ale v prípade galaxie M 82 sa uplatňuje hlavne mechanizmus fotoionizácie).

V ďalekej infračervenej oblasti je tok energie z galaxie M 82 približne 2.10^{37} J/s. Dosiaľ je ťažko vysvetliť vysokú hodnotu toku tepelným žiarením prachu, ktorý je nahriaty horúcimi hviezdami galaxie, pretože svietivosť „superkopy" vo viditeľnej oblasti spektra je o rád menšia ako svietivosť galaxie v infračervenej oblasti. Je možné, že „superkopa" je obklopená silnými prachovými mrakmi, ktoré znižujú svietivosť o jeden až dva rády.

Obraz komplexného štúdia galaxie M 82 by nebol úplný, keby sme nespomenuli rádioastronomické pozorovania. Všetko rádiové žiarenie galaxie M 82 je sústredené do podlhovastej oblasti s rozmermi 50x15″, ležiacej pozdĺž veľkej osi galaxie. V tomto rádiovom disku sa nachádza kompaktný rádiový zdroj s rozmerom nie väčším ako 0,6″. Zo zdroja sú vyvrhované veľmi rýchle (relativistické) elektróny, ktoré vnikajú do rádiového disku. P. Margrave vyslovil predpoklad, že rádiový disk je centrom zvýšenej aktivity supernov, čo by však vyžadovalo rýchle tempo vzplanutí supernov — jednu za 30 rokov.

Možno zistiť aj hodnotu röntgenového žiarenia galaxie M 82, ak poznáme množstvo relativistických elektrónov a infračervených kvánt v rádiovom disku. Röntgenové žiarenie vzniká totiž pri ich vzájomnej zrážke. Družica „Uhuru" zaregistrovala tok röntgenového žiarenia galaxie M 82 rovný 9.10^{33} J/s, čo je v dobrom súhlase s vypočítanou hodnotou.

STARÉ A NOVÉ OTÁZKY

Zoznámili sme sa s výsledkami pozorovania galaxie M 82 a s ich interpretáciou. Avšak najzaujímavejšia otázka, t. j. či galaxia M 82 vybuchuje, ostala naďalej nezodpovedaná. V galaxii sa skutočne pozoruje rozpínanie plynu a prachu, avšak deje sa to všetko s rýchlosťami menšími ako to požaduje „hypotéza výbuchu".

Štúdiom galaxie M 82 vznikli nové otázky: existujú v priestore medzi galaxiami M 82 a jej susedkou M 81 medzigalaktické mraky plynu a prachu a či je možný pohyb týchto mrakov medzi galaxiami? Rádioastronomické pozorovania galaxií M 82 a M 81 na vlne 21 cm ukázali, že obe galaxie sú ponorené do celého komplexu mrakov neutrálneho vodíka. Takto sú vytvorené nutné podmienky pre vzájomnú interakciu galaxie M 82 s medzigalaktickým plynom a prachom.

Vznikajú aj iné problémy: či nepozorujeme v „superkope" M 82 procesy vzniku hviezd z plynnoprachových mrakov a či nie je expanzia plynnoprachových mrakov zo stredu galaxie M 82 dôsledok zrodu horúcich hviezd? Nie je vylúčená ani možnosť, že „superkopa" M 82 sa sformovala z plynno-prachových mračien, ktoré sa dostali do centra galaxie M 82 z okolia galaxie M 81.

A tak pred pozorovateľmi galaxie M 82 stoja nové otázky, na ktoré dajú odpoveď iba ďalšie pozorovania.

KOLOKVIUM IAU V TORUNI

Chemicko-dynamický vývoj Galaxie

Počátkem září 1977 se v Toruni konalo 45. kolokvium IAU, jehož účastníci se zabývali chemickým a dynamickým vývojem Galaxie. Ve třech dnech bylo celkem šest vědeckých zasedání, z nichž každé bylo věnováno jednomu z aspektů dané problematiky, které bychom mohli zhruba charakterizovat pomocí přívlastků: kosmogonický, chemický evoluční, dynamický, jaderný (oblast kolem jádra Galaxie), interakční (vztah Galaxie a mezigalaktického prostředí). Táto maximálně stručná označení charakterizují i hlavní směry současného výzkumu v této oblasti. Jednou ze základních otázek je vznik galaxií v rámci kosmologických teorií (když byl autor této recenze studentem, přijímaly se někdy i teorie vzniku hvězd jako předčasné — jedna ukázka pokroku ve vědě). Dále je to struktura a chemické složení hvězdných soustav, jakožto vlastnosti proměnné v prostoru a v čase. Dnes se všeobecně přijímá názor (už před léty prosazovaný Ambarcumjanem a dalšími astronomy), že jádra mají rozhodující význam pro vývoj celých galaxií.

Jednotlivé referáty — až na některé úvodní přehledy — zdaleka neměly tak obecný charakter. Tak např. Roberts a Talbot vyslovili názor, že galaxie vznikají ve skupinách (jakási obdoba teorie hvězdných asociací) a teprve později se strukturálně odlišují. Ruzmajkin odhadl, že magnetické pole velkých měřítek má v Galaxii velikost (2,1 ± 0,5). $.10^2$ pikoteslů (1 tesla = 10^4 gaussů). Dále se věnovalo dost pozornosti faktu, že v galaktickém halo (koroně) je relativně málo kovů, což je pravděpodobně důsledkem skutečnosti, že v této části Galaxie je vznik hvězd pomalejší a probíhá v daleko menším měřítku než v oblastech bližších k jádru. V posledních letech byly mnohé vlastnosti vesmírných objektů vysvětlovány pomocí hypotézy o existenci černé díry v dané oblasti. Největší černá díra se předpokládala v jádře Galaxie. Její největší možná hmotnost se odhadovala na 10^7 až 10^{11} slunečních hmot. Ozernoj ve svém referátu ukázal, že tato hmotnost nemůže být větší než 10^4 Sluncí, ale mnohem spíš je menší než 100 Sluncí — tedy veličina, která je z hlediska dynamiky Galaxie zcela bezvýznamná.

Pokles zájmu o precizní dynamické modely, který se projevil ve výběru tém kolokvia, je možná zcela zákonitý; vždycky, když víme příliš málo na budování přesných teorií a příliš mnoho na efektní spekulace. Takovýmto „obdobím puberty" prochází během svého vývoje každá vědecká disciplína a dynamika Galaxie, jak se zdá, do něho právě vstupuje.

RNDr. P. ANDRLE, CSc.

VEK KRÁTERA

s presnosťou na deň?

Je možné, že mesačný kráter Giordano Bruno sa vytvoril len celkom nedávno — pred 800 rokmi a proces, pri ktorom vznikol, zaznamenali dokonca pozorovatelia na Zemi: o týchto zaujímavých predpokladoch G. Hartunga z newyorskej univerzity priniesli informáciu časopisy Nature (1976, v. 264, str. 212) a Meteoritics (1976, v. 11, str. 187).

Podnetom k tejto smelej hypotéze bol záznam stredovekého anglického kronikára Hervasia z Canterbury o tom, že piati ľudia pod prísahou potvrdili, že videli na Mesiaci 18. júla 1178 neobyčajný úkaz: „horný rožok nového Mesiaca (bolo poldruha dňa po nove) sa rozštiepil na dve časti a v strede tohto rozštiepenia sa objavila blčiaca fakľa, rozprskávajúca doďaleka, na všetky strany, oheň a rozžeravené iskry." Keď Hartung porovnal toto historické svedectvo s podrobnými fotografiami Mesiaca, prišiel k uzáveru, že stredoveký pozorovatelia mohli skutočne vidieť náraz veľkého meteoritu na mesačný povrch.

Úkaz dáva G. Hartung do súvislosti so vznikom krátera Giordano Bruno, ktorý je síce na odvrátenej strane Mesiaca (zhruba 130° východnej dĺžky), ale dosť blízko k okraju viditeľnej časti, takže javy spojené s nárazom veľkého meteoritu celkom dobre mohli byť pozorovateľné aj zo Zeme.

Kráter Giordano Bruno má 20 km v priemere. Z neho sa lúčovite rozbiehajú až do vzdialenosti niekoľko stovák kilometrov pruhy svetlého materiálu. Ani jeden zo známych mesačných kráterov podobných rozmerov nemá tak ďaleko siahajúce „lúče" vyvrhnutej horniny (viď článok „Lúče mesačných kráterov, Kozmos 1/1978). Kráter má veľmi strmý, výrazný val, čo potvrdzuje, že ide o veľmi mladý, málo zvetraný útvar.

Nové fakty, ako dúfajú americkí vedci, môže priniesť rozbor trojgramovej vzorky mesačnej pôdy, ktorú im poskytla Akadémia vied ZSSR. Ide o vzorku, ktorú odobrala 18. augusta 1976 automatická stanica Luna 24 z Mora kríz — práve z miesta, kam siahajú lúče horniny, vyvrhnutej z krátera Giordano Bruno.

Priroda 8/1977

Dlhodobú klimatologickú predpoveď — až do polovice 22. storočia, vypracoval H. C. Willet z massachussetského technologického inštútu v Cambridge, USA. Vychádza v nej z porovnávania slnečnej aktivity a údajov o počasí za posledné desaťročia.

Podľa tejto prognózy možno o 125 rokov očakávať nástup „malej doby ľadovej", ktorá bude trvať asi 30 rokov — medzi rokmi 2110 a 2140. Ešte predtým (medzi rokmi 2000 a 2030) má nastať náhle a výrazné oteplenie, ktoré rovnako náhle vyústi v prudké ochladenie „malej doby ľadovej". („Úplná" doba ľadová by mala nastať až o 10 — 30 tisíc rokov.)

NAOZAJ DOBA ĽADOVÁ?

Najbližších 25 rokov má poklesnúť priemerná teplota značne pod priemer posledného desaťročia. V USA by nemali byť dlhodobé suchá, s výnimkou najjužnejších oblastí hraničiacich s Mexikom. Pritom prevažne suché počasie dá sa očakávať v Kanade, severnej Európe a oblastiach s podobnou zemepisnou šírkou. Veľké suchá, ktoré už začali v Afrike a južnej Ázii, budú pokračovať asi 10 rokov.

Podľa časopisu The Polar Times (1976, 82) mnohí odborníci považujú túto prognózu za vieryhodnú, lebo jej autorovi sa ešte v roku 1951 správne podarilo predpovedať pokles priemernej teploty na celej planéte v období nasledujúcich 15 rokov. Okrem toho vyšla Willetovi aj predpoveď, podľa ktorej sa v šesťdesiatych rokoch zníži počet a intenzita uragánov v oblastiach severných častí Atlantického oceána a zvýši sa ich intenzita v Mexickom zálive.

Priroda 7/1977

KULOVÁ HVĚZDOKUPA NA ÚNIKU

Již dlouho diskutují vědci na téma, zda NGC 5694 jako jediná kulová hvězdokupa neobíhá kolem galaktického středu po vázané dráze. Nová pozorování získaná W. E. Harrisem a J. E. Hesserem na Cerro Tololo dovolují podrobnější diskusi této zajímavé otázky (PASP 88, 377 /1976/).

Radiální rychlost hvězdokupy, odvozená ze spektra, činí $v_r = -174 \pm 28$ km/s, což je v dobré shodě s hodnotou získanou v roce 1946 Mayallem. Obtížnějším problémem je však odvození modulu vzdálenosti. Pomocí 4 m dalekohledu na Cerro Tololo určili autoři fotograficky počátek horizontální větve při $V_H = 18^m,4 \pm 0^m,2$. S přihlédnutím k absolutní jasnosti a zbarvení hvězdokupy vychází hledaná vzdálenost ke galaktickému středu $r = 26 \pm 5$ kpc.

K určení dráhy kulové hvězdokupy je nutný určitý model rozdělení hmoty v Galaxii. Pomocí standardních údajů získali autoři rotační rychlost Slunce 225 km/s a po odečtení složky ve směru k NGC 5694 určili radiální rychlost $v_k = -273 \pm 19$ km/s, která se vztahuje k místu, kde se nachází Slunce. To je samozřejmě pouze spodní hranice prostorové rychlosti hvězdokupy, poněvadž tangenciální rychlost není známá. Stejný model na místě NGC 5694 dává únikovou rychlost $v_f = 190 \pm 35$ km/s, z čehož vyplývá, že dráha hvězdokupy není vázána na galaktický střed anebo je galaktický model chybný. Aby v_k odpovídalo předpokladu vázané dráhy, musela by být předpokládaná hmotnost Galaxie v rámci standardního modelu téměř dvojnásobná, neboť zvýšení hmotnosti uvnitř 9 kpc od galaktického středu způsobí také zvýšení dráhové rychlosti Slunce. Předpoklad vázané dráhy NGC 5694 požaduje tedy masivní galaktické halo, které však nemá žádný gravitační vliv na gravitační pole v místech našeho Slunce.

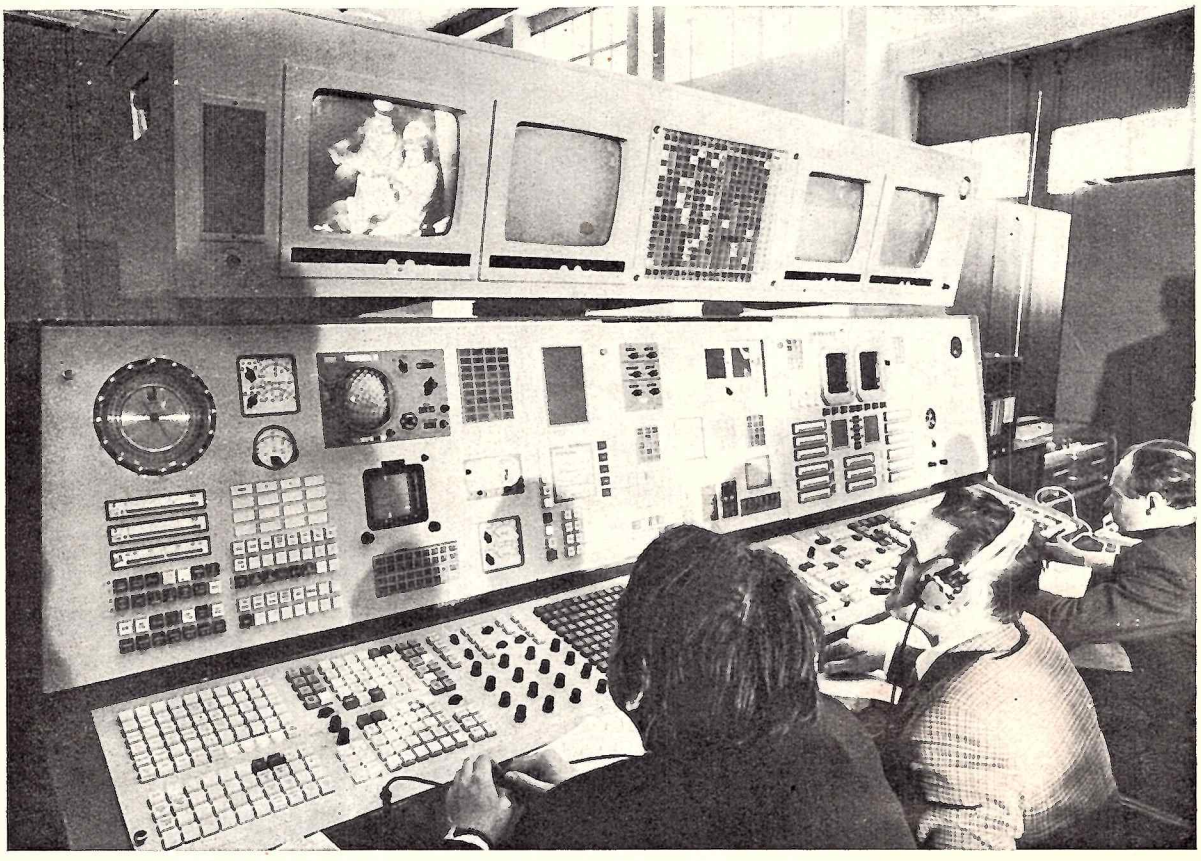
Jestliže není hvězdokupa vázána, může být jednak extragalaktickým objektem, který prochází naší Galaxií, anebo může být navozena vnějšími poruchami na hyperbolickou dráhu. Autoři první možnost vylučují, protože hvězdokupa se příliš podobá hvězdokupám „normálním" a navrhují jako příčinu navedení na hyperbolickou dráhu působení Magellanových mračen.

Sterne und Weltraum (H. N.)

Alexej Gubarev pomáha Remekovi pri obliekaní vákuového obleka Čibis.

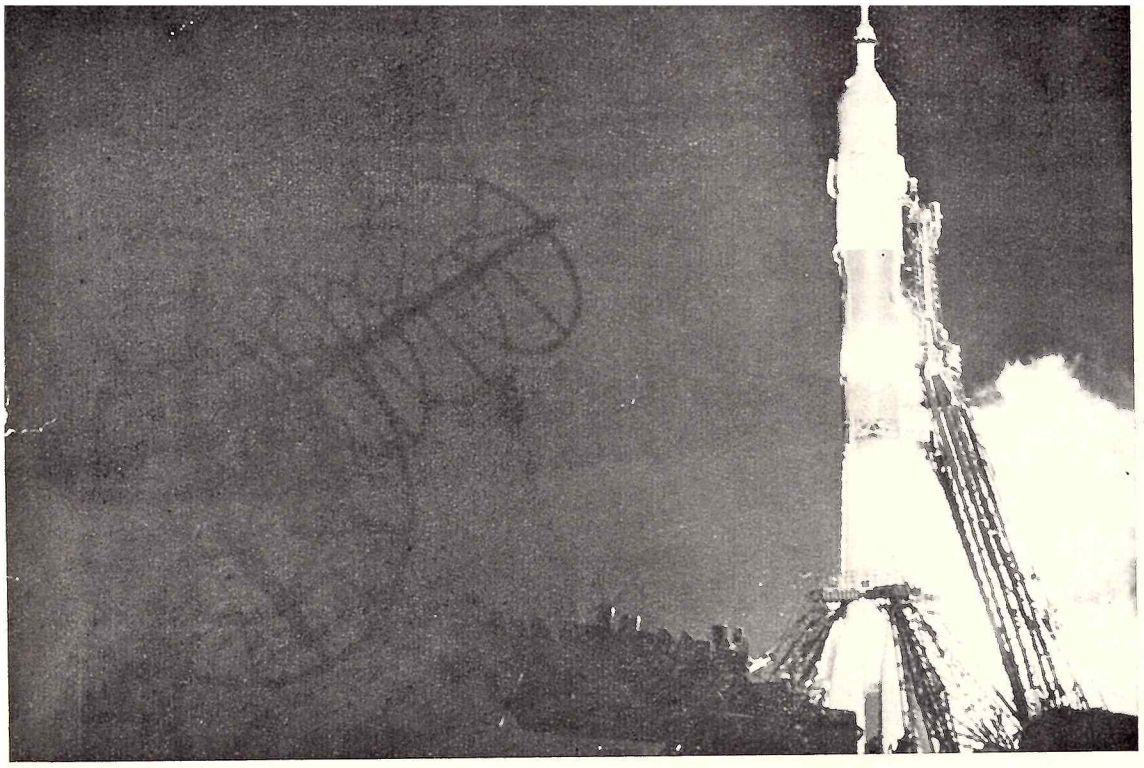
FOTO: ČTK

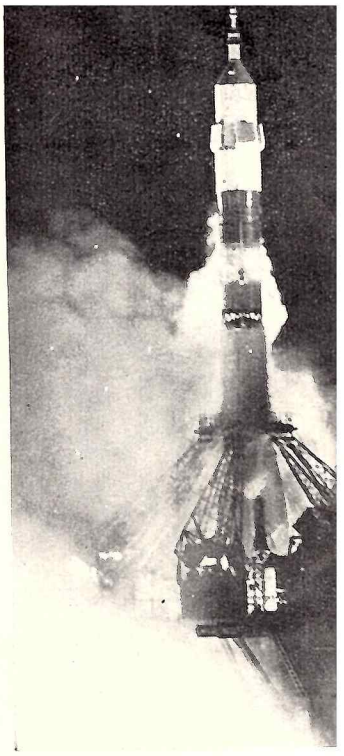
Záložná posádka to má ťažké: ten istý tvrdý tréning, ale vyhliadky na štart nepatrné. Nikolaj Rukavišnikov (vľavo) a Oldřich Pelčák pred kabínou Sojuza.



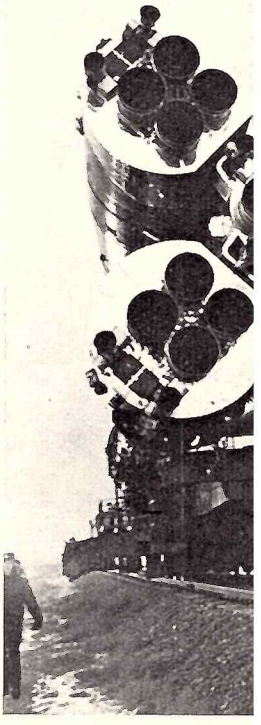
Pohľad do Strediska pre prípravu kozmonautov J. A. Gagarina — Riadiaci pult simulátora, ktorý umožňuje vytvárať najrôznejšie situácie, k akým môže dôjsť počas kozmického letu.

FOTO: ČTK



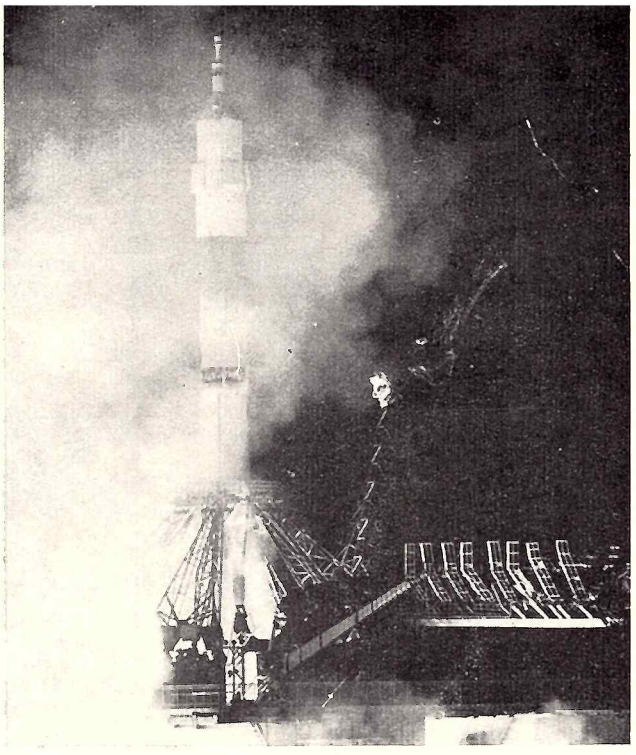


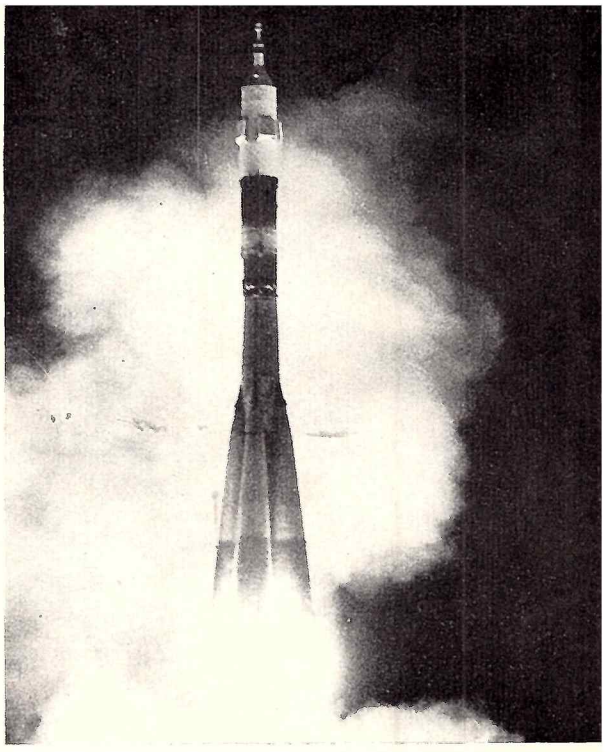
„Nedokážem si predstaviť, že sa rozlúčime," — povedal Alexej Gubarev, ktorý si Vladimíra Remeka obľúbil ako vlastného syna. „Pokladám ho za svojho, patrí k nám do rodiny, stal sa dobrým priateľom môjho 24 ročného syna i 19 ročnej Oľgy."
FOTO: ČTK

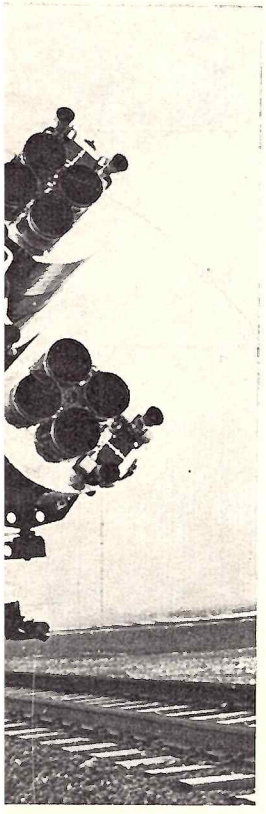


Doprava nosnej rakety na kozmodrome Bajkor

Prípravy na let vo výcvikovom stredisku v Hviezdnom mestečku. Po každom tréningu nasleduje hodnotenie inštruktora. Alexej Gubarev (uprostred) a Vladimír Remek (vpravo).
FOTO: ČTK

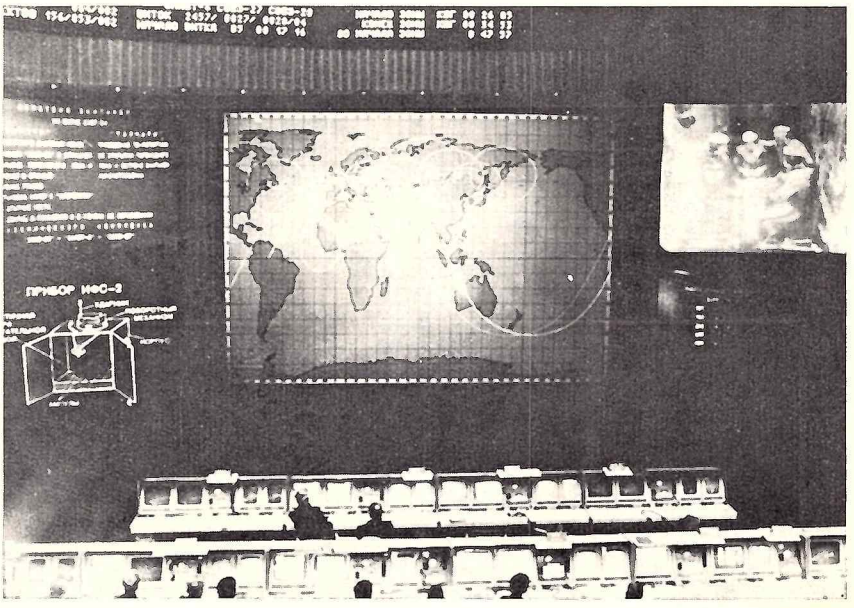






8 ku štartovacej rampe

FOTO ČTK

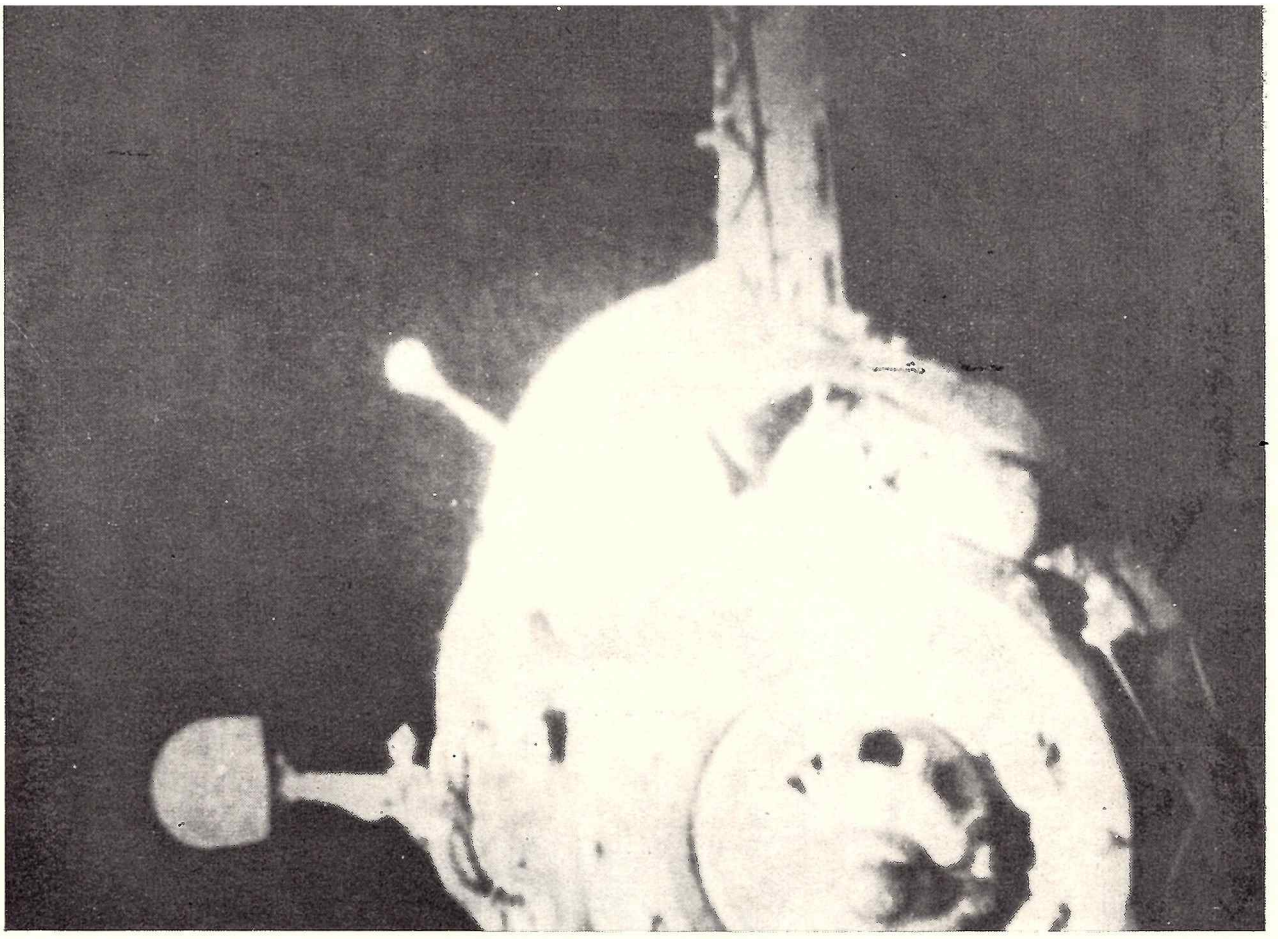


Na veľkej obrazovke Strediska pre riadenie kozmických letov beží práve farebný prenos z orbitálnej stanice Saľut 6: pri stole živo debatuje štvorica kozmonautov — Romanenko, Grečko, Gubarev a Remek, krátko po spojení Sojuza 28 s orbitálnym komplexom.

Telefoto ČTK — TASS

Tradičná tlačová beseda v predvečer štartu. Aby sa kozmonauti chránili pred infekciou, od publika ich oddeľuje sklenná stena

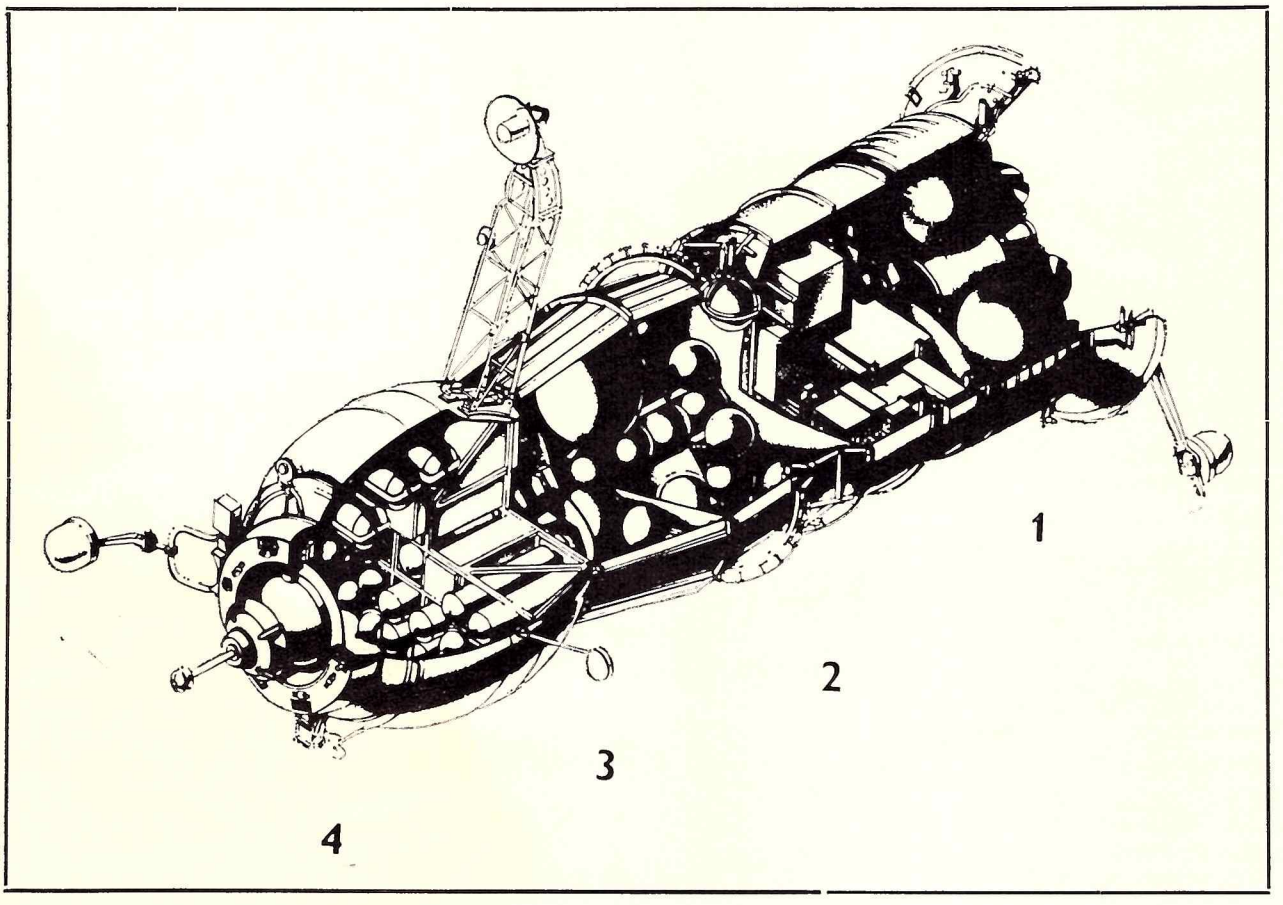
FOTO: ČTK

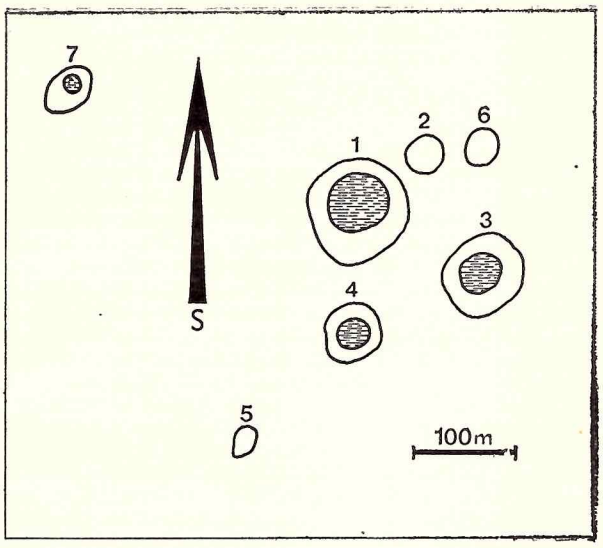


Progres — automatická nákladná loď: Užitočný náklad: max. 1300 kg, náklad pohonných hmôt pre Saľut — max. 1000 kg, celková hmotnosť lode bez nákladu — 7020 kg.

1. Prístrojový úsek. 2. Úsek pre dopravu paliva. 3. Priestor pre kontajnery s nákladom. 4. Stykovacie zariadenie.

Repro: ČTK





Tvary a rozmiestnenie kráterov Morasko.

Železný dážď MORASKO

Dr. HENRYK KUŹMIŃSKI

V západnej časti Poľska, neďaleko Poznane je oblasť Morasko — zaujímavá i tým, že sa tu našlo veľa meteoritov Prvý z nich sa našiel r. 1914: bol zarytý v zemi asi v pol metrovej hĺbke a vážil až 77,5 kg. Ďalšie vzorky sa podarilo nájsť v dvadsiatych a päťdesiatych rokoch. Dokopy vážia až 260 kg. Takáto úroda meteoritov dávala tušiť, že kedysi v dobách predhistorických spadol na toto neveľké územie hustý meteorický dážď. Určite, veľa úlomkov zostalo nenájdených: dá sa dnes s odstupom toľkého času zistiť, aké množstvo meteorickej hmoty sem dopadlo? Na území Morasko zostalo po náraze meteoritu niekoľko kráterov. Analýzou ich tvaru bolo možné zistiť, akú hmotnosť, rýchlosť a energiu malo teleso ktorého dopadom sa krátery vyhĺbili, a tak sa dozvedieť viac o meteorickom daždi Morasko. Pravda, najprv bolo treba dokázať, že krátery skutočne vznikli impaktom meteoritov. Tento zaujímavý výskum, ktorého prvá etapa je už ukončená, začala v roku 1970 skupina poľských a sovietskych odborníkov. Jedným z členov tejto pracovnej skupiny je aj autor tohto článku dr. H. Kuźmiński z Astronomického observatória univerzity v Poznani.

Výskum povrchu planét a mesiacov zvýšil záujem vedy aj o nárazové a výbuchové krátery na Zemi. Povrch Zeme je v porovnaní s povrchom iných nebeských telies najľahšie dostupný. Preto sa robí výskum všetkých kráterov, ktoré by mohli súvisieť s dopadom meteoritov. Zisťujú sa rozmery, tvar a čas vzniku kráterov, aby sa dokázal ich kozmický pôvod. Výsledky sa zároveň porovnávajú s údajmi o kráteroch na iných nebeských telesách, ktoré snímkovali kozmické sondy. Umožňuje to zovšeobecniť výsledky a vymedziť aj obdobie v histórii slnečnej sústavy, kedy boli planéty najviac bombardované meteoritmi — keď bolo najväčšie nahustenie drobných telies v slnečnej sústave. Sú to poznatky, ktoré umožňujú upresňovať naše predstavy o vzniku a vývoji nášho planetárneho systému.

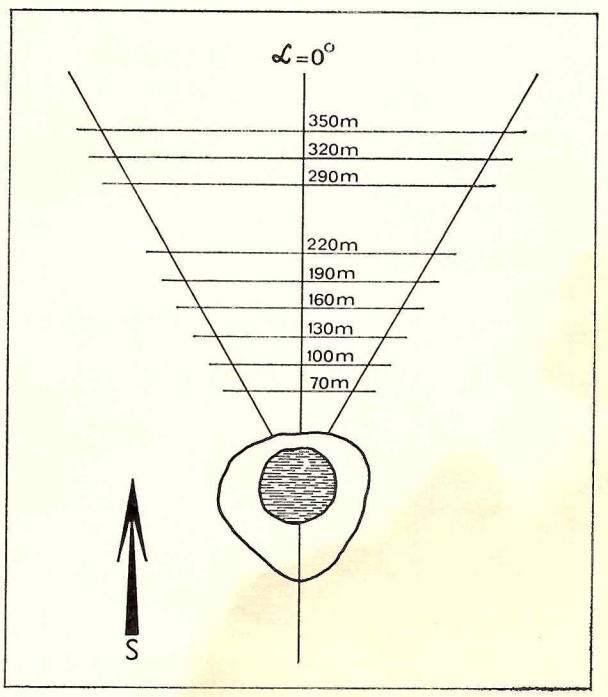
Hoci sa v oblasti Morasko našlo viacero meteoritov, nebol to jednoznačný dôkaz, že aj krátery v tejto oblasti vznikli impaktom meteorických telies. Dr. J. Pokrzywnicki, ktorý robil v dvadsiatych až päťdesiatych rokoch výskum meteoritov z tohto územia, zastával sa síce názoru o kozmickom pôvode kráterov, avšak geomorfológom sa zdala pravdepodobnejšia hypotéza, že krátery môžu byť pozostatkom činnosti ľadovca, ktorý pri svojom ústupe pred 10 — 15 tisíc rokmi zbrúsil povrch a zanechal aj výmole kruhovitého tvaru.

Tým, že sa v poslednom čase dostal do popredia pozornosti výskum impaktových kráterov na Zemi, oživil sa záujem aj o oblasť Morasko. Sú krátery skutočne impaktového pôvodu? Túto otázku mal objasniť výskum, ktorý sa začal v roku 1970 na návrh Ústavu kozmického výskumu AV ZSSR. V pracovnej skupine boli dr. K. K. Florenski a dr. A. A. Gurštain z Moskvy, poľskú časť viedol prof. dr. H. Hurnik z Astronomického observatória UAM v Poznani.

x x x

Kráterov oblasti Morasko je osem, majú priemer od 15 m do 100 m. Náčrt siedmich kráterov je na obr. 1. Ôsmy kráter, ktorý bol asi kilometer od ostatných, sa nezachoval — bol na mieste, kde je dnes orná pôda. Veľkosť a hĺbku kráterov ukazuje tabuľka:

Číslo krátera	Priemer v m	Hĺbka v m
1	100	13
2	25	3,1
3	63	5
4	35	4,5
5	15	0,9
6	24	2,5
7	50	4,9
8	35	4,5



Náčrt smerov, v ktorých sa odoberali vzorky pôdy. Zber sa robil v rôznych vzdialenostiach od kráterov a pre azimuty 0°, 30° a 330°.

Výskumný program začínal **geomorfologickou analýzou oblasti.** Ukázalo sa, že geologická štruktúra pôdneho podkladu v oblasti kráterov je veľmi zložitá: pôvodné uloženie vrstiev je narušené, spodné vrstvy sa na niektorých miestach dostali na povrch, v kamenistom podloží sú skaly rozdrobené. Takéto porušenie geologickej štruktúry, premiestnenie geologických vrstiev, mohol však spôsobiť práve tak ľadovec ako náraz meteoritu. Aby sa jedna z týchto dvoch možností vylúčila, zozbierali sa z dvoch kráterov nánosy: **výskum veku týchto sedimentov** ukázal, že krátery sa formovali pred 5000 až 5500 rokmi, teda v období, keď už ľadovec v týchto miestach určite nebol. Výsledok teda hovoril v prospech impaktového pôvodu kráterov.

Obzvlášť zaujímavé výsledky priniesol **výskum rozloženia meteorického a meteoritického prachu** v oblasti kráterov. Meteorický prach, ktorý vzniká rozprašovaním a vyparovaním hmoty meteorických telies, letiacich atmosférou, kondenzuje a zosadá na povrch Zeme. Je roztrúsený po celom zemskom povrchu, ale jeho hustota je v oblasti pádu veľkých meteoritov značne vyššia. Možno to zistiť vo vzorkách pôdy, ktorá sa vysuší, preoseje cez sito, čiastočky meteorického prachu — sferule oddelia sa magneticky, ich množstvo sa spočíta pod mikroskopom. Takýto výskum v oblasti Morasko ukázal väčší výskyt meteorického prachu. Je to ďalší, veľmi pádny argument v prospech meteorického pôvodu kráterov. Výsledky počtu sferúl pozdĺž azimutu 0° sú na obr. 3. A pretože z tvaru kráterov možno určiť smer letu meteoroidu, zistil sa pre meteorické teleso azimut 30° a z rozloženia meteorického prachu azimut 15°: aj táto dobrá zhoda smerov letu určená dvomi rôznymi metódami, podporuje hypotézu o meteoritickom pôvode kráterov.

Obzvlášť dôležitá bola chemická analýza prachu — ukázala väčší obsah niklu než je priemer v zemskej pôde, čo potvrdzuje, že skutočne ide o meteoritický prach.

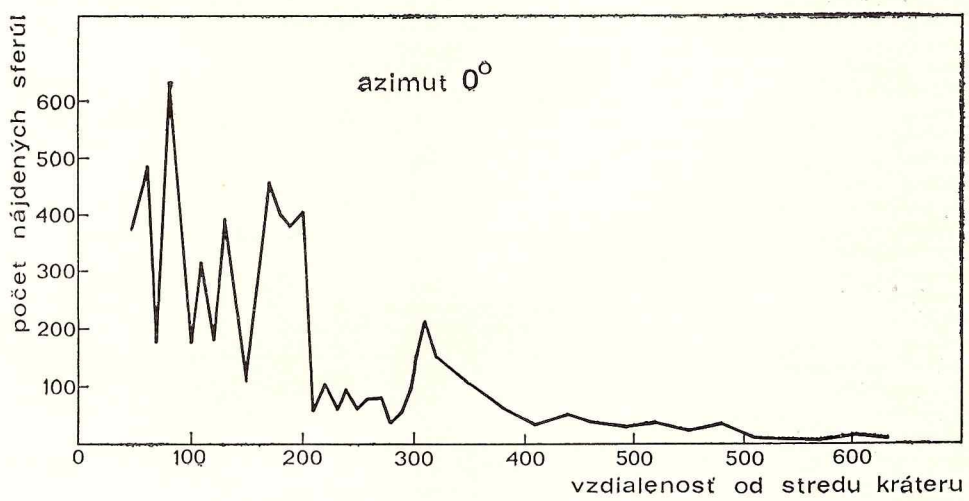
x x x

Z tvaru kráterov možno zistiť dynamické vlastnosti telesa, ktoré kráter vytvorilo: rýchlosť a energiu pri dopade, počiatočnú hmotnosť telesa pri vstupe do atmosféry i konečnú hmotnosť po dopade.

Rozmery kráterov sú tým väčšie, čím väčšiu mal rýchlosť meteorit, ktorého nárazom sa kráter vytvoril. Pri menších dopadových rýchlostiach (100 až 500 m/s) sú rozmery krátera porovnateľné s rozmermi samotných meteoritov; pri rýchlostiach nad 500 m/s vznikajú nárazové krátery s priemerom niekoľko desiatok metrov a pri rýchlostiach prekračujúcich 3 — 4 km/s nastáva pri dopade telesa výbuch a vytvorí sa výbuchový kráter s priemerom až niekoľko desiatok kilometrov

Pri páde meteoritu Morasko na Zem sa uvoľnila energia, ktorá dosahovala 10^{12} Jouleov. Rýchlosť pádu na povrch Zeme bola okolo 5 km/s. Na základe týchto parametrov určila sa hmotnosť meteoritu — 80 000 kg. To však neznamená, že taká hmota by sa mohla nájsť v tejto oblasti: pri náraze a možno i výbuchu, ktorý nastal pri dopade meteoritu, sa podstatná časť hmoty vyparila. Ak predpokladáme, že meteorit mal rýchlosť pri vstupe do atmosféry okolo 20 km/s, dostávame vstupnú hmotnosť 1,3 . 10^7 kg (čiže 13 000 ton). Geocentrická rýchlosť (rýchlosť vzhľadom ku stredu Zeme) bola 16,5 km/s.

Týmito výsledkami sa skončila prvá etapa výskumu oblasti Morasko, ktorá dokázala meteorický pôvod kráterov. Výskum pokračuje interpretáciou leteckých snímok oblastí kráterov a určovaním veku meteoritu.



Počet nájdených sferúl N v 1 dm³ pôdnej vzorky v oblasti krátera č. 1 v azimute 0° so vzrastajúcou vzdialenosťou od stredu krátera r (v metroch).

Neviditeľný kráter

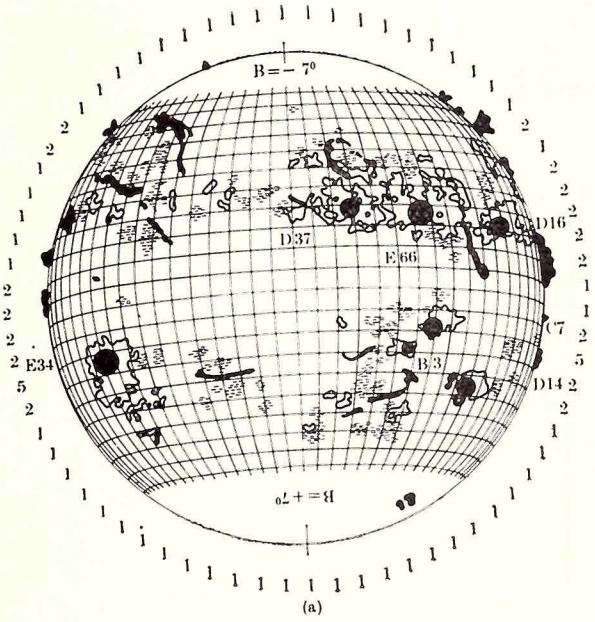
V poslednom čase sa snímkovaním z výškových lietadiel a družíc podarilo nájsť na povrchu Zeme mnoho meteorických kráterov. Ale jeden z nich nie je viditeľný na žiadnej fotografii. Je asi 40 km západne od francúzskeho mesta Limoges. Tento kráter nemá zdvihnutý kruhový val, ani v ňom nevzniklo jazero — ako je to v prípade najznámejšieho útvaru tohto typu, kanadského jazera Manitonagana (viď z foto družice Kozmos 5/1976, obálka). Kráter pri Limoges je skutočne neviditeľný: zbrúsil ho ľadovec a pokryla hustá vegetácia. Lenže náraz meteoritu bol natoľko prudký, že stopy po náraze a história krátera zostali zapísané v stlačenej štruktúre skalného podložia.

P. Lambert z orleánskeho Úradu pre geologický a banský výskum zozbieral okolo tisíc vzoriek horniny z tejto oblasti a zmapoval, ako bolo skalné podložie stlačené v rôznych miestach a vzdialenostiach od miesta dopadu. Zistil, že pôvodný kráter mal prinajmenšom 13,5 km a snáď až 25 km. Teleso, ktoré ho vytvorilo, bolo pravdepodobne železným meteoritom: naznačujú to prímesi roztaveného materiálu v úlomkoch skál, ktoré náraz vymrštil do stredu krátera. Obsah kryptónu a argónu v metamorfovaných skalách ukazuje, že kráter vznikol pred 165 miliónmi rokov v období druhohôr. Útvar nie je kruhový, ale eliptický — pôvodný terén bol pravdepodobne pahorkovitý a meteorit narazil na zemský povrch pod veľmi malým uhlom, v smere dotyčnice. Pri ďalšom geologickom vývoji sa dno krátera zdvihlo na úroveň okolitého terénu, takže keď neskôr zerodoval kráterový val, všetky vonkajšie stopy po náraze veľkého meteoritu zmizli.

Scientific American 11/1977 -tf-

RNDr. JÚLIUS SÝKORA, CSc.

Slnko, srdce, štatistiky



Synoptická mapa Slnka, udávajúca stav slnečnej aktivity pre deň 25. II. 1969. Relatívne číslo R=173. Čierne body predstavujú skupiny slnečných škvŕn, čiarkované plochy sú fakulové polia, čierne plochy nepravidelného tvaru sú filamenty a protuberancie. Čísla dookola Slnka vyjadrujú intenzitu koróny.

Napriek tomu, že len 5 desaťmiliárdtin celkového žiarenia Slnka zasiahne Zem a zemskú atmosféru, nieto pochýb o tom, že slnečná aktivita a žiarenie významne ovplyvňuje mnohé javy nielen v zemskej atmosfére, ale aj v biosfére. Hoci presný mechanizmus pôsobenia slnečnej aktivity na ľudský organizmus nie je zatiaľ známy, sú snahy nájsť súvislosti aspoň štatistické, aby bolo možné odpovedať na otázku, či a nakoľko slnečné erupcie a z nich plynúce geomagnetické poruchy majú vplyv na náhle srdcové príhody. Na túto tému bolo niekoľko referátov i zaujímavá diskusia na treťom celoštátnom seminári „Kozmické vplyvy na biosféru", ktorý sa konal začiatkom novembra 1977. Organizovali ho: Čs. národný komitét pre vzťahy Slnko — Zem (SCOSTEP). Čs. astronomická spoločnosť pri ČSAV (Slnečná sekcia) a Čs. bioklimatologická spoločnosť pri ČSAV (sekcia bioklimatológie človeka).

Otázku, či slnečné erupcie a z nich plynúce geomagnetické poruchy majú štatisticky časovú súvislosť s náhlymi srdcovými príhodami si položila dr. Topolová z pražskej Bulovky. Za mieru geomagnetickej aktivity jej poslúžili známe geofyzikálne indexy: K, K_p, C, A_p a „pokojné" a „porušené" dni. Súbor pacientov bol za roky 1960-65 (6106 prijatí, 2798 úmrtí). Výsledok jej korelácií je, že vplyvy geoaktivity na srdcové príhody sú veľmi málo preukázateľné. Zároveň však poukázala i na nevhodnosť niektorých geomagnetických indexov a malé časové rozlíšenie údajov z nemocnice pre uvedenú štúdiu. Napríklad, nemožno predpokladať, že by prijatie pacienta alebo jeho úmrtie v ranných hodinách mohla spôsobiť magnetická búrka, ktorá nastala poobede. Pritom obe udalosti nastali v ten istý deň, teda v štatistike sa objavia ako časová zhoda oboch javov. Výrazne sa prejavujú aj nereálne efekty, napr. v príjme pacientov (málo v sobotu a nedeľu, mnoho v pondelok), vyplývajúce z psychiky ľudí i z organizácie zdravotníckej služby. Okrem toho pacienti obyčajne prídu do nemocnice nie vtedy, keď vzniká choroba alebo nastane záchvat, ale obyčajne úplne inokedy.

Dr. Neumann, ktorý použil nekonvenčné geomagnetické indexy, zistil že náhlych srdcových príhod je v „porušených" dňoch v priemere o 10 % viac. Veľmi jasne sa zistilo, že geomagnetické pole vplýva na ľudí so srdcovými chorobami. Použil pritom Valníčkov postup.

MUDr. Oravec z Fakultnej nemocnice v Martine na pomerne malom štatistickom súbore (210 infarktov a 264 náhlych mozgových príhod) ukázal, že ich výskyt je asi o 10 % vyšší pri prechode geomagnetických front. Korelácia sa ukázala pre dni, keď dochádzalo k zmene tlakovej tendencie.

Málo výraznú koreláciu infarktu myokardu so slnečnou činnosťou dostal MUDr. Bufka, ktorý postupoval podľa Kleczka na základe pozorovaní Slnka.

MUDr. Dvořák, známy i z televíznych komentovaní kozmických letov, zaoberá sa analýzou dopravných nehôd v závislosti od slnečnej činnosti. Podľa jeho prepočtov, s ohľadom na mieru presnosti údajov a zložitosti problému je potrebné vyhodnotiť aspoň 200 000 prípadov nehôd za rok, aby sa dosiahli štatisticky významné výsledky. Z príspevku dr. Dvořáka najviac zaujalo, že sa prikláňa k názoru, že „kozmické vplyvy" na organizmus pôsobia cez metabolizmus vody v organizme a nie cez všeobecne uznávaný vplyv zmien geomagnetického poľa na elektromagnetické impulzy, ktoré z mozgu riadia nervovú a srdco-cievnu činnosť.

V diskusii odznelo niekoľko kritických pripomienok k metodike prezentovaných prác. Napríklad ak sa nájde časová zhoda, to ešte nie je dôkaz príčinnej súvislosti. Môže to súvisieť s niečím tretím, s čím oba korelované javy naozaj fyzikálne súvisia. Konštatovalo sa ďalej, že je to už tretí seminár tohto druhu a stále sú prezentované iba štatistické korelácie; bolo by už načase hľadať mechanizmus pôsobenia. RNDr. Valníček sa v tejto súvislosti kriticky vyslovil o metódach medicíny a fyziológie.

Prítomní lekári okrem toho oponovali v tom zmysle, že i štatistické štúdie sú pre nich veľmi cenné, lebo im pomáhajú realizovať určité preventívne opatrenia aspoň u zvlášť ohrozených ľudí, bez ohľadu na to, či je mechanizmus pôsobenia známy alebo nie. Pre tento účel sa na základe štatistických štúdií žiada vypracovať čo najlepšie metódy na prognózu. Boli tiež vyslovené želania simulovať magnetické búrky a skúmať správanie živých organizmov. Takýto, technicky vôbec nie náročný experiment by lekári veľmi uvítali.

Významná akcia v celosvetovom meradle je plánovaná na jún 1978 do rakúskeho Innsbrucku, kde bude medzinárodné sympózium o slnečno-zemskej fyzike, pričom medzi témami sú napríklad: Slnko a trojrozmerná štruktúra slnečného vetra, planetárne magnetosféry a ich interakcia so slnečným vetrom, chémia a dynamika ionosféry a termosféry, slnečná aktivita a suchá, a ďalšie okruhy otázok.

Slnko a biosféra

RNDr. MILAN RYBANSKÝ, CSc., Astronomický ústav SAV

Slnečnou činnosťou nazývame súbor premenných úkazov, ktoré môžeme na Slnku pozorovať v celom rozsahu pozorovateľného elektromagnetického žiarenia. Úroveň celkového žiarenia vo viditeľnej a infračervenej oblasti spektra sa mení s amplitúdou menšou ako 1 %. Oveľa viac sa premennosť prejavuje vo vybraných emisných čiarach na slnečnom disku, v koróne, v röntgenovom a rádiovom žiarení Slnka.

Hoci premennosť týchto úkazov má viac-menej sporadický charakter, predsa môžeme v ich počte, alebo v mohutnosti pozorovať určitú cykličnosť, ktorá je však neperiodická. Maximá výskytu slnečných škvŕn sa napríklad opakujú v intervale 8 až 13 rokov. Vysvetliť fyzikálne príčiny tejto cykličnosti je jednou z prvoradých úloh slnečnej fyziky. V súčasnej dobe existuje niekoľko teórií na objasnenie priebehu cyklu slnečnej aktivity. Môžeme ich rozdeliť do dvoch skupín. V prvej sú teórie, ktoré predpokladajú, že príčina cykličnosti je v samotnom Slnku, v druhej je príčina cykličnosti umiestnená mimo Slnko, napr. pôsobenie planét na Slnko (gravitačné alebo elektromagnetické) alebo premenné fyzikálne vlastnosti galaktického priestoru, ktorým slnečná sústava prechádza. Už to, že je teórií viac, ukazuje, že v podstate sú nám príčiny cykličnosti neznáme a na tomto poli nás čaká ešte množstvo práce.

Nech je však mechanizmus cykličnosti akýkoľvek, môžeme aspoň formulovať súčasný náhľad na prenos vzruchu zo Slnka na Zem. Skutočnosť, že vzruch dosiahol oblasť Zeme, určujeme meraním zmien magnetického poľa. V prípade porúch spojených s erupciami sú to aj vzplanutia v rádiovom a röntgenovom žiarení a ionosferické efekty. V zásade môžeme poruchy rozdeliť na dve skupiny:

a) Poruchy nastávajúce po erupciách. U týchto predpokladáme, že z oblasti erupcie sa šíri rázová vlna s čelom guľového tvaru. Tento náhľad na vznik geomagnetických porúch bude nutné ďalej rozčleniť, pretože je mnoho erupcií, zvlášť menšej intenzity, ktoré nespôsobujú žiadne geofyzikálne efekty.

b) Poruchy, ktoré nie sú spojené so žiadnym viditeľným prejavom slnečnej aktivity. Je pravdepodobné, že pôvodcom týchto porúch sú koronálne lúče — prúdy častíc vysokoionizovanej plazmy s rýchlosťou 300 až 1000 km/s. Pri styku týchto prúdov s magnetickým poľom Zeme nastávajú v tomto zmeny intenzity, vznikajú polárne žiary, poruchy v šírení rádiových vĺn a pod. Mechanizmus vzniku koronálnych lúčov nie je presne známy, ale vieme, že ich doba života je niekoľko mesiacov (rádove), teda môžu byť zdrojom rekurentných porúch magnetického poľa Zeme.

Vplyvy slnečnej činnosti na živé organizmy sa určujú zväčša štatistickými metódami, hlavne pokiaľ ide o dlhšie časové obdobia. Merítkom slnečnej aktivity je pri tom niektorý jej index, napr. relatívne číslo slnečných škvŕn. Pri kratších obdobiach sa obyčajne už priamo nezisťuje vzťah medzi slnečnou činnosťou a jej prejavmi na Zemi, ale medzi zmenami magnetického poľa Zeme a nasledujúcimi prejavmi týchto zmien v biosfére. Pritom sa mlčky predpokladá, že priamym fyzikálnym činiteľom, ktorý spôsobuje zmeny v živých organizmoch, je magnetické pole a jeho zmeny. Tento predpoklad však nie je dostatočne overený. Pochybnosti o správnosti tohto predpokladu vyplývajú hlavne z toho, že korelácia porúch magnetického poľa Zeme (indexy K_p, A_p a pod.) s krivkou priebehu cyklu slnečnej aktivity je nevýrazná. Existuje ale výrazná korelácia medzi úrovňou slnečnej aktivity a počtom dopravných nehôd, úrodnosťou poľnohospodárskych plodín, výskytom vírových ochorení a pod. (Pri tejto korelácii ide o dlhšie časové obdobia). Pri analýze za kratšie obdobia je možno pozorovať výraznú reakciu živých organizmov na zmeny magnetického poľa Zeme.

Teoreticky je táto otázka veľmi zložitá a skoro úplne nepreskúmaná. Preto sa obmedzím iba na výsledky niektorých zaujímavých pokusov:

1. Biologická aktivita drobných vtákov.

Do oblasti Kurskej anomálie, kde je intenzita magnetického poľa asi štyrikrát väčšia, previezli klietky s vtákmi. Aktivita vtákov, ktorá sa merala podľa počtu poskokov za časovú jednotku, zvýšila sa asi dvojnásobne.

2. Meranie reaktability vodičov motorových vozidiel.

V komore, kde je možno simulovať zmeny magnetického poľa, mala pokusná osoba — vodič stisnúť tlačítko vždy, keď sa rozsvieti žiarovka. Meradlom reaktability je dĺžka časového intervalu, ktorý vodič potrebuje, aby zareagoval. Zistilo sa, že ak sa v komore vytvorí premenlivé magnetické pole, podobné silnej magnetickej búrke, rýchlosť reakcie sa zníži až štvornásobne.

3. Meranie medznej frekvencie citlivosti ľudského oka.

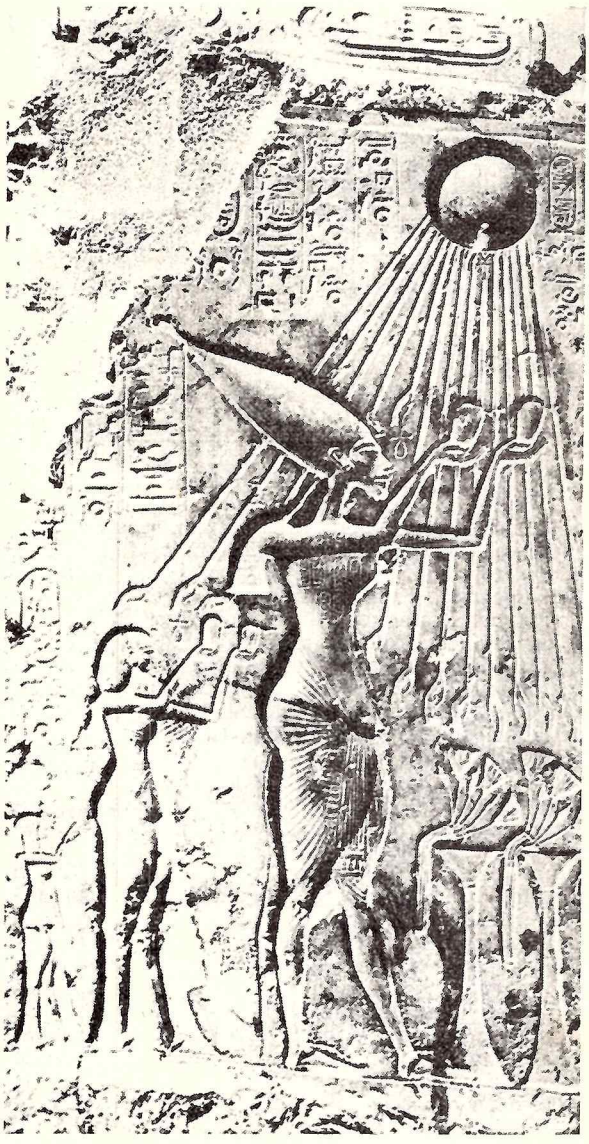
Ešte prv, než sa začali pilotované kozmické lety, skúšala sa (medzi inými testami) reakcia ľudského organizmu na zníženie intenzity magnetického poľa, v komore, kde bolo možné magnetické pole odtieniť. Zisťovalo sa, ako budúci kozmonaut vníma kmitanie svetla žiarovky. V normálnych podmienkach oko vníma kmitanie svetla pri hraničnej frekvencii 15 Hz. Po odtienení magnetického poľa prestali kozmonauti už svetlo s pomerne malou frekvenciou kmitania — 7—8 Hz vnímať ako blikanie. Po odstránení tienenia sa v priebehu jedného dňa citlivosť oka vrátila na počiatočnú hodnotu.

4. Závislosť úrody od orientácie semena voči magnetickému poľu.

Výskumní pracovníci v ZSSR zistili, že na pokusnom poli, kde boli kukuričné zrnká orientované ploškou v smere východ — západ, bola úroda asi o 10 % vyššia než na kontrolnom poli. Podobne aj v Kanade šľachtitelia zistili, že úroda pšenice bola najlepšia na pokusnom poli, kde sa riadky siali v smere východ — západ.

Na prvý pohľad je zrejmé, že výsledky výskumov vplyvu magnetického poľa môžu mať ďalekosiahly význam pre národné hospodárstvo. Zatiaľ sa tejto problematike venuje však iba veľmi malá pozornosť: azda i preto, že takýto rozsiahly výskum, ktorý vyžaduje tímovú prácu vedcov z rôznych odvetví, nemôže samostatne riešiť žiadny ústav. Vytvorenie skupiny ľudí z rôznych odborov je zas organizačne náročné.

Jednou z výskumných úloh, ktoré sa začínajú riešiť v spolupráci viacerých organizácií je zisťovanie, či stav magnetického poľa Zeme ovplyvňuje klíčivosť semien lesných drevín a či sa prejavuje súvislosť medzi slnečnou činnosťou a úrodou šišiek. Túto úlohu bude riešiť Výskumná stanica TANAP-u v spolupráci s Oddelením biológie a šľacht. lesných drevín VÚLH Zvolen, Katedrou zakládání a šlecht. les. dřevin VŠZ Brno a Astronomickým ústavom SAV v Tatranskej Lomnici.



Egyptský faraón Achnaton (asi 14. storočie pr. n. l.), kráľovná Nefertiti a ich dcéra obetujú bohu Slnka Atonovi. Slnko zosiela svoje životodarné lúče (ukončené v tvare láskajúcich ľudských rúk) k pozemšťanom a rastlinám.

Energia zo Slnka

Využívanie čistej, neškodnej a všadeprítomnej slnečnej energie je v podstate problémom technickým a technologickým, ktorý je však riešiteľný pri dnešnej úrovni vedy a techniky, prípadne jej prognozovaného vývoja v najbližších desaťročiach. Slnečná energia má aj nevýhody, ako je malá hustota toku (treba konštruovať veľké zberné plochy), nutnosť uchovávať ju zo dňa na noc a čo je ešte náročnejšie, z leta na zimu. Keď si však uvedomíme, že na plochu prakticky 125x125 km dopadá toľko slnečnej energie, koľko je súčasná spotreba na celej Zemi (alebo inak povedané, za 15 minút dopadne na Zem toľko energie, koľko je svetová spotreba za celý rok), tak ťažkosti s jej využívaním ustupujú do úzadia v porovnaní s veľkými možnosťami.

Už dnes existuje mnoho dômyselných zariadení, ktoré využívajú slnečnú energiu — variče, baté[illegible] taviace pece i elektrárne. Pracujú však zatiaľ s malým výkonom a malou účinnosťou a nie sú zatiaľ veľmi rozšírené. Existujú i projekty celosvetového významu, zapadajúce však čiastočne do oblasti fantázie. Ich realizácia, ktorá naráža najmä na finančné ťažkosti, by sa značne priblížila napríklad anulovaním výdavkov na zbrojenie. Napokon i v iných oblastiach života vidíme, čo všetko by ľudstvo získalo, keby konečne zjednotilo svoje úsilie v prospech rozvoja civilizácie.

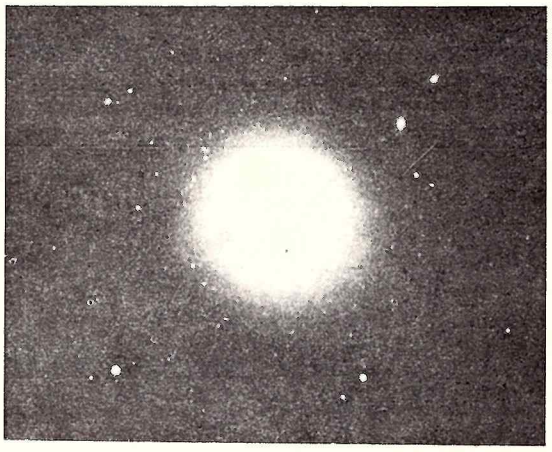
Využívanie slnečnej energie vyžaduje zároveň, aby sa doň zapojili odborníci mnohých vedných odvetví, nevynímajúc napríklad ani biológiu, ktorá na pohľad nemá možnosti prispievať k rozvoju nových technológií. Má však perspektívy aj na tomto poli: úlohu vypestovať rastliny, ktoré by pomocou fotosyntézy zhromažďovali slnečnú energiu s najvyššou možnou účinnosťou.

O tom, že problematika je živá, aktuálna a rieši sa na vysokej úrovni, svedčí napríklad i to, že už v roku 1976 bola do plánu vedecko-technickej spolupráce v rámci RVHP zaradená úloha I-1 „Spracovanie nových efektívnych metód premeny slnečnej, chemickej, veternej a geotermickej energie na elektrickú, tepelnú a mechanickú a na tomto základe vývoj vysokohospodárnych strojov a zariadení".

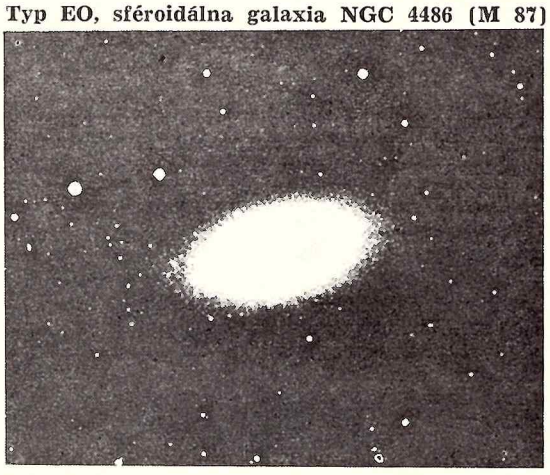
V oblasti propagácie a popularizácie heliotechniky patrí veľké uznanie Krajskej hvezdárni v Hlohovci, ktorá v spolupráci s Elektrotechnickým ústavom SAV a pobočkou SVTS pri n. p. Tesla v Piešťanoch usporiadala v dňoch 10.—13. novembra 1977 už druhý celoštátny helioenergetický seminár. Snaží sa propagovať problematiku využívania slnečnej energie, poukazovať na dôležitosť a naliehavosť jej riešenia. Aj takéto akcie môžu byť príspevkom k tomu, že Československo ako vyspelý priemyselný štát nepremešká dobu a zavčasu príde na svetový trh so zariadeniami na využívanie slnečnej energie, či už v malom, alebo s celkami podobnými nášmu vývozu strojárskych celkov.

Celoštátna meteorická expedícia 1978

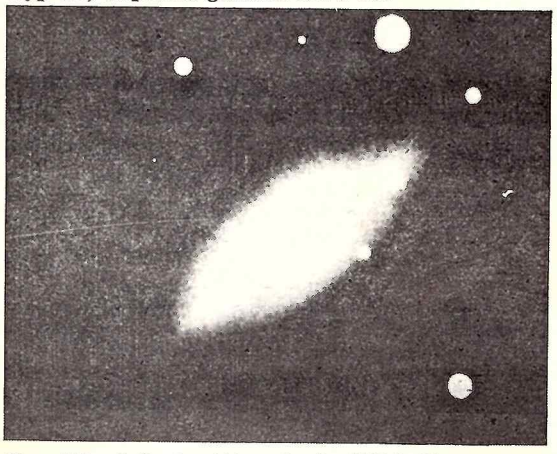
Na základe rozhodnutia meteorickej sekcie zo dňa 8. 12. 1977 v Banskej Bystrici bude sa konať celoštátna meteorická expedícia v dňoch 28. júla až 9. augusta 1978. Expedíciu bude organizovať Krajská hvezdáreň v Banskej Bystrici v spolupráci s Hvezdárňou a planetáriom Mikuláša Koperníka v Brne. Programom expedície bude teleskopické pozorovanie slabého meteorického roja Cygníd. Cieľom bude určenie polohy radiantu a rozloženia jasností meteorov. Pozorovať sa bude v troch pozorovacích skupinách po štyroch pozorovateľoch teleskopicky a v dvoch skupinách s tým istým počtom pozorovateľov vizuálne. Vizuálne pozorovanie bude kontrolné. Polohy meteorov sa budú zakreslovať do vopred pripravených mapiek. Pre teleskopické pozorovania budú vybrané tri polia v blízkosti radiantu. Na expedíciu je požadovaný pomer skúsených a neskúsených pozorovateľov 1 : 1. Organizačné záležitosti vybavuje KH v Banskej Bystrici tel. 246 33.



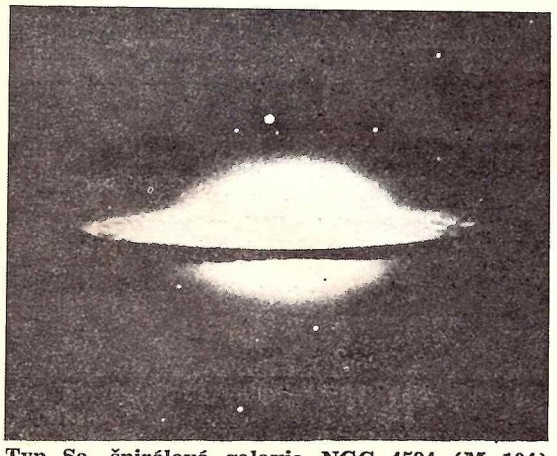
Typ EO, sféroidálna galaxia NGC 4486 (M 87)



Typ E5, eliptická galaxia NGC 205



Typ SO, šošovkovitá galaxia NGC 5866



Typ Sa, špirálová galaxia NGC 4594 (M 104) „Sombrero"

Malý kurz astronómie

KLASIFIKÁCIA GALAXIÍ

Miliardy hviezdnych sústav — galaxií, ktoré možno dnešnými ďalekohľadmi na oblohe pozorovať a zachytiť na fotografické dosky, predstavujú pestrú škálu objektov najrozmanitejších tvarov. E. Hubble už v r. 1925 zistil, že galaxie možno rozdeliť do 4 veľkých skupín: eliptických, špirálových, špirálových s priečkou a nepravidelných galaxií. Hubble vytvoril prvú klasifikačnú schému, ktorá sa používa v podstate dodnes, i keď s určitými modifikáciami a doplnenú o ďalší typ tzv. šošovkovitých galaxií.

Eliptické galaxie (označované písmenom E) majú pravidelný tvar s hladkou štruktúrou, jasnosť prudko klesá od stredu galaxií k ich okrajom. Obsahujú iba veľmi staré hviezdy, a len výnimočne sa v nich nachádzajú stopy medzihviezdneho plynu a prachu. Tvoria asi 13 % pozorovaných galaxií. Podľa sploštenia sa delia na podtypy EO až E7 (číslo za písmenom vyjadruje zdanlivé sploštenie týchto galaxií, počítané podľa vzorca 10(a — b) /a, kde *a* a *b* sú polosi elipsy). Galaxie EO sú bez badateľného sploštenia (sféroidálne galaxie), najviac sploštené pozorované galaxie E7 majú pomer polos 1 : 3.

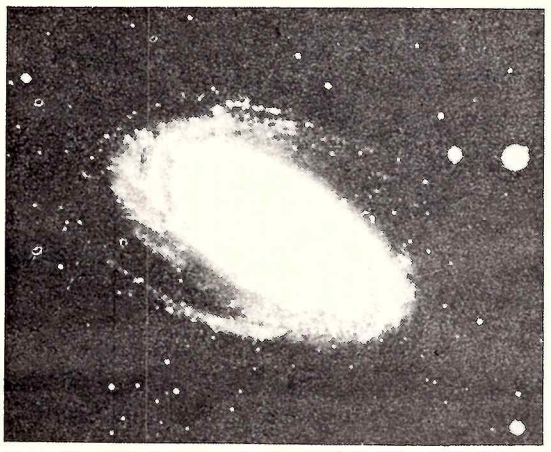
Špirálové galaxie (S) majú tvar splošteného disku s menším sférickým jadrom, vyznačujú sa prítomnosťou špirálových ramien, vychádzajúcich priamo z jadra galaxie. Obsahujú mladé i staré hviezdy; najmladšie z nich sú sústredené spolu s rozsiahlymi mrakmi medzihviezdneho plynu a prachu do špirálových ramien. Patrí k nim 51 % galaxií. Podľa veľkosti jadra a rozvinutosti špirálovej štruktúry sa delia na 3 typy: Sa, Sb, Sc; typ Sa má veľmi veľké jadro, ale špirálové ramená iba málo vyvinuté, a naopak, Sc má jadro celkom malé, zato však mimoriadne silno rozvinuté špirálové ramená.

Špirálové galaxie s priečkou (SB) sa odlišujú od obyčajných špirálových galaxií S tým, že ich špirálové ramená nevychádzajú priamo z jadra, ale z koncov priečky, prechádzajúcej jadrom galaxie. Ich zloženie je zhodné so zložením špirálových galaxií S. Tvoria asi 10 % galaxií. Delia sa na typy SBa, SBb, SBc, členených podľa podobných kritérií ako u galaxií typu S.

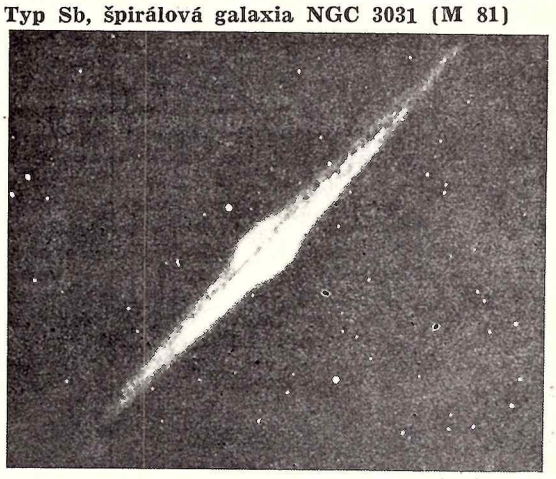
Šošovkovité galaxie (SO, SBO) tvoria prechodný typ medzi eliptickými a špirálovými galaxiami; vyznačujú sa hladkou štruktúrou eliptických galaxií, ale súčasne majú aj jadro a diskový tvar s prípadnými tmavými mrakmi medzihviezdneho prachu, ako špirálové galaxie, pričom však neukazujú badateľnejšie stopy špirálových ramien. Tvoria 22 % galaxií.

Nepravidelné galaxie (Ir) sú bez určitého geometrického tvaru, ich štruktúra je často chumáčovitá, s niekoľkými zhusteniami, ale bez jadra. Obsahujú obyčajne veľa jasných, mladých hviezd a len pomerne málo starých hviezd. Sú veľmi bohaté i na medzihviezdny plyn a prach. Väčšinou sú však pomerne malými hviezdnymi sústavami. Tvoria 3 % galaxií. Niektorí autori ich delia na dve skupiny: Ir I (alebo Im) s vysokou povrchovou jasnosťou, nazývané aj nepravidelnými galaxiami Magellanovho typu podľa ich prototypu — Magellanových mrakov, a Ir II (alebo IO) s veľmi nízkou hustotou a povrchovou jasnosťou, resp. so stopami výbuchov, ako u M 82. Treba spomenúť ešte relatívne málopočetnú skupinu *pekuliárnych galaxií* (0,9 %), do ktorej sa zaraďujú galaxie najrozmanitejších deformovaných, často celkom monštruóznych tvarov, ktoré sa vymykajú „normálnemu" klasifikovaniu.

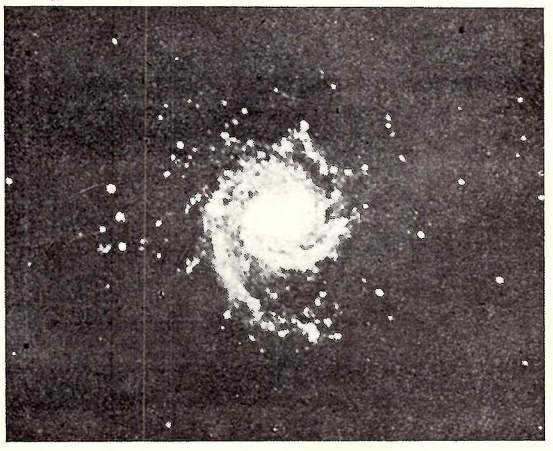
— *jš* —



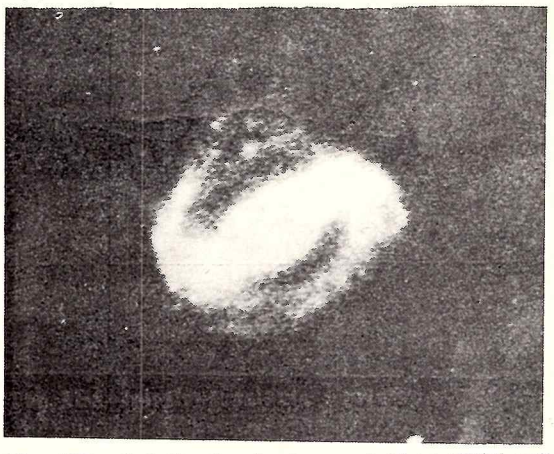
Typ Sb, špirálová galaxia NGC 3031 (M 81)



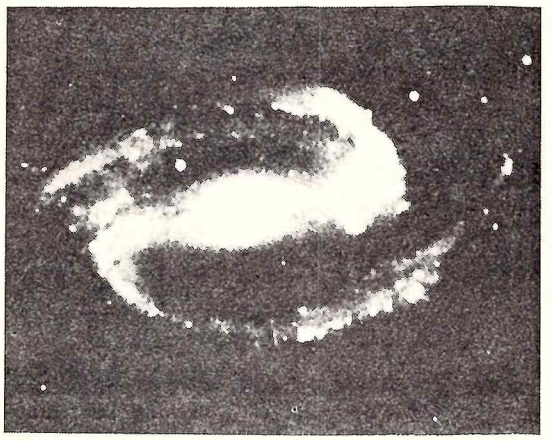
Typ S, špirálová galaxia NGC 4565, ktorú vidíme „zboku“



Typ Sc, špirálová galaxia NGC 628 (M 74)

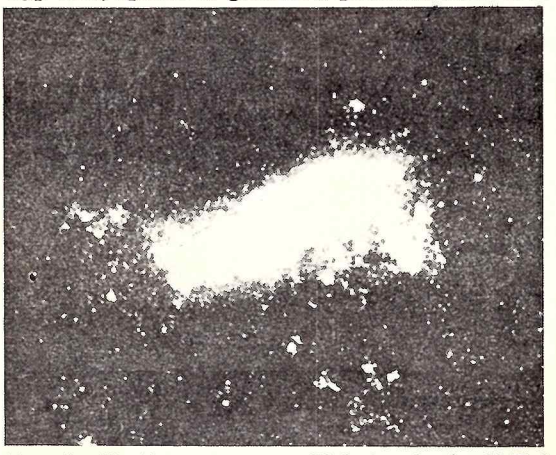


Typ SBa, špirálová galaxia s priečkou NGC 175



Typ SBb, špirálová galaxia s priečkou NGC 1300

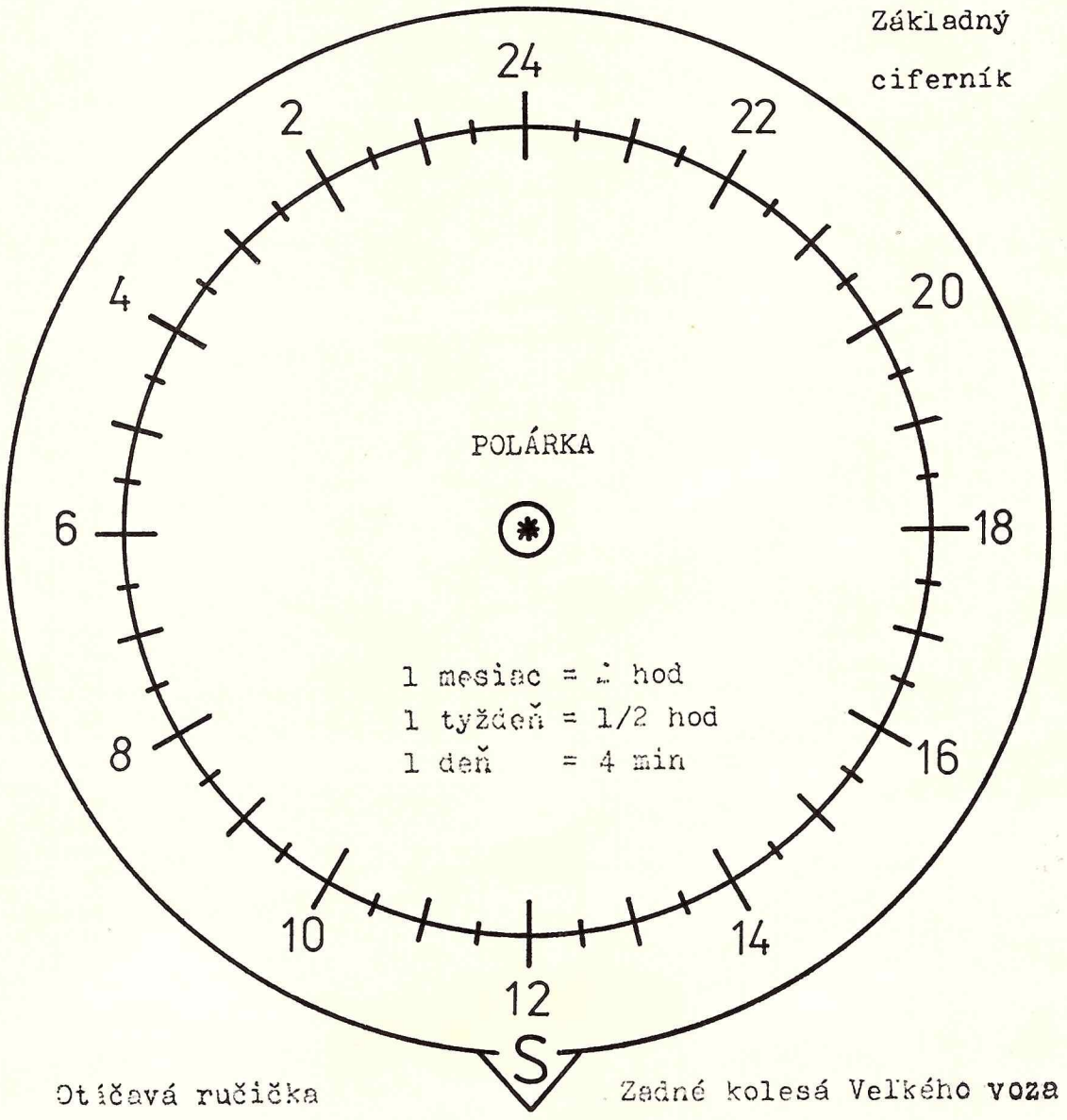
Typ SBc, špirálová galaxia s priečkou NGC 1073

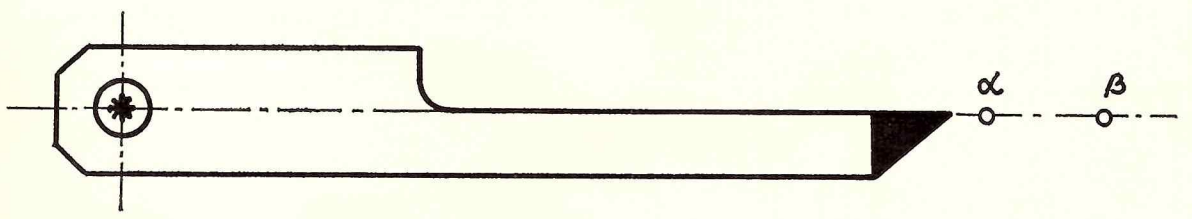


Typ Ir (Ir I, Im), nepravidelná galaxia Veľký Magellanov mrak

Pekuliárna galaxia „Mayallov objekt“

HVIEZDNE HODINY





Pretože nie je v našich možnostiach poslať našim čitateľom hodinky ani zlaté, ani digitálne, dávame vám hodiny hviezdne. Aj keď podľa nich určíte čas s presnosťou iba na desať minút a fungujú len v noci, majú oproti všetkým ostatným hodinám jednu obrovskú výhodu: môžete ich stratiť a spravíte si ich zas, ba často stačí si ich predstaviť a odhadnete, koľko je hodín, ak pravda vidno hviezdy aspoň tak jasne, aby sa dala rozoznať Polárka a zadné kolesá Veľkého Voza.

NÁVOD:

Vystrihnite si obidve časti hodín, najlepšie z tvrdého papiera alebo celuloidu. Cez miesto, kde je označená Polárka, urobte dierku — aj na ciferníku, aj na ručičke a obe časti spojte tak, aby otvor v strede ciferníka zostal veľký 4-5 mm (napr. upravenou elektrotechnickou zdierkou). Keď sa potom cez dierku v strede ciferníka pozriete na Polárku (pričom šípka na hodinách smeruje na sever) a ručičku natočíte v smere spojnice zadných kolies Veľkého Voza — hviezd α a β, potom už môžete na ciferníku odčítať, koľko je hodín.

Lenže: takto dostanete hviezdny čas, ktorý sa v našom prípade zhoduje so slnečným len 7. marca (lebo len v tento deň ukazuje spojnica kolies Veľkého Voza a Polárky o polnoci na juh). Pretože Zem obieha okolo Slnka, hviezdne hodiny predbiehajú slnečný čas o 24 hodín za rok, t. j. o dve hodiny za mesiac.

Preto od hviezdneho času, ktorý ukážu hodiny, musíte odrátať 2 hodiny za každý mesiac, ktorý uplynul od 7. marca. (Samozrejme, že za každý týždeň odrátame pol hodinu, atď., čím presnejšie). Ak sa s hodinami bližšie zoznámite, ľahko prídete na to, že pomocou nich možno zistiť aj polohu Veľkého Voza v ľubovoľný deň roka. Práve tak, ak vás zaujíma, o ktorej hodine bude Veľký Voz kulminovať určitý deň, môžete to tiež odčítať z hodín.

Odporúčame vám doplniť si hodiny olovnicou, pre lepšie nastavenie zvislého smeru.

Na ktorých planétach a mesiacoch sú krátery?

Okrem nášho Mesiaca, ktorého povrch poznáme najdlhšie, snímkovali kozmické sondy Merkúr, Mars i jeho mesiačiky Phobos a Deimos. Na všetkých týchto snímkach vidíme krátery. Líšia sa veľkosťou i tvarom, ale takmer všetky vznikli pri náraze meteoritov na povrch planét a mesiacov.

Prekvapením však je, že krátery sú aj na Venuši, kde by vlastne nemali čo hľadať, pretože cez atmosféru tejto planéty — 60 krát hustejšiu než má Zem, nemalo by preniknúť žiadne teleso, pokiaľ by len nebolo väčšie než 100 miliónov ton. Napriek tomu však na Venuši krátery sú, a to dokonca aj krátery menšie, ktoré museli vzniknúť pri náraze oveľa menších meteoritov. A záver? Práve to bolo podkladom pre úvahu, že Venuša sa v minulosti veľmi rýchlo vyvíjala a kedysi musela mať atmosféru oveľa redšiu než dnes: jedine tým je možné vysvetliť, prečo na jej povrch mohli preniknúť meteority, ktoré tam zanechali krátery s priemerom 100 až 300 m.

Koľko trvá svetelný rok?

Áno, to je otázka, pri ktorej sa každému astronómovi vlasy zježia, aj keď sa snaží byť pokojný a čím zrozumiteľnejšie znova a znova vysvetľovať, že táto otázka je tragický omyl, lebo svetelný rok vôbec netrvá, ale meria, lebo to nie je čas, ale vzdialenosť, akú za ten jeden rok preletí svetlo, ktoré beží rýchlosťou 299 790 kilometrov za sekundu, čo máme vyše 9 miliárd kilometrov ročne, ináč povedané je to 63 240 krát viac než je naša Zem vzdialená od Slnka. Teda to je ten svetelný rok. Tá dráha! Ktorú to svetlo vykoná! A presne toto práve nedávno vysvetľoval (pomaly a názorne) jeden zamestnanec akadémie distingvovanému mužovi v stredných rokoch, ktorý prejavoval živý záujem „o vedu tak ušľachtilú ako je astronómia". Ten si všetko vypočul a zahlásil: „Naozaj, nesmierne zaujímavé. Ale mohli by ste mi láskavo, teraz už povedať, koľko vlastne trvá ten svetelný rok?" Uznáte, to je tá otázka...

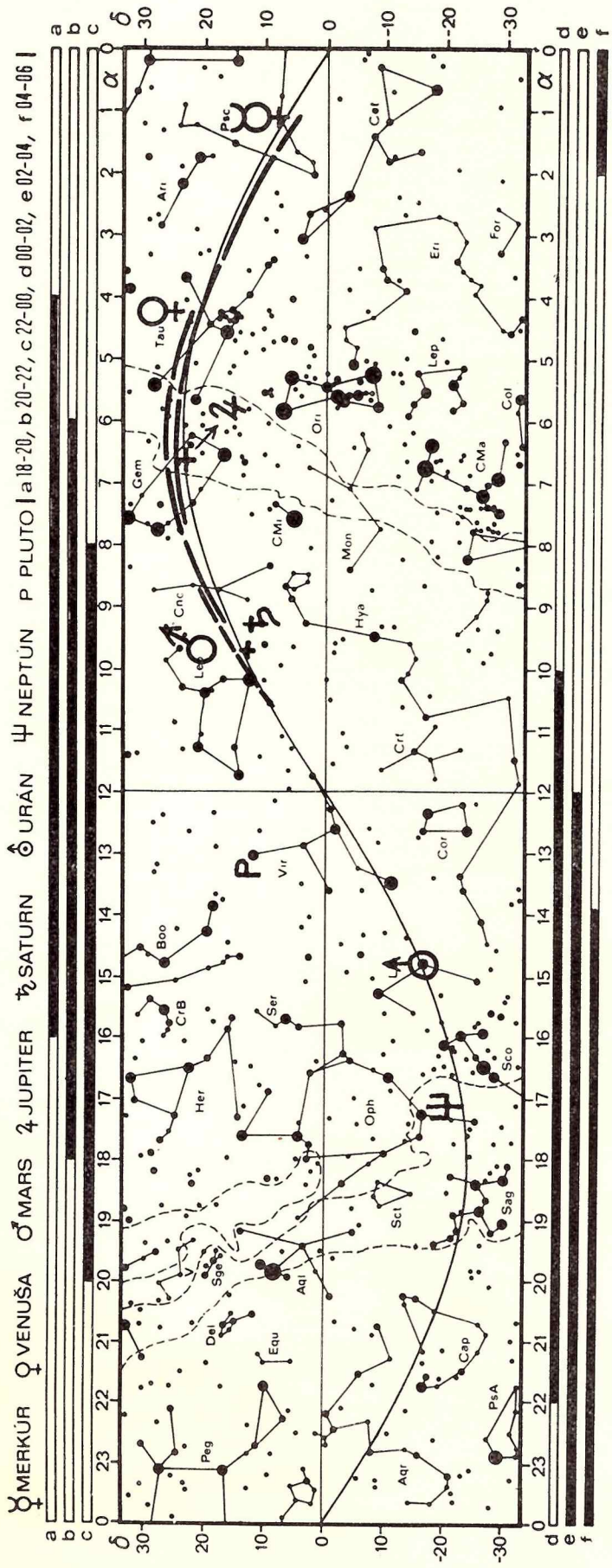
Dr. JIŘÍ GRYGAR, CSc.

Kam spěje vesmír?

Moderní astrofysikální výzkumy ukazují, že náš vesmír, v té podobě jak ho známe, existuje už asi osmnáct miliard roků. Po celou tu dobu se rozpíná. V minulých letech probíhali mezi astrofyziky rozsáhlé diskuse o tom, zda rozpínání vesmíru bude probíhat trvale a nikdy nepřestane, anebo zda po určité době převáží gravitace, vesmír se začne zase smršťovat a vrátí se do stavu před „velkým třeskem" do tzv. singularity. Vesmír pak znovu může vybuchnout — a tento koloběh by mohl pokračovat do nekonečna. Mezi těmito dvěma hypotézami můžeme rozhodnout jedině na základě pozorování. Astronomická pozorování, která dříve vedla k představě, že vesmír se vrátí do singularity, dávají dnes výsledek zcela opačný. Z pozorování, která byla zpracována v minulém roce, se dosti přesvědčivě ukazuje, že rozpínání vesmíru probíhá trvale. Znamená to, že vesmír postupně nabude stále většího a většího objemu, t. j. rozměry vesmíru porostou nad všechny meze. Rozpínání vesmíru bude pokračovat do nekonečné budoucnosti. Toto zjištění má pro astronomy velkou důležitost, protože to znamená, že si musíme se zkoumáním vesmíru pospíšit. Až budou jednou galaxie od sebe velmi vzdálené, bude i pro mohutné pozemské teleskopy velmi obtížné sledovat poměry, které panují ve vzdálených soustavách. Velmi vhodnou metodou, jak určit základní charakteristiku vesmíru, to znamená jeho rozpínání, je změřit průměrnou hustotu látky ve vesmíru. Čím vyšší je totiž hustota látky ve vesmíru, tím vyšší je i gravitační síla a tím větší je naděje, že vesmír se jednou bude smršťovat. Ukazuje se, že průměrná hustota vesmíru je asi pětadvacetkrát nižší než kritická, t. j. hustota, kterou bychom potřebovali na to, aby se vesmír jednou začal smršťovat. I kdyby tyto údaje, které jsou přirozeně zatíženy pozorovacími chybami, byly hodně chybné, zdá se být velmi pravděpodobné, že astronomové alespoň kvalitativně dovedou odpovědět na ústřední otázku současné astronomie: Vesmír se rozpíná a jeho rozpínání bude pokračovat nad všechny meze do nekonečna...

(Uveřejněné s povolením Čs. rozhlasu)

Obloha v máji a v júni



VÝCHODY A ZÁPADY SLNKA

Deň	východ h m	západ h m
4. V.	4 19	19 01
8. V.	4 13	19 07
12. V.	4 07	19 12
16. V.	4 02	19 18
20. V.	3 56	19 23
24. V.	3 52	19 28
28. V.	3 48	19 33
1. VI.	3 45	19 37
5. VI.	3 43	19 40
9. VI.	3 41	19 43
13. VI.	3 40	19 46
17. VI.	3 40	19 48
21. VI.	3 40	19 49
25. VI.	3 41	19 50
29. VI.	3 43	19 49

VÝCHODY A ZÁPADY MESIACA

Deň	východ h m	západ h m
4. V.	3 10	16 06
8. V.	5 14	20 19
12. V.	8 17	23 26
16. V.	12 14	1 00
20. V.	16 49	2 52
24. V.	21 27	5 49
28. V.	— —	10 27
1. VI.	1 43	15 04
5. VI.	3 52	19 08
9. VI.	7 04	22 03
13. VI.	11 04	— —
17. VI.	15 38	1 23
21. VI.	20 10	4 32
25. VI.	22 51	9 24
29. VI.	0 15	14 01

MESAČNÉ FÁZY

Deň	h m	fáza
7. V.	5 48	nov
15. V.	8 40	I
22. V.	14 17	spln
29. V.	4 31	III
5. VI.	20 02	nov
13. VI.	23 45	I
20. VI.	21 31	spln
27. VI.	12 45	III

SLNKO prechádza až do 21. mája súhvezdím Býka. Potom vstúpi do Blížencov a 21. júna o 19 hod. 11 min. prejde do súhvezdia Raka. V tom čase nastane aj letný slnovrat — začiatok astronomického leta.

MERKÚR je v máji na rannej oblohe a pohybuje sa súhvezdím Rýb, Veľryby a Barana. Začiatkom júna je ešte na rannej oblohe, ale po konjunkcii so Slnkom 14. VI. prejde koncom mesiaca na večernú oblohu. Zo súhvezdia Barana sa cez Býka dostane až do Blížencov. Jeho jasnosť stúpne z $+1{,}1^m$ začiatkom na $-0{,}9^m$ koncom júna. Planéta bude od Zeme najďalej 14. VI. — 1,33 a. j. Konjunkciu Merkúra s Mesiacom môžeme pozorovať 5. V. o 3. hodine — planéta bude 2° južne od Mesiaca.

VENUŠA je nápadným objektom na večernej oblohe počas oboch mesiacov. Jej jasnosť pomaly stúpa z $-3{,}3^m$ na $-3{,}5^m$. Postupne prejde zo súhvezdia Býka cez

Blížence až do Raka. Planéta sa k Zemi približuje. Konjunkciu Venuše s Jupiterom môžeme pozorovať koncom mája, 29. V. bude planéta asi 2° severne od Jupitera.

MARS sa od Zeme vzďaľuje a jeho jasnosť klesá z $+1{,}0^m$ na $+1{,}6^m$. Pohybuje sa zo súhvezdia Raka do Leva. Planéta je nad obzorom v prvej polovine noci. V júni budú dve pekné konjunkcie — Mars so Saturnom a Mars s Regulom. Prvá bude 5. VI. o 1. hod., Mars bude len 0,1° južne od Saturna, druhá nastane 12. VI. o 18. hod., planéta bude 0,8° severne od Regula.

JUPITER je po oba mesiace nad obzorom večer. Je v Blížencoch a má jasnosť $-1{,}4^m$. Pomaly sa od Zeme vzďaľuje a blíži sa ku konjunkcii so Slnkom. Konjunkcia Jupitera s Venušou bude 29. V. o 3 .hodine, takže koncom mája budú obe planéty nápadnou dvojicou na večernej oblohe.

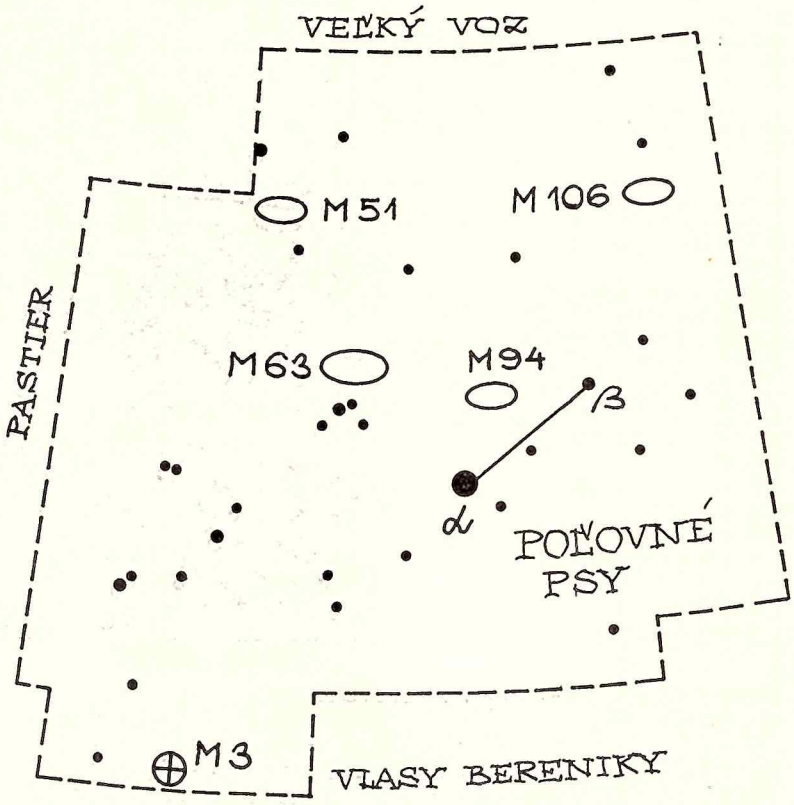
SATURN je taktiež na oblohe v prvej polovine noci. Nájdeme ho v Levovi ako hviezdu $+0{,}8^m$. Saturn sa pomaly od Zeme vzďaľuje. 11. júna o 22. hod. nastane konjunkcia planéty s Mesiacom, Saturn bude 5° severne od Mesiaca.

URÁN je vo Váhach a môžeme ho pozorovať takmer po celú noc. Žiari ako hviezda $+5{,}7^m$. V opozícii so Slnkom je planéta 5. V., kedy je od Zeme vzdialená len 17,62 a. j.

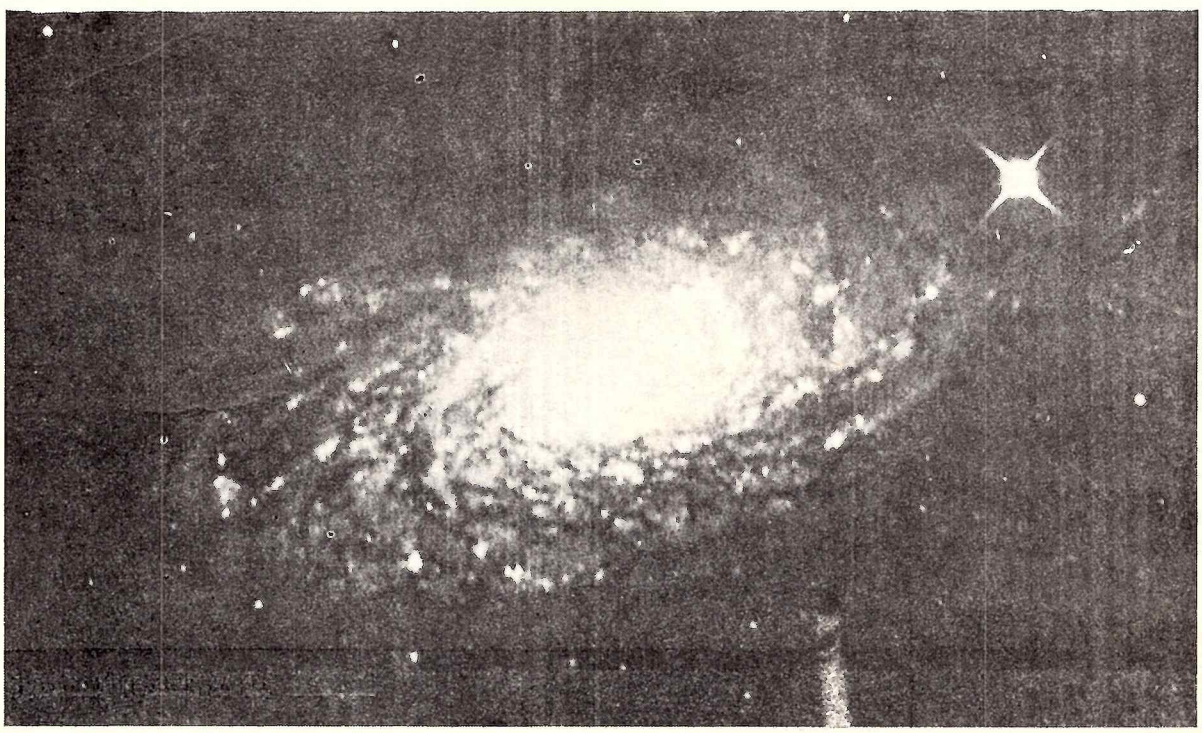
NEPTÚN je v súhvezdí Hadonosa a je na oblohe po celú noc. Najpriaznivejšie podmienky na jeho pozorovanie sú v júni, kedy je v opozícii so Slnkom — 8. VI. vo vzdialenosti 29,26 a. j. od Zeme. Jeho jasnosť je $+7{,}7^m$.

—K—

Galaxie v Poľovných psoch



Súhvezdie Poľovné psy je málo výrazné súhvezdie severnej oblohy. Radíme ho medzi jarné súhvezdia, pretože v našich zemepisných šírkach kulminuje začiatkom apríla asi 80° nad južným obzorom. Súhvezdie leží veľmi blízko severného galaktického pólu a je pomerne chudobné na hviezdy. Nájdeme však v ňom množstvo galaxií rôznych typov, z ktorých niektoré patria k pomerne jasným objektom viditeľným i menšími ďalekohľadmi.

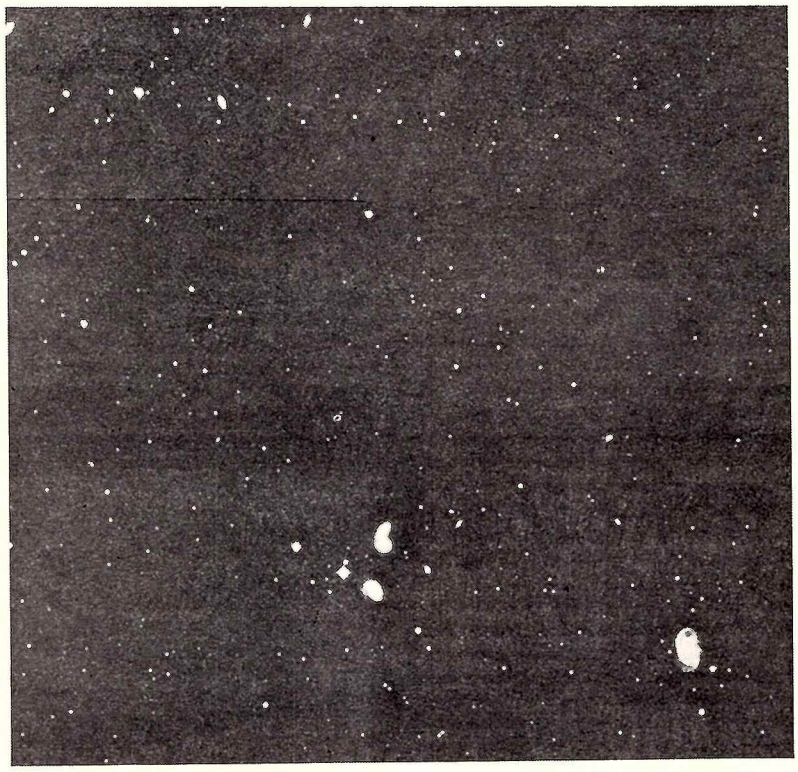


Špirálová galaxia M 63.

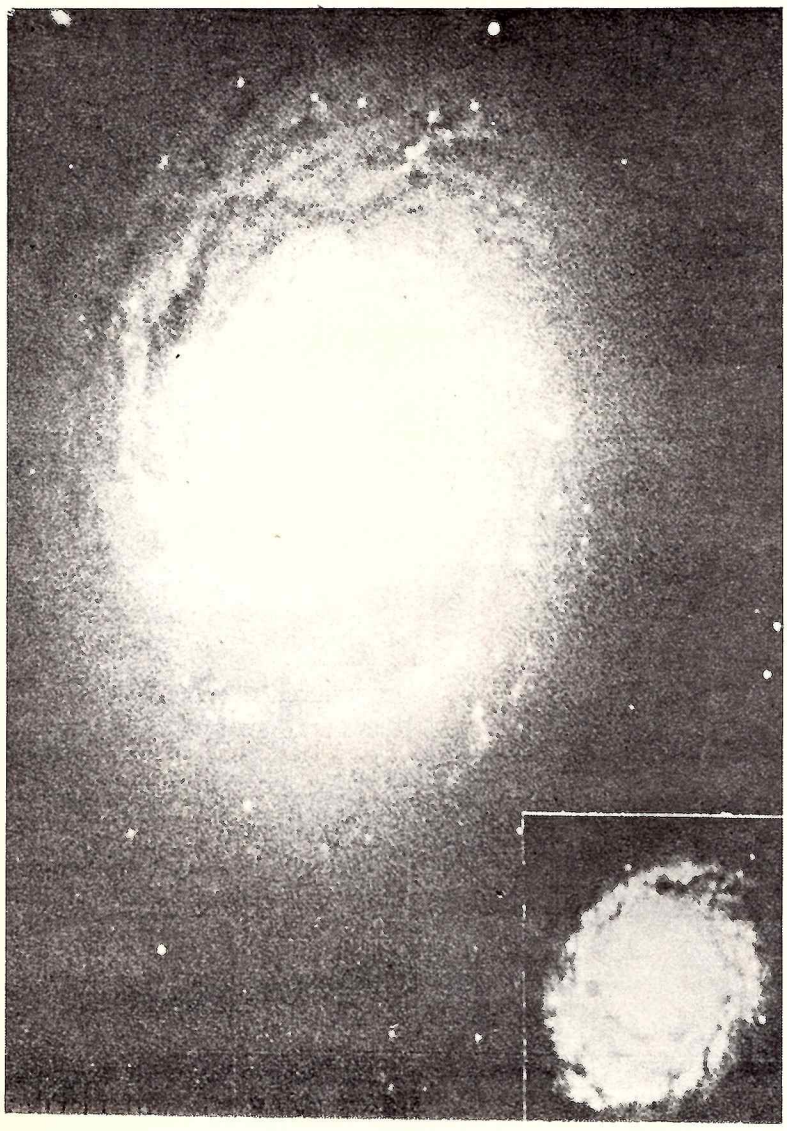
Súhvezdie nájdeme ľahko. Je to neveľké, na hviezdy chudobné miesto pod ojom Veľkého voza, ktorého stred tvorí α Poľovných psov menom „Cor Caroli" — hviezda $2{,}9^m$. Súhvezdie nepatrí medzi mytologické súhvezdia a na oblohu ho zaviedol až gdaňský hvezdár Jan Hevelius.

Pozrime si zblízka niektoré z množstva galaxií, na ktoré je toto súhvezdie ozaj bohaté. Pripojený obrázok nám ukazuje časť súhvezdia o ploche asi 4× menšej ako mesačný spln. Najjasnejšia galaxia na snímke je NGC 5371.

NGC 5055, alebo M 63 je špirálová galaxia typu Sb s dobre vyvinutými ramenami a pomerne slabým jadrom. Jej jasnosť $9{,}5^m$ nám umožňuje pozorovať ju aj malým ďalekohľadom. Galaxia je od nás vzdialená 4,4 milióna parsekov a vidíme ju na oblohe ako obláčik o rozmeroch 8′ × 3′.



Časť súhvezdia Poľovných psov na sever od galaxie NGC 5371.



NGC 4736 (M 94) je galaxia rovnakého typu ako predchádzajúca, ale je k nám viac natočená plochou. Nachádza sa rovnako ďaleko ako M 63 ale je o čosi menšia a jasnejšia. Na oblohe zaberá plochu 5′ × 3,5′ a má jasnosť $7{,}9^m$.

NGC 4258 alebo M 106 je ďalšia zo špirálových galaxií typu Sb v tomto súhvezdí. Má dobre vyvinuté ramená a slabšie jadro. Je od nás vzdialená 4 milióny parsekov a vidíme ju ako plošku jasnú $9{,}3^m$.

NGC 5194—95 alebo M 51 je najzaujímavejším objektom v tomto súhvezdí. Je to veľmi pekná dvojitá galaxia z ktorej väčšia, typu Sc, má pekne vyvinuté dve špirálne ramená na konci jedného z nich sa nachádza satelitná galaxia. Dvojica galaxií je pomerne slabý objekt, má len $10{,}1^m$, ale vidíme ju zo smeru pólu a na fotografii nám poskytuje nádherný pohľad. Obe galaxie sú od nás vzdialené 4,4 milióna parsekov.

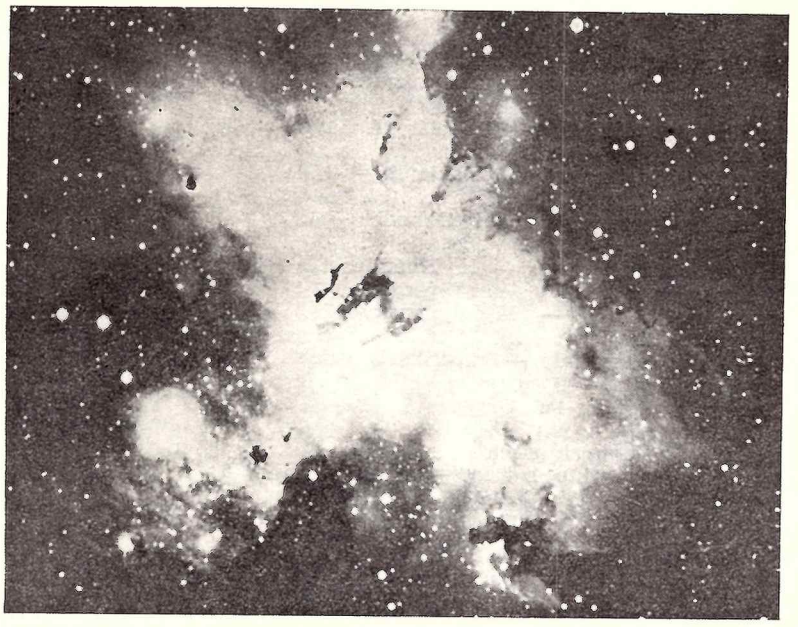
NGC 5272 alebo M 3 je guľová hviezdokopa, ktorú uvidíme už triedrom. Nie je veľmi bohatá na hviezdy, ale pomerne jasná — $6{,}4^m$. Táto hviezdokopa je od nás vzdialená 12 200 parsekov a vidíme ju na oblohe ako plôšku o priemere 10′.

— K —

Špirálová galaxia M 94.

My, astronómovia si myslíme, že pozorujeme vesmír, lenže drvivá väčšina verejnosti je presvedčená, že astronómia má v náplni predpovede počasia. Autor článku sa v tomto utvrdil už najmenej stokrát, keď po jeho prednáškach, povedzme o výbuchu poslednej novy najčastejšia otázka bola: „Máme si zajtra vziať do práce dáždnik?“

Napriek tomuto všeobecnému ignoranstvu sa lepšia časť ľudstva neúnavne snaží nájsť si cestu k astronómii. Ani prísne profesionálne tabu nášho cechu neodrádza veľký počet kandidátov od túžby stať sa jeho majstrami. Príťažlivosť astronómie spočíva v prístupnosti a temer zaplánovanej regulárnosti objavu. V tejto vede neprodukujú objavy len mimoriadni smoliari. Niekoľko zaručených komét, nov a supernov, röntgenovských zdrojov alebo kvazarov ročne — to je „služobné menu“ pre vytríbený vkus objaviteľa. Recept objavu je jednoduchý a všeobecne známy: je



Prachoplynná hmlovina M 16 „Sloní choboť“, v blízkosti otvorenej hviezdokopy M 19.

Som astronóm kto je viac?

nutné v pravý čas namieriť ďalekohľad do správneho smeru. Zvyšok je už záležitosťou techniky. No a v prípade, ze (ako hovoria na Východe) „čierny vichor neúspechu zaženie koráb vašich túžob od pobrežia objavov,“ môžete sa vyhovoriť na zlé počasie.

Všeobecne delíme počasie na priaznivé a nepriaznivé. Podľa astronómov panuje stále nepriaznivé počasie. To druhé panuje len vtedy, keď je splnená jedna z týchto podmienok: buď sa vyskytla na ďalekohľade vážna porucha, alebo na oblohe v tomto období nieto „vašich“ objektov, alebo Mesiac v splne znemožňuje pozorovať vašim dokonalým ďalekohľadom to, čo bežne vidíte na oblohe voľným okom.

Podobne ako v iných rozvinutých vedných oblastiach, pracovníkov v astronómii delíme na experimentátorov, teoretikov a vedcov. Ovšem výraz experimentátor používajú na všetkých observatóriách nanajvýš v hanlivom výsmešnom zmysle. Všetkých, ktorí majú do činenia s ďalekohľadmi a meraniami, tu nazývajú ničím neopodstatneným slovom „pozorovateľ“. Týmto označením sa pozorovatelia dištancujú od experimentov, čo ich však vôbec nepribližuje k teoretikom. Medzi týmito dvomi kategóriami niet veľkého rozdielu, až na jednu zanedbateľnú maličkosť. Teoretici nedokážu pozorovať. Možno práve preto sa im častejšie podarí niečo objaviť, no napriek tomu je objav pravdepodobnejší, hoci zriedkavejší u pozorovateľov. Ak je umenie pozorovať i rozmýšľať sústredené v jednom mozgu, je vysoko pravdepodobné, že sa jedná o mozog vedca. Presnejšia definícia pre poslednú skupinku astronómov ešte neexistuje vzhľadom na mimoriadnu výnimočnosť výskytu jej predstaviteľov.

Jedna vlastnosť je pre astronómov typická — milujú všetko veľké: veľké čísla, ohromné teleskopy, gigantické hviezdy, fantastické vzdialenosti. Ale najradšej majú hory. A dokážu si tam dopraviť a zariadiť čokoľvek — čo najďalej od ľudí. Práve preto, dostať sa na ozajstnú hvezdáreň a to dokonca v noci, sa podarí len mimoriadným šťastlivcom. Ak aj ste náhodou takým šťastlivcom, nemyslite, že pri pohľade do ďalekohľadu preniknete do záhadných oblastí vesmíru, že sa stanete svedkami zrodu a zániku hviezd, že objavíte Marťanov a stopy neznámych civilizácií. Nenechávajte sa unášať romantikou, skutočnosť je oveľa prozaickejšia!

Z osvetlenej chodby vás zavedú do úplne tmavého ale ináč zdanlivo neohraničeného priestoru, v ktorom z neznámych príčin bliká niekoľko červených svetielok a ozývajú sa divné monotónne zvuky. Tam vás chytia za rukáv a ťahajú niekam, kde (i keby ste boli trpaslíčieho vzrastu) určite narazíte do nejakého kovového výstupku. Potom vystupujete po labilných schodíkoch, na ich vrchole je vratká plošinka umožňujúca „pohodlné a bezpečné“ pozorovanie i v tej najhlbšej tme. Tam hore vám povedia: „Teraz sa dívajte sem!“ Toto „sem“ samozrejme nevidíte a nenájdete napriek doširoka otvoreným očiam ani s pomocou oboch tápajúcich rúk. Po niekoľkých minútach, ak ste sa medzitým nerozlúčili so schodíkmi, plošinkou a nádejou niečo uvidieť, zacítite ostrú bolesť pod pravým obočím. To je neklamný znak úspešnosti vášho hľadania. Keď ustupujúci šok z bolesti umožní pootvoriť oči, možno sa vám podarí uvidieť na šedom pozadí niekoľko svetlých škvrniek. Za predpokladu, že vonku neprší a váš sprievodca nezabudol otvoriť štrbinu kupoly, je možné, že ste videli hviezdy.

Každý normálny človek sa narodí pod svojou hviezdou, hviezdou trúchlivého alebo šťastného osudu. Len astronóm potvrdzuje pravidlo, že obuvník chodí bosý. Prejdú desiatky rokov, než on sám objaví svoju hviezdu, jedinečnú a neopakovateľnú, nesmierne vzdialenú, ale úžasne zaujímavú, ktorá ovplyvní jeho životnú púť silnejšie, než tisíc horoskopov.

Podľa Zemľa i Vselennaja 4/77
Jozef Žižňovský, prom. fyz.

OBSAH

Vladimír Remek — Osem dní v kozme . 33
Slovenská veda a program Interkozmos . . 35
Ohlasy z hvezdární 37
Najdlhší kozmický let — J. Kolář, T. Fabini 39
Človek a vesmír — A. D. Ursul 41
Vybuchuje „vybuchujúca galaxia"? — D. P. Artamanov 43
Chemicko-dynamický vývoj Galaxie — A. Andrle 45
Železný dážď Morasko — H. Kuźmiński . 51
Slnko, srdce, štatistiky — J. Sýkora . . . 53
Slnko a biosféra — M. Rybanský . . 53
Energia zo Slnka 55
Malý kurz astronómie — klasifikácia galaxií 56
Hviezdne hodiny 58
Kam spěje vesmír — J. Grygar 59
Obloha v máji a v júni 60
Galaxie v Poľovných psoch 61
Som astronóm — kto je viac? — J. Žižňovský 63

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Владимир Ремек - Восемь дней в космосе ..33
Словацкая наука и программа Интеркосмос..35
Отклики из обсерваторий 37
Самый длительный космический полет .....
- Й.Коларж,Т.Фабини 39
Человек и вселенная - А.Д.Урсул 41
Взрывается-ли "взрывающаяся" галактика ?
- Б.П.Артамонов 43
Химическо-динамическая эволюция Галактики - П.Андрле 45
Железный дождь Мораско - Г.Кузмински 51
Солнце,сердце,статистики - Й.Сыкора 53
Солнце и биосфера - М.Рыбански 54
Энергия из Солнца 55
Классификация галактик /малый курс астрономии/ 56
Звездные часы 58
Небо в мае и в июне 60
Галактики в Гончих Собаках 61
Я астроном - кто более ? - Й.Жижневски ..63

CONTENTS

Vladimír Remek: Eight days in space . . 33
Slovak science and the Intercosmos Programme 35
Responses from observatories 37
The longest space flight — J. Kolář, T. Fabini 39
The man and the Universe — A. D. Ursul . 41
Does the "bursting galaxy" really burst? — B. P. Artamonov 43
The chemicodynamical development of the Galaxy — P. Andrle 45
The iron shower Morasko — H. Kuźmiński . 51
Sun, heart, statistics — J. Sýkora . . . 53
The Sun and the biosphere — M .Rybanský 54
The energy from the Sun 55
A beginner's course of astronomy: The classification of galaxies 56
The sidereal clock 58
The sky in May and June 60
The galaxies in Canes Venatici 61
I'm an astronomer — who is more? — J. Žižňovský 63

Typický pohľad na pristávanie kabíny kozmickej lode Sojuz.

PREDNÁ STRANA OBÁLKY:

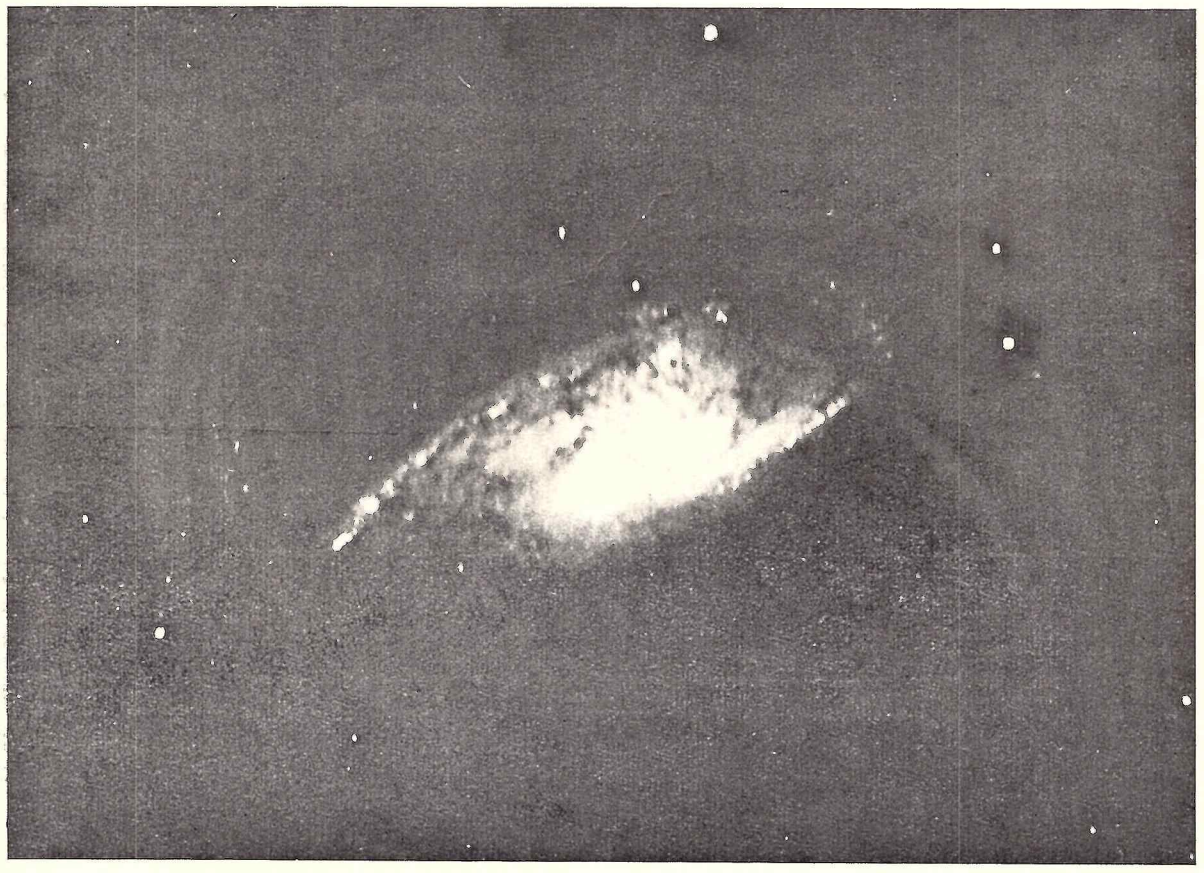
Deň štartu sa blíži. Vladimír Remek v kabíne Sojuza — zatiaľ pred „kozmickým krstom".

ZADNÁ STRANA OBÁLKY:

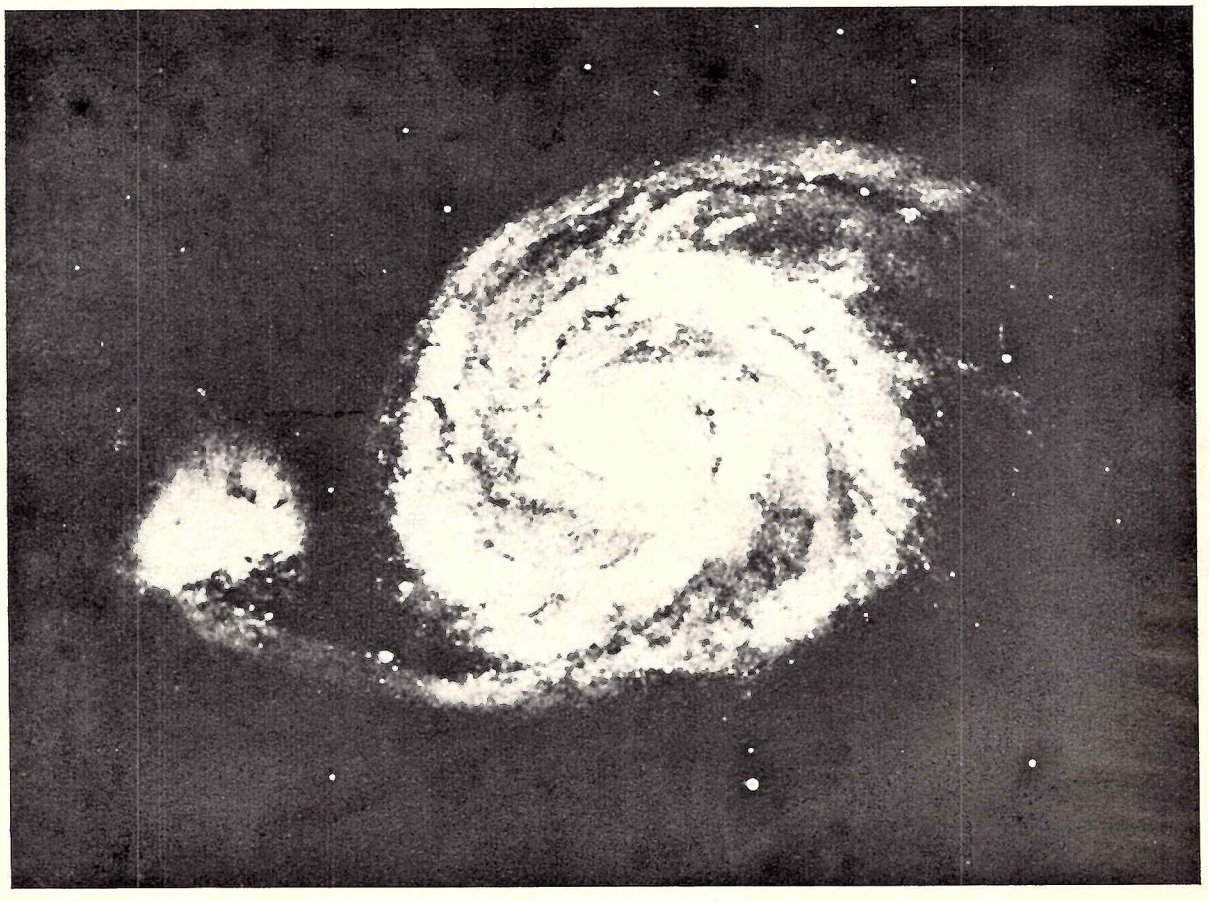
Sojuz 28 čaká pripravený na odpaľovacej rampe kozmodromu Bajkonur. Záverečné prípravy pred štartom.

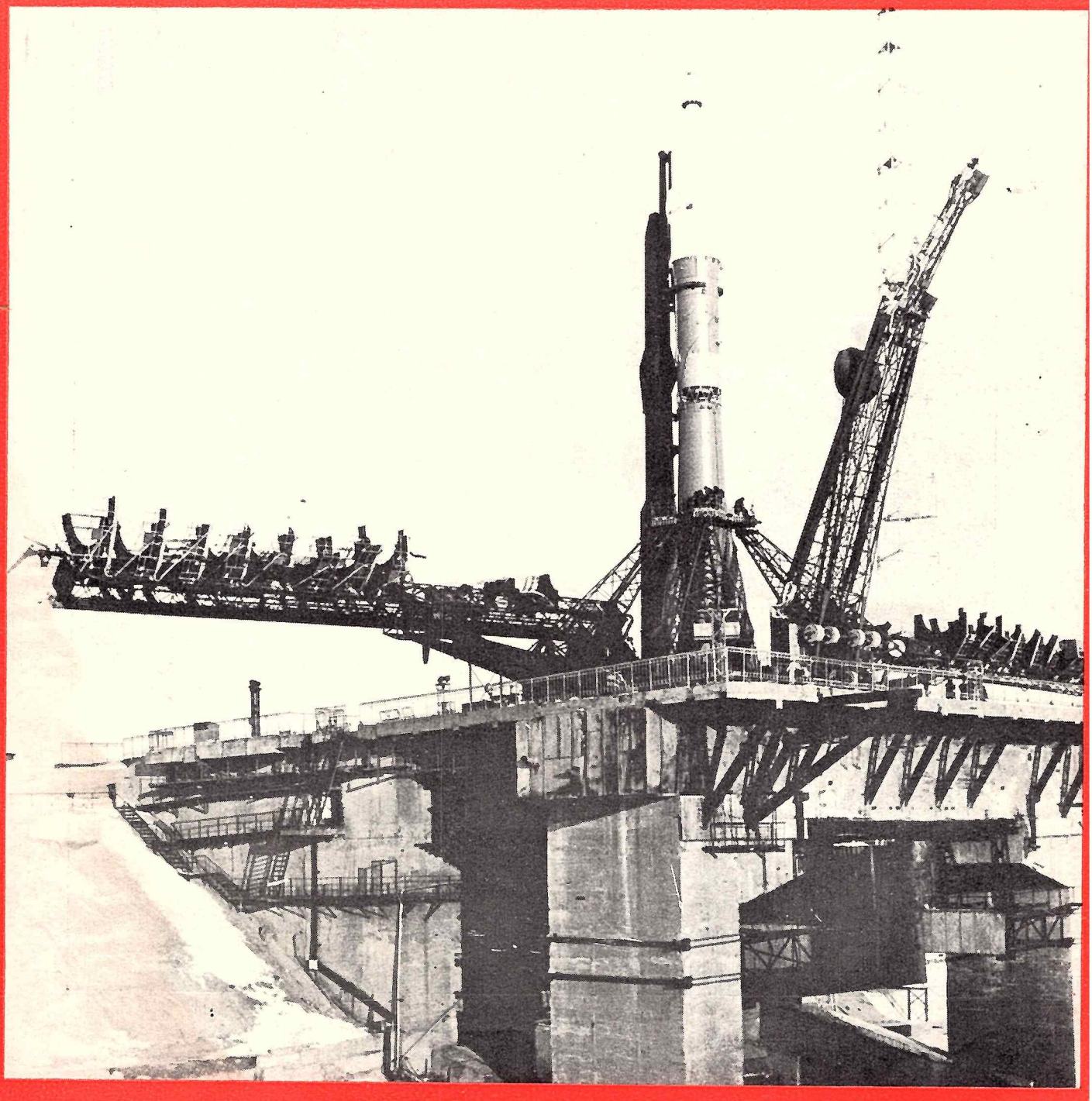
SNÍMKY: ČTK

KOZMOS — populárno-vedecký astronomický dvojmesačník. **Vydáva** Slovenské ústredie amatérskej astronómie v Hurbanove za odbornej spolupráce Slovenskej astronomickej spoločnosti pri SAV, vo vydavateľstve OBZOR, n. p. Dočasne poverený vedením redakcie Milan Bélik, riaditeľ SÚAA. Výkonná redaktorka: Tatiana Fabini. Odborný redaktor: RNDr. Eduard Pittich, CSc. Grafická úprava: Milan Lackovič. **Redakčná rada:** RNDr. Anton Hajduk, CSc. (predseda), Ivan Molnár, prom. fyz. (podpredseda), RNDr. Anna Antalová, CSc., RNDr. Elemír Csere, PhDr. Ján Dubnička, CSc., Štefánia Fialková, prom. ped., RNDr. Peter Forgáč, Ing. Štefan Knoška, CSc., JUDr. Štefan Kupča, Bohuslav Lukáč, prom. fyz., Ján Mackovič, Daniel Očenáš, Eduard Odehnal, RNDr. Július Sýkora, CSc., Matej Škorvanek, prom. fyz. **Tlačia:** Nitrianske tlačiarne, n. p., Nitra, ul. R. Jašíka 26. Vychádza 6 × do roka, v každom párnom mesiaci. Cena jedného čísla 4,— Kčs, ročné predplatné 24,— Kčs. Rozširuje PNS. Objednávky na predplatné: PNS, ústredná expedícia tlače, 884 19 Bratislava, Gottwaldovo nám. 6.
Index. číslo: 46257 Reg. SÚTI 9/8



Špirálová galaxia M 106.



Dvojitá špirálová galaxia M 51.

Kozmonaut-výskumník Vladimír Remek – Osem dní v kozme ● Najdlhší kozmický let ● Vybuchuje „vybuchujúca galaxia"? ● Železný dážď Morasko ● Slnko, srdce, štatistiky ● Naozaj doba ľadová? ● Guľová hviezdokopa na úniku ● Neviditeľný kráter ● Energia zo Slnka ● Návod na hviezdne hodiny ● Kam speje vesmír? ● Obloha v máji a v júni