

KOZMOS

5

1976

Ročník VII.

Kčs 4,-



POPULÁRNO-VEDECKÝ ASTRONOMICKÝ ČASOPIS SLOVENSKÉHO
ÚSTREDIA AMATÉRSKEJ ASTRONÓMIE V HURBANOVE

Teleskopická „ruka“ sondy Viking 1, ktorá 28. júla odobrala vzorky pôdy, aby automatické laboratórium mohlo urobiť jej analýzu.



Pôvodne mal Viking 1 pristáť v tejto oblasti. Ale snímky z obežnej dráhy ukázali, že by to bolo príliš riskantné.



„Práca s mládežou neznáša šablónu, formál nosť, falosné moralizovanie, vyžaduje trpezlosť a citlivosť, schopnosť priblížiť sa k mladému človeku...“

dr. G. Husák na XV. zjazde KSC

Hoci si človek nášho storočia odvykol chodiť pešo a nevie si predstaviť život bez televízora, napriek tomu šomre na techniku. Tvrď o nej, že je chladná a suchopárná — a pritom prijíma jej služby s úplnou samozrejmosťou: svieti elektrinou, telefónuje, pozera ako na druhom konci sveta beží olympiáda — a po tom všetkom si sentimentálne zavzdychá za idylou minulých storočí. Celkom väzne tvrdí, že technika svet odpoetizovala, naplnila ho zhonom, znásobila stresy, odlúčila človeka od prírody a urobila ho nešťastným tvorom. Kúpi si chatu alebo drevenicu, aby zakúsil, čo je to za poézia fahať vodu zo studne a potom si do chalupy navláči konzervy...

alebo zívanie nad knihou, ktorej obsah človek unavený nečinnosťou už ani nevníma.



Ak platí, že aj ten najnepatrnejší koniček človeka obohacuje, tým viac sa to týka konička tak náročného a krásneho ako je amatérská astronómia. Tisícky návštěvníkov ľudových hvezdárni, rýchlosť, akou sa rozoberú knihy s astronomickou tématikou — to dokazuje, že vedy o vesmíre majú aj medzi laikmi mnoho fanúšikov. Medzi najskalnejších patrí samozrejme mládež. Ak by sme to spočítali, tak len organizovaných amatérov — astronómov je na Slovensku okolo 5 tisíc, pričom záujemcov je určite oveľa viac.

Kozmické lety, otázka mimozemského života — to obzvlášť burcuje zvedavosť dnešného človeka a najmä mladého, ktorý rozmýšľa nad postavením Ľudstva vo vesmíre vo veku, keď si hľadá svoje miesto v živote a vytvára svoj systém hodnôt. Je vo veku, keď ho môže „ohúriť“ luxusná chata a skvelé auto, niekoho, kto „vie ako na to“ a hlása, že blázni nech „makajú“ a šikovní nech žijú „na úrovni“. Je vo veku, keď zvažuje, akú hodnotu majú ideály. Mladý človek na križovatke života, v období, keď sa formuje jeho charakter. Ak nájde záujem, ktorý ho strhne, ak objaví, že zaujímavá práca je to najcennejšie, čo mu môže život poskytnúť, potom už bude mať svoj názor aj na tú „šikovnosť“ malomeštiaka a jeho zvrátený systém hodnôt.

Dať mládeži záujmy, pomocou ktorých si vytvorí správnu hierarchiu životných hodnôt — to je povinnosť morálna a zároveň úloha výsostne politická. Je to najúčinnejšia zbraň proti vplyvu malomeštiackeho spôsobu života. Ideál tvorivej práce, ktorú robí človek predovšetkým pre vlastný záujem a so zaujatím pre vec — to je ten nasprávnejší krok na ceste za životným štýlom novým, skutočne socialistickým.



Viem o astronomickom krúžku, kde sa gymnazisti — prváci hravo a so záujmom naučili s profesorom fyziky derivácie, len aby mohli zvládnúť astronomické výpočty, ktoré ich zaujali. Nech slúži tomuto učiteľovi a mnohým jemu podobným kúcti, že nechádel len na osnovy a dokázal spojiť vzdelenie s výchovou k záujmom. Takýto človek asi nehráhal na to, že tie krúžky Oberajú učiteľa o voľný čas a asi si nekládal tú obľigátnu malomeštiacku otázku „čo z toho budem mať“. Považoval za svoju povinnosť podchýtiť prvotný romantický záujem žiakov o vesmírnu problematiku, vzbudil nadšenie pre vec a dokázal vykresiť z neho niečo ešte cennejšie: vychoval žiakov, ktorí pochopili krásu exaktného myšlenia.

Nie je náhoda, že medzi výfazmi matematických a fyzikálnych olympiad nájde sa mnoho takých, čo začínali v astronomickom krúžku. Mnohí práve tam objavili, že matematika ani trochu nie je posstrach a „chladná technika“ im začala byť zaujímavou hrou pre otvorené hlavy, ktoré majú radšej jeden exaktný fakt než fňukanie o „zhubnom tempe nášho pretechnizovaného života“.

Hovoríme o vedecko-technickej revolúcii. Ale ak má napredovať takým tempom, ako si to doba vyžaduje, potrebujeme stále viac mladých ľudí, ktorým sa myšlenie stalo životnou potrebou. Ľudí, ktorým to nedá a musia sa „zahryznúť“ do problému, s tvrdohlavosťou nadšenca dokážu začínať znova a znova a nikdy si nepovedia to malomeš-

NADŠENIE ZAVÄZUJE

Isté je, že náš životný štýl nie je ideálny. Vlastne, zatiaľ nie je nijaký, ešte sa oň len pokúšame a učíme sa na vlastných chybách. Chudera, technika za to všetko ani trochu nemôže. Dala nám veľkú dávkou slobody: človeče, vyber si, čo budeš robiť teraz, keď ti odbudlo kálanie dreva, tkanie, pradenie, kosenie, rozhodni sa, ako budeš trávíť čas v dobe tranzistorov, automatických práčiek a kozmických letov. A človek sa rozhodol, že si trochu posedí, dopráje si pohodlia a plný tanier k tomu. Ak na to doplatil civilizačnými chorobami, technika za to naozaj nemôže.

Hned na to človek spustil náreky a začal sa na svoju dobu ponosovať: Ako trávím voľný čas? Vedja žiadom voľný čas nemám! V tejto dobe plnej zhonusi ani len nevydýchnem! A tak sa do problému pustili sociológovia. „Treba Ľudom dokázať, že voľného času majú viac než sú ochotní si pri-pustiť“ tvrdia. „Ľudia musia pochopiť, že čas, ktorý si nevyplňia nijakým hodnotným záujmom, určite premrhajú a pritom sa budú cítiť stále unavenie.“

Pasívny oddych, žiaľ, tak charakteristický pre spoločnosť doby televíznej, človeka ubíja, odučí ho sústredie sa a urobí akúkoľvek prácu v priemeranom tempe. Ak má pravdu vtipný profesor Parkinson, každá práca sa nám natiahne na taký čas, aký máme k dispozícii. A pritom je stále ubíjajúcejšia: už len odhadlať sa a pustiť sa do nej je hotovým utrpením a zaberie more času!

Jediným liekom proti takému žalostnému stavu Ľudskej myseľ je koniček. Činnosť, ktorú človek robí rád, ktorá ho „rozhýbe“ a obodrí, dá mu náplň a živší pohľad na svet. Koniček — to je niečo, čo by mal mať vo svojom záujme každý moderný človek. Zaujímavé povolanie nestaci: každý z nás potrebuje aj inú činnosť vo chvíľach oddychu, aby neupadol do pasívneho odpočívania.

A preto nepodceňujme koničky, nech by boli na pohľad akékoľvek pochabé! Radšej zbieranie zápalkových krabičiek, chovanie kanárikov či sadenie tulipánov než otrávený pohľad na televízor

tiacke „čo ma po tom“ keď sa treba zastat správnej veci proti Iajdáctvu, pohodlnosti, hlúposti alebo zištnosti. Takýchto ľudí, ktorí sa dokážu bytostne angažovať; nie frázami, ale činom, potrebuje vedecko-technická revolúcia, ak sa v nej majú prejavíť prednosti socializmu. A vychovať takúto generáciu — to je politická úloha prvoradého významu. Morálny záväzok na jej splnení má aj amatérská astronómia, všetci, v ktorých moci a pracovnej náplni je, aby správnym spôsobom prebúdzali v mladých záujem o vedné disciplíny, z ktorých pramení pokrok ľudstva — technický, vedecký i filozofický.

■ ■ ■
Lenže ak chceme od idylického záujmu o vesmírnu problematiku viesť mladých k objaveniu

krásy exaktného myslenia, ak chceme ich svetónázor oprieť o naozaj vážne, autentické argumenty vedy, potom nemôžu stačiť vedomosti všeobecné a populárnu formou sprostredkované: mládeži treba dopriať, aby sa aj v amatérskej činnosti na poli astronómie čím viac dostala k práci, serióznej a náročnej, ktorá má zmysel a prepojenie aj na vedu profesionálnu. Nepodečujme mládež! Dnešní pätnásťroční vedia toho viac než v ich rokoch tušili dnešní štyridsiatnici — to je nesporné, stačí si prezrieť učebné osnovy technických predmetov. Mládež je náročná — a to na šťastie pre mnohých platí aj v oblasti poznania.

Nadšenie horúcich hláv je sympatické, ale aj zavázuje. K tomu, aby sme aj v amatérskej astronómii išli cestou kritickej náročnosti: v práci astronomických krúžkov i ľudových hvezdární.

V Moskve sa skončili rozhovory medzi delegáciami socialistických krajín, ktoré sa zúčastňujú na programe Interkozmos. Bol prerokovaný návrh ZSSR o účasti občanov Bulharska, Československa, Kuby, Maďarska, Mongolska, NDR, Poľska a Rumunska pri pilotovaných letoch na sovietskych kozmických lodiach a stanicach. Pri rokovaní sa hovorilo o otázkach výberu budúcich kozmonautov a o organizácii ich prípravy na kozmické lety v sovietskych kozmických strediskách...

ČSTK 16. júla 1976

Úvahy o tom, že aj Československo a iné socialistické krajiny budú mať svojich kozmonautov, boli zatiaľ neoficiálne. Na túto tému sa sice debatovalo pri zasadaniach Interkozmu už v minulých rokoch, ale dnes sa toto atraktívne pozvanie do kozmu potvrdilo celkom oficiálne. Bolo to krátko po tom, čo 13. júla podpísali splnomocnení zástupcovia vlád novú dohodu o činnosti Interkozmu, ktorá rozširuje okruh doterajšej spolupráce s dôrazom na komplexnosť a koordinovanosť všetkých spoločných prác, ako aj s dôrazom na zvyšovanie efektívnosti a zrýchlenie odovzdávania výsledkov pri vedecko-technickej spolupráci.

Sovietsky návrh, aby sa do kozmu začali pripravovať aj špecialisti z ostatných socialistických krajín, je logickým pokračovaním dotejšieho výskumu v rámci Interkozmu. Mnohé vedecké a technické odbory — a to nielen tie, ktoré sú bezprostredne späté s vesmírom — môžu dnes napredovať iba v aktívnej súčinnosti s kozmonautikou. Tým sa pre nás otvára nové pole možností, ktorých význam zatiaľ nemôžeme plne doceniť.

Po predbežných konzultáciách bude zrejme nasledovať medzištátna dohoda o výbere kozmonautov v rámci Interkozmu. Je pochopiteľné, že prvých kandidátov budú odborné a lekárske komisie vyberať spomedzi pracovníkov tých organizácií, ktoré majú ku kozmonautike blízko. Zatiaľ ešte nedozrel čas na to, aby sa aj vedeckí pracovníci mohli sami hliásiť na vesmírny let, počas ktorého by mohli pracovať na riešení svojich problémov. V nadchádzajúcej, prvej etape bude treba vyskúšať z technickej, organizačnej i lekárskej stránky podmienky práce medzinárodných posádok na palube sovietskych kozmických lodí a staníc. Služobné cesty do kozmu sa pre vedcov môžu stať bežnejšie až neškôr, niekedy v osemdesiatych rokoch, keď bude v prevádzke sovietsky raketoplán, ktorý umožní

POZVANIE DO KOZMU

vesmírne lety aj ľuďom bez dlhodobého špeciálneho výcviku.

Medzinárodné posádky budú štartovať nielen zo sovietskeho Bajkonuru, ale aj z americkej Kennebigho kozmickej základne na Floride. Ako je známe, západoeurópska ESA vyvíja pre NASA stanicu Spacelab, ktorá bude v prevádzke v súčinnosti s raketoplánom. Ráta sa s tým, že na stanici Spacelab budú okrem zamestnancov NASA a súkromných firm USA pracovať nielen vedci z členských štátov ESA, ale napr. i Japonci a Kanadania. Najväčší podiel na vývoji Spacelabu má NSR, preto si robí najväčšie nároky na účasť svojho kozmonauta v prvej medzinárodnej posádke.

Okrem toho s ďalšími spoločnými experimentmi rátajú aj ZSSR a USA. V júli, pri príležitosti prvého výročia výpravy Sojuz-Apollo, napísal akademik Boris Petrov, že v najbližšom čase sa bude rokovať o novom spoločnom projekte. Ako je známe, vlane na jeseň diskutovali sovietski a americkí špecialisti o tom, že začiatkom osemdesiatych rokov by sa spojil americký raketoplán so sovietskou stanicou Salut. Teraz teda pôjde o ďalšiu výmenu technických informácií, ktoré by túto myšlienku spresnili. Predpokladá sa, že medzištátna dohoda o druhej spoločnej pilotovanej výprave by sa mohla podpísť na skôr po amerických prezidentských voľbách, teda v zime 1976—1977. (ker)



Dr. Bruce McIntosh (uprostred) pri našom rozhovore. Vpravo dr. Ján Štohl.

Náš rozhovor

S hostom Astronomického ústavu SAV
dr. Bruce McIntoshom

Meteory cez mikrofón

Prv než sme sa pustili do interview o úplne novom a veľmi originálnom spôsobe sledovania meteorov, s ktorým nedávno začala ako prvá na svete skupina pracovníkov v kanadskom Herzberg Institute of Astrophysics v Ottawe, ku ktorej patrí aj dr. McIntosh, rozprávali sme sa o krásach Slovenska: o drevenciciach na Orave, zrúcaninách hradov i o ľudových rezbách a freskách v drevených kostolíkoch na východnom Slovensku, ktoré má dr. McIntosh osobitne rád. Už na svojej minulej ceste po Československu pred troma rokmi, ktorú absolvoval s manželkou a s troma zo svojich štyroch detí, najazdil za pamäti hodnostami našej krajiny 5 tisíc kilometrov. Podarilo sa mu objavíť aj také špeciality, ktoré my, domáci, poväčšine ani nepoznáme.

Spomína na Bardejov, Levoču, Spišský hrad ...

— A odbočili ste aj do Žehry? — spýtala som sa.

Nie! Čo je tam?

Rozprávala som o freskách, o anieloch s farebnými krídłami, ktorí majú tvár s pozemsky enerгickým výrazom.

— Chcel by som to vidieť a rád sa tam vrátim. Viete, pre nás je cesta do krajiny s tisícočnou kultúrou lákavým cestovateľským zážitkom, — po-kračoval dr. McIntosh. — Dejiny Kanady, hoci tiež zaujímavé, predstavujú len dve storočia tradícií našej kultúry. A preto, hoci som v Československu už piaty raz, cesta k vám je pre mňa opäť cennou príležitosťou.

— Týka sa to aj vedy?

— Samozrejme. V mojom odbore, v meteorickej astronómii má Československo veľkú tradíciu a získalo v mnohom primát. Preto je samozrejme, že naše Springhill Meteor Observatory, pri Ottawe, ktoré sa špecializuje na výskum meteorov, nadvia-zalo spoluprácu s Československom už pred mnohými rokmi. Vzájomné kontakty našich pracovísk sú mimoriadne čulé v posledných desiatich rokoch: nielen že si vymieňame záznamy pozorovaní a výsledky, ale máme aj viacero spoločných prác. Práve odlišnosť našich pozorovacích metód nám umožňuje, aby sme porovnávali výsledky a vzájomne sa dopĺňali. Písomný styk však nenahradí osobné stretnutia — tie sú vždy inšpiratívnejšie. Preto sa vždy tešíme z návštěv českých a sloven-ských astronómov u nás a práve tak radi využívame možnosť cesty k vám.

Naše metódy sledovania meteorov na ottawskom Springhill Observatory majú fažisko v radarovej

technike: klasické metódy, fotografické, spektrálne i vizuálne, sa však samozrejme uplatňujú tiež, aby údaje radara dopĺňali. Okrem toho máme v západnej časti Kanady aj komory na fotografovanie bolidov, ale zatiaľ nám náhoda nežiela. Nájst meteorit, ktorého pád zachytia fotografické snímky, to sa zatiaľ okrem Československa podarilo len v Spojených štátach, v Lost City — jedenásť rokov po prvenstve Ondřejova. A teraz sú stanice Prérinej siete v USA, kde sa podarilo zachytiť meteorit, už zatvorené: nedostatok finančných prostriedkov na výskum teda cítele obmedzil na americkom kontinente aj klasické pozorovacie možnosti meteorickej astronómie.



— Sledovanie meteorov pomocou radarov sa však naďalej rozvíja, — pokračuje dr. McIntosh. — Hlavná výhoda tejto metódy je v tom, že radar zaznamená prelety meteorických častic cez atmosféru aj cez deň, zatiaľ čo vizuálne a fotografické sledovanie meteorov je, samozrejme, možné len v noci, a aj to len, keď neprekážajú oblaky.

Naše výsledky? Nuž, za tých desať rokov, čo náš radar sleduje oblohu nepretržite 24 hodín v každom počasí, získali sme milióny údajov o prelete meteorov.

Zaujímalo ma presnejšie, aký veľký je tento súbor údajov. Presné číslo si dr. McIntosh nepamäta. Ale aby sa potvrdilo, že o cudzích krajinách vieme často viac podrobnosť než vedia domáci, dr. Stohl hosfa z Kanady pohotovo doplnil: — Pokial viem z literatúry, máte už súbor zhruba 15 miliónov údajov o páde meteorických častic.

— Asi je to tak, — smeje sa dr. McIntosh. V každom prípade je to však súbor dosť veľký na to, aby sa dala robíť štatistiká, koľko meteorov vniklo do atmosféry našej Zeme, kedy bola aká „úroda“ a mnôhod iné zaujímavosti.

Samozrejme, zaujíma nás, aké veľké meteory kedy padajú. To sa dá jednoducho zistit: letiacu meteorickú časticu pri vstupe do zemskej atmosféry ionizuje jej molekuly. Tým viac, čím je väčšia. To je v podstate princíp, na ktorom radar pracuje: intenzita signálu je zároveň aj údajom o veľkosti meteorickej častic (ak, pravda, zohľadníme aj rýchlosť jej letu, ktorá má tiež vplyv na veľkosť ionizácie, a tým aj výsledného signálu).

Čím sú tieto merania zaujímavé a čo z nich možno zistíť? Žasli sme napríklad nad meteorickým rojom Leoníd. Bol to naozaj meteorický dázď, do atmosféry padalo desaťtisíce častic za hodinu. Keď vyhodnotíme veľkosť častic v roji, dozvieme sa jeho vek; pri viačročných nepretržitých meraniach môžeme sledovať, ako meteorické roje stárnú, ako sa rozbiňajú na stále menšie kúsky. Iste bude zaujímavé zistíť, ako rýchlo takýto proces prebieha. Naším výsledným snažením je štatisticky zisťovať, kde, na akom mieste slnečnej sústavy sú meteorické roje, a samozrejme, dozviedieť sa o nich čo najviac.



Okrem tejto metódy začali sme aj s úplne novou: pomocou mikrofónov sa snažíme zachytiť zvukové vlny, ktoré vznikajú pri náraze veľkých meteorických telies na zemsú atmosféru.

S meteoritom je to totiž podobné ako s nadzvukovým lietadlom, — vysvetluje dr. McIntosh, a ja zisťujem, že sa dostávame do toho štadia rozhovoru, keď väčšina vedcov siahne po ceruzke a začne kresliť. Dr. McIntosh však napodiv nie je tento typ: stačia mu slová, aby sa vyjadril veľmi názorne, a keď hovorí o krivkách, iba naznačí ich tvar prstom do vzdachu.

— Aj meteorická častica vytvorí (práve tak ako nadzvukové lietadlo) rázovú vlnu, hoci je od neho podstatne menšia. Letí však mnohokrát väčšou rýchlosťou než lietadlo a jej náraz na atmosféru je preto dosť prudký a „hluchý“.

Ak my, pozemšťania, nepočujeme nijaký buchot, keď tisíce meteorických častic naráža na našu atmosféru, je to preto, že rázová vlna, ktorá sa vytvorí, šíri sa ako zvuková vlna veľmi nízkej frekvencie. Je to „tón“ podstatne nižší, než zachytáva ľudské ucho: je to sotva jeden kmit tlakové vlny za sekundu, teda infrazvuk s kmitočtom menším než jeden hertz.

Našu aparáturu — štyri nízkofrekvenčné mikrofóny umiestnené do štvorca vo vzdialosti 1600 metrov od seba a napojené na počítač — uviedli sme do činnosti koncom minulého roka. Ešte nevieme dosť presne, aké veľké musí byť meteorické teleso, aby sme jeho rázovú vlnu zaznamenali, ale predpokladáme, že by pred vstupom do atmosféry a zapálením malo mať aspoň 10-kilogramovú hmotnosť. Problém je tiež so zvukovými vlnami, ktoré sa nedostávajú na Zem priamo, ale šíria sa dosť komplikovaným spôsobom: môže ísť o viacnásobný odraz, ak vlna narazi napr. na rozhranie teplého a studeneho vzduchu. A toto nás práve zaujíma: môžeme sa čo-to dozvedieť nielen o meteoroch, ale aj o vysokej atmosfére.

— „Ulovili“ ste už nejakú zaujímavú zvukovú vlnu?

— Na zariadení, o ktorom hovoríme, doteraz nie. Štyri krivky, ktoré v nekonečnom páse vychádzajú z tlaciarne počítača, doteraz zaznamenávali len zmeny tlaku ovzdušia zapríčinené napríklad vetrom, alebo vzdušnými prúdmi. Ale na ďalšej, takej istej aparátúre, ktorú sme postavili v Springhillskom meteorickom observatóriu, aby sme mohli metodiku zdokonaľovať, mali sme počas skúšobných meraní mimoriadny zážitok: všetky štyri mikrofóny pokusnej aparátury „ulovili“ ten dlho očakávaný signál. Istotu, že ide o rázovú vlnu práve meteorického telesa, získali sme nielen z predpokladaného tvaru krivky, ale aj tým, že pomerne veľký meteor zaznamenal v tom istom čase aj náš radarový systém. Tak sme sa dozvedeli, že ide o teleso s hmotnosťou jedného kilogramu, čo pre nás známná, že aparátura pracuje citlivejšie, než sme predpokladali, a dokonca ešte citlivejšie, než potrebujeme. V momente, keď sa zvuk z mikrofónu premieňal na elektrický signál a počítač kreslil výslednú krivku zvukovej vlny, vtedy meteorická častica, ktorá nám celú túto rázost spôsobila, už dávno prestala existovať: ešte prv než sa zvuk rázovej vlny dostal na Zem, zhrela v atmosfére, možno celkom do tla. Krivka z nášho počítača naznačuje, že sa rázová vlna šírila najprv na Zem, potom sa odrazila od vysokej atmosféry — a odraz sa opakoval viackrát, stále slabšie.

— Hovoríme však stále iba o zvukovej vlni. Stali ste sa definitívne lovčami zvuku? Vzdali ste sa lovu meteorítov?

— Kdežo, práve dúfame, že ulovíme obidvoje: najprv vlnu, ktorej tvar premenený na krivku nám ukáže, odkiaľ a kam letel veľkánsky bolid — a ten si potom pôjdeme zodvihnuť, — smeje sa dr. McIntosh. — Nejakto tak to môže fungovať, i keď iste nie tak hravo a jednoducho, — dodáva. — Ale keď sa nám naozaj podarí naučiť sa čítať tvar krivky zvukového signálu, potom skutočne budeme môcť získať aspoň taký presný záZNAM dráhy meteoru, aký dnes poskytujú fotografie. Naším systémom, ak sa to dobre skončí, budeme môcť loviť aj meteority, ktoré spadnú cez deň.

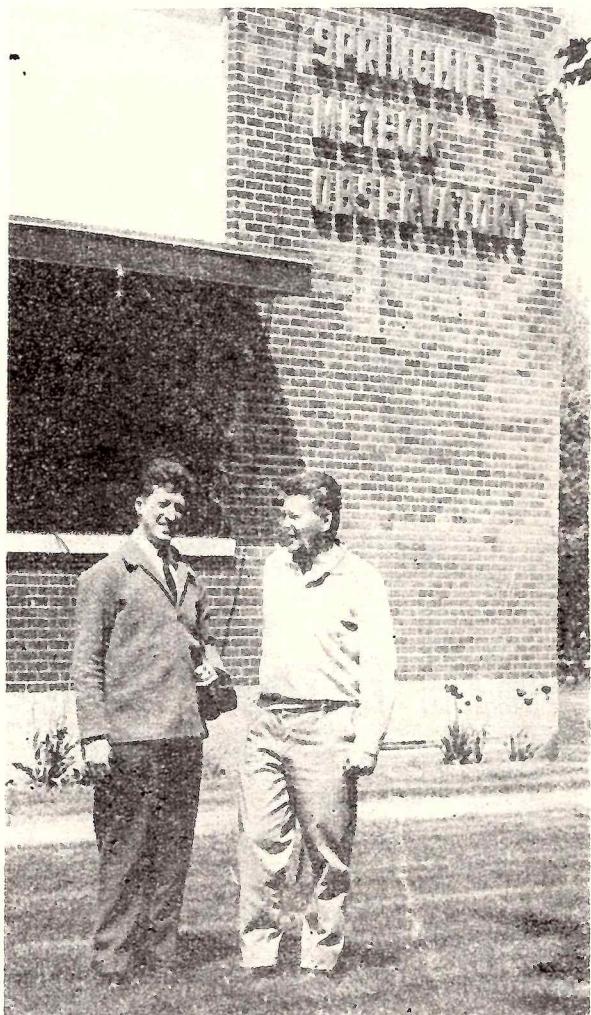
— Mali ste nejakú istotu ešte pred týmto prvým úspechom, že svoju pomerne zložitú aparáturu nesťavíate zbytočne? Ako ste vlastne prišli na takú nezvyčajnú myšlienku — zaznamenávať pád meteorických telies pomocou mikrofónu?

— Náhodou. Dnes sa už ani celkom presne nepamätam, kedy sa to všetko vlastne začalo. To viete, od prvého nápadu (ktorý autor obyčajne zavrhe ešte skôr, než by ho vyslovil), cez diskusie (ktoré berie len ako príjemné fantazirovanie), až po presvedčenie, že to možno bude stať za pokus — to všetko trvá dosť dlho. Ale podnetom k celej veci bola zmienka o tom, že na stanicach, kde sledujú, či niekterý štát neuskutočnil pokus s nukleárnym výbuchom, zachytia niekedy rázové vlny veľmi nízkych frekvencií, ktoré pripisujú nárazom veľkých meteorických častic na zemskú atmosféru. Jeden kolega s Ľudmílou z takejto stanice spolupracoval — a tým sa to všetko začalo.

— Spolupráca sa teda vypláca.

— Celkom určite. Dokonca aj v takomto naozaj nezvyčajnom prípade zohrala — tak ako vždy — úlohu inšpirácie.

Zhovárala sa Tatiana Fabini



Dr. Štohl (vľavo) pred budovou Springhill Meteor Observatórii pri svojom študijnom pobytu v Kanade, kde sa stretol aj so svojím pražským kolegom Ing. Miroslavom Símekom (vpravo).

V astronomickej praxi sa často určuje zdánlivá jasnosť rozličných objektov. Absolútne odhady jasnosti sa vlastne skoro vôbec nedajú robiť. Je oveľa jednoduchšie porovnať jasnosť skúmaných objektov s jasnosťou objektov určených predtým. Hviezdy so zmeranou jasnosťou sa nazývajú **fotometrické štandardy**. Snahou astronómov je pokryť celú oblohu čo najrovnomernejšie týmito štandardami. Pritom je potrebné poznať jasnosť hviezd so širokou škálou magnitúd a všetkých spektrálnych typov. Prvú podmienku veľmi dobre splňajú otvorené hviezdochopy. Tieto hviezdochopy však nemusia byť na oblohe po celú noc a v priebehu celého roka. Výhodnejšie sú oblasti okolo nebeských polov. Preto už roku 1906 vznikla myšlienka na utvorenie základných fotometrických štandardov v okolí polov. Táto práca bola dokončená v dvadsiatych rokoch nášho storočia. Všetky

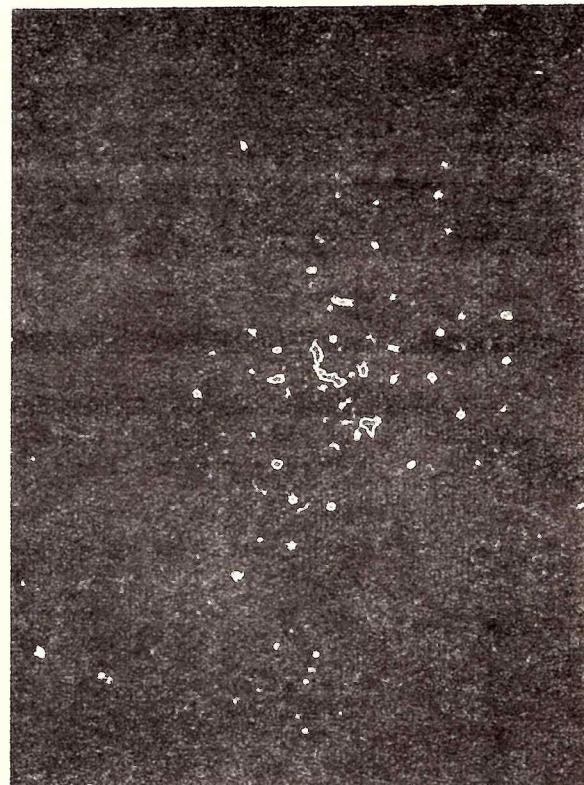
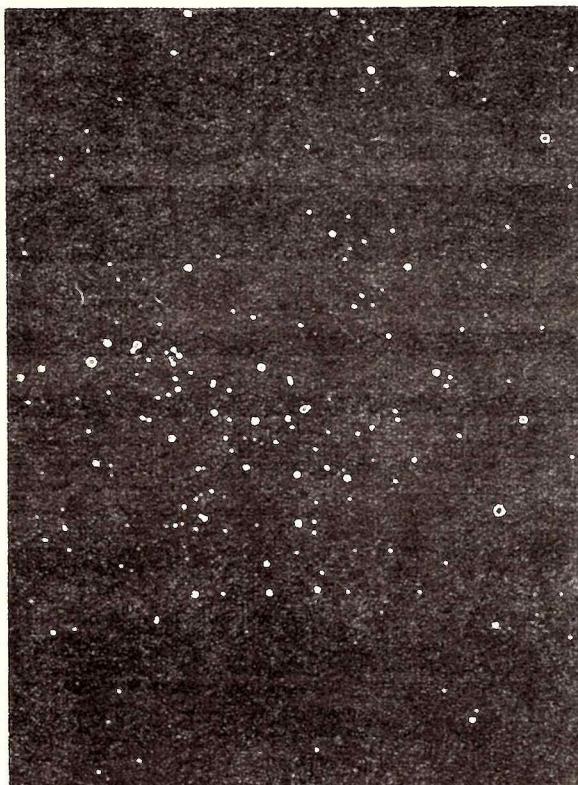
Fotometrické štandardy

zmerané hviezdy (96) dostali názov **North Polar Sequence — Severná polárna sekvencia**. Roku 1922 ju IAU prijala za medzinárodný fotometrický štandard. Rozsah magnitúdy je $2,55^m$ (Severka) až $20,10^m$; pre všetky hviezdy je určená fotografická jasnosť (IPg) a pre 79 z nich je fotovizuálna jasnosť (IPv). Neskoršie presnejšie fotoelektrické merania jasnosti hviezd ukázali, že chyby v určení fotografických jasností dosahujú až $0,19^m$, pri fotovizuálnych meraniach bola chyba menšia. V neskoršom období sa počet štandardov podstatne zväčšil, v súčasnosti sú už známe jasnosti niekolkých státicov hviezd, určených fotografickou fotometriou. Stredné kvadratické odchylinky sa pri nich pohybujú v intervale od $\pm 0,08^m$ do $\pm 0,6^m$.

Nástup fotoelektrickej fotometrie zaznamenal v tejto oblasti astronómie veľké pokroky. Predovšetkým sa urýchli proces získavania pozorovacieho materiálu a podstatne sa zvýšila presnosť v odhadovaní jasnosti. Automatické viackanálové fotometre umožňujú získať údaje vo viacerých spektrálnych oblastiach naraz. Chyby v odhadoch jasnosti nepresahujú $\pm 0,02^m$, v mnohých prípadoch dosahujú len niekoľko tisícín magnitúdy. Ako príklad uvedieme zmeranie jasnosti jednej hviezdy v galaxii M 31. Jej jasnosť pri meraní cez modrý filter je $23,9^m$, cez žltý $22,6^m$. Chyba merania bola pritom len 10% .

V súčasnosti sa fotoelektrické fotometrické štandardy najviac využívajú pri pozorovaniach premenných hviezd, kvazarov, komét a malých planétiek.

— jž —



Dr. KRZYSZTOF ZIOŁKOWSKI, Ustav matematických strojov, Varšava
(Výťah z referátu na III. kongrese Medzinárodnej únie amatérskej astronómie v Hamiltone, Kanada).

Na rozdiel od všetkých ostatných prírodrovédnych disciplín, ktoré majú možnosť získať údaje pomocou experimentov, má astronómia špecifické postavenie: opiera sa najmä o výsledky získané pozorovaním. Výnimku tvorí iba meteorická astronómia, ktorá môže skúmať hmotu meteoritov, a kozmonautika, vďaka ktorej sa začal aj priamy výskum najbližšieho okolia našej planéty. Nedostatok priamych informácií kompenzuje astronómia aj tým, že obohatia svoje vedecké metódy aj o tzv. matematické modelovanie.

Význam tohto pojmu si objasníme na príklade, ktorý ilustrujú fotografie. Prvá z nich je zhotovená 42 cm Schmidtovým teleskopom a vidíme na nej známu hviezdkopu M 67 (NGC 2628), ktorú možno ľahko pozorovať dokonca aj malými ďalekohľadmi v blízkosti najjasnejšej hviezdy v súhvezdí Raka. Predpokladá sa, že v tejto hviezdkope je približne 500 hviezd jasnosti od 10. do 16. hvieznej veľkosti. Druhá snímka je výsledkom práce počítača, ktorý preveroval správnosť našich predstáv o začiatocnom štadiu a o vývoji tejto hviezdkopy pomocou matematického modelu. Počítač dostal za úlohu zistit priebeh evolúcie hviezdného oblaku obsahujúceho 500 hviezd, pričom mal zadné ich predpokladané začiatocné rozmiestenie. Jasná podobnosť obidvoch snímkov dovoluje predpokladať, že určené parametre začiatocného štadia oblaku, ako aj matematický opis jeho evolúcie môžu do veľkej miery zodpovedať skutočným podmienkam vzniku a vývoja hviezdkopy. Ak predpokladáme, že súčasná teória vzniku hviezdkôp je správna, potom môžeme matematickým modelovaním vyskúšať, pri akých začiatocných údajoch sa bude výsledok najviac zhodovať so skutočným pozorovaním.

Tak získame matematický model vzniku a evolúcie hviezdkôp. Čím väčšia je podobnosť modelu so skutočným pozorovaním, tým sa stáva vierehodnejšou aj teória.

Počítače V astronómii

Túto metódu zrodili počítače: len vďaka ich schopnosti spracovať veľké množstvo údajov vysokou rýchlosťou bolo možné začať pokusy modelovania javov i procesov v kozme. Toto využívanie počítačov stáva sa najúčinnejším nástrojom súčasného astronóma. A preto tým najhlavnejším prínosom počítačov pre astronómu nie je zmnogohásobenie rýchlosť počítania alebo automatizácia prístrojového vybavenia observatórii: najprogresívnejšie a najplodnejšie výsledky dáva v astronómii využitie počítačov na matematické modelovanie. Možno to ukázať aj na mnohých ďalších príkladoch.

■ ■ ■

Najstaršou a dodnes najpoužívanejšou metódou modelovania hviezdkôp je jednoduché numerické riešenie newtonovských rovníc pohybu sústavy s N hmotnými bodmi. Použitie tejto metódy je však obmedzené technickými možnosťami súčasných počítačov a zdá sa, že ešte dlho nebude možné získať výsledky pre sústavy s väčším počtom členov, než povedzme N je väčšie ako 1000.

Preto pristupujeme k problému inými metódami, napríklad využitím metódy Monte Carlo, ktorá, ako ukázala prax, dáva možnosti zistiť evolúciu sústavy aj pre oveľa väčšie N.

Na modelovanie ešte početnejších hviezdnych sústav než sú hviezdomoky, napríklad galaxií, môže sa použiť takýto postup: V disku galaxie je dany počet hviezd (napr. 10^5) a ich priestorová hustota. Disk galaxie rozdelíme napr. na $100 \cdot 100$ jednotiek. Množstvo hviezd v každej jednotke reprezentuje hustotu hmoty v strede jednotky. Z rozloženia hustoty hmoty môžeme určiť gravitačný potenciál v strede každej jednotky a tým môžeme interpolovať silu, aká pôsobí v každom bode priestoru, v ktorom sa hviezdna nachádza. Z newtonovských pohybových rovníc získame potom integráciou krok po kroku polohu a rýchlosť každej hviezdy. Samozrejme, po každom kroku treba tento proces cyklicky zopakovať. Prax ukazuje, že na opisanie pohybu hviezd okolo stredu galaxie je potrebné vykonať niekoľko sto takýchto krovok.

Touto cestou získané rozličné modely galaxií v rôznych etapách ich vývoja sa prekvapujúco podobajú skutočným pozorovaným galaxiám, čo vidíme napríklad aj na snímke 3. Predstavuje počítačom namodelované jednotlivé vývojové etapy galaxie z oblaku, ktorý má 50 tisíc hviezd. Za časovú jednotku (t) považujeme dobu jedného otocenia prvotného oblaku.



Prikladom iného typu je modelovanie vnútornej stavby a evolúcie hviezd. Pretože vnútro hviezd je pre priame pozorovania nepriístupné, môžeme ich vnútornú stavbu posudzovať len na základe informácií, ktoré získame pozorovaním ich vonkajších vrstiev. Sú to údaje o rozmeroch, hmotnosti a jasnosti hviezd, ako aj o ich chemickom zložení. Stavbu hviezd, ktorá je sféricky symetrická, ako aj zmeny tejto symetrie, opisuje sústava diferenciálnych rovníc, v ktorých nezávislou premennou je vzdialenosť od centra hviezdy — r a čas — t ; premennými závislými sú: hustota — ρ , teplota — T , množstvo energie, ktoré sa uvoľňuje z gule polomeru r — L_r , látku, ktorá sa nachádza vnútri gule, vyjadrite M_r a jej chemické zloženie budú reprezentovať tri veličiny — X , Y a Z , ktoré zodpovedajú percentuálnemu množstvu vodíka, hélia a fažkých prvkov.

Pre zjednodušenie budeme uvažovať, že hvieza je chemicky homogénna a je v stave tepelnej rovnováhy. Model stavby takejto hviezdy získame vzájomným prispôsobením skupín dvojparametrových rovníc, ktorých riešením dostaneme:

1. Integráciou od centra hviezdy do dosiahnutia hmotnosti $M_r = M_f$ menšej od celkovej hmotnosti hviezdy M , ako aj

2. integráciou od povrchu až do chvíle, v ktorej $M_r = M_f$.

V prvom prípade začiatocnými podmienkami sú: $r = L_r$, $M_r = \emptyset$, $T = T_c$, $\rho = \rho_c$, kde teplota v centre hviezdy T_c , ako aj hustota v centre hviezdy ρ_c sú parametrami riešenia.

V druhom prípade podmienky na povrchu hviezdy sú určené jej chemickým zložením, teplotou závislou od polomeru R a jasnosti L , ako aj gravitačným zrýchlením, ktoré je funkciou hmotnosti a polomeru. Aj pri stálom chemickom zložení a rovnakej hmotnosti hviezdy môžeme integráciu od povrchu získať riešenie, ktorého parametrami sú jasnosť a polomer hviezdy. Samozrejme, v bode, v ktorom $M_r = M_f$ výsledky integrácie od centra (indexy c a f) musia byť zhodné s výsledkami integrácie od povrchu (indexy p a f), teda malí by platil rovnice:

$$\begin{aligned} r_{cf}(T_c, \rho_c) &= r_{pf}(L, R), \\ L_{cf}(T_c, \rho_c) &= L_{pf}(L, R), \\ T_{cf}(T_c, \rho_c) &= T_{pf}(L, R), \\ \rho_{cf}(T_c, \rho_c) &= \rho_{pf}(L, R). \end{aligned}$$

Tieto štyri podmienky umožňujú určiť pomocou

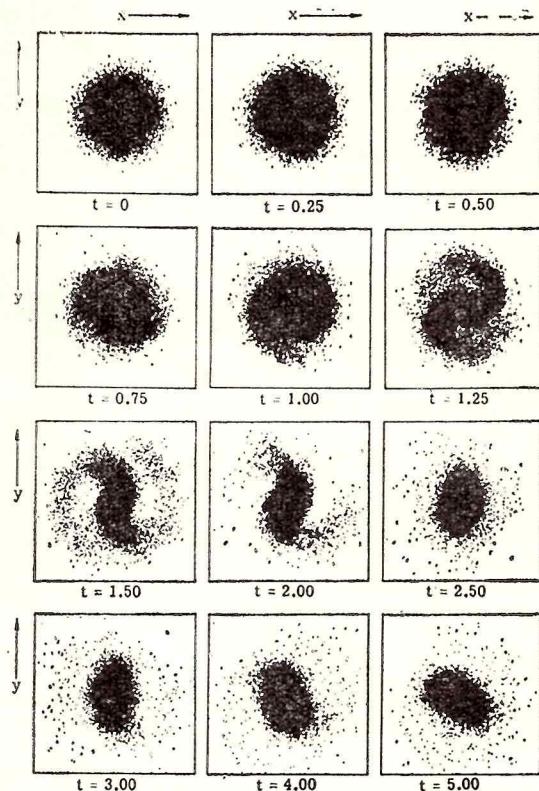
opakovanych approximácií štyri parametre — T_c , ρ_c , L a R — a jednoznačne určujú model hviezy s danou hmotnosťou a chemickým zložením.

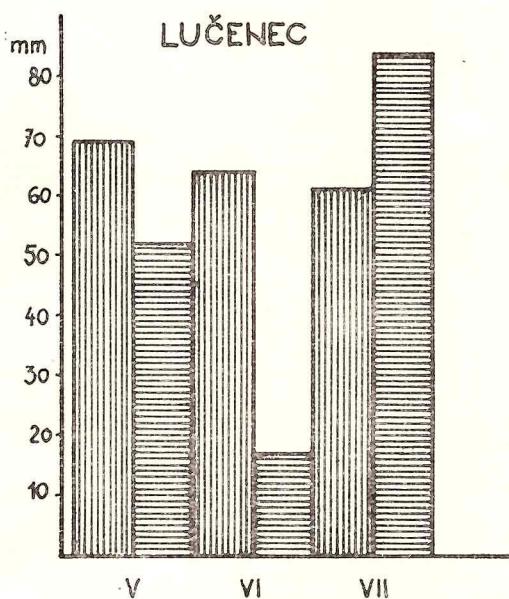


Kedzie sme pri tejto metóde uvažovali, že zloženie hviezd je homogénne, nedá sa tato metóda použiť na modelovanie všetkých vývojových štadií hviezd. Skoré a neskoré štadiá evolúcie, sú charakterizované práve nehomogénnosťou chemického zloženia hviezd, čoho dôsledkom je aj expanzia alebo kontraktia niektorých častí hviezdy. Preto na modelovanie stavby hviezd v týchto štadiach používame inú metódu. Jej základom je rozdenenie hviezy na niekoľko sférických vrstiev, ktoré považujeme za homogénne. Takýchto vrstiev je veľa; v praxi vidíme, že ich množstvo sa pohybuje od niekoľkých desiatok až po niekoľko stoviek. Táto metóda vyžaduje už použitie väčších počítačov — aj kvôli rýchlosť, aj pre potrebný rozsah pamäti. V praxi sa najčastejšie používajú spôsoby, ktoré sú kombináciou obidvoch týchto metód, a ktoré sú prispôsobené úlohám, ako i možnostiam použitého počítača.

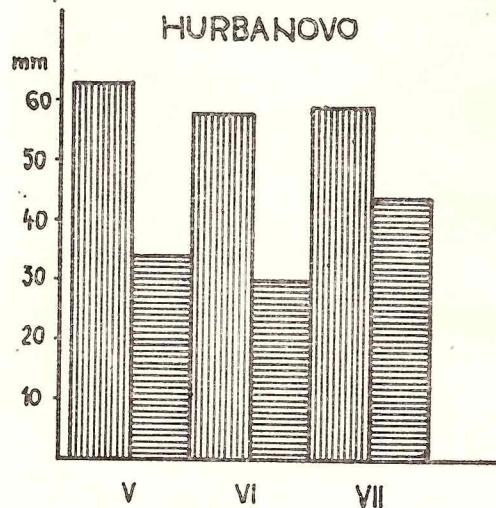
Ak hovoríme o využívaní počítačov v astronómii, nemôžeme obísť ani ich pomoc pri klasických numerických výpočtoch, ktoré sa stali riešiteľnými práve vďaka možnostiam súčasnej výpočtovej techniky. Príkladom numerických výpočtov, ktorých stupeň prácnosti je príslušný, je výpočet dráhy telies slnečnej sústavy — prirodzených i umelých. Ako príklad problému, ktorého riešenie zas vyžaduje manipuláciu s veľkým množstvom údajov, je spracúvanie informácií získaných pri kozmickej experimentoch. A napokon — proces práce pri teleskope na základe pozorovacieho programu zapísaného do pamäti špeciálneho počítača je príkladom možností automatizácie, a tým aj zvýšenia efektívnosti využitia počítačov v astronómii.

Takéto rozsiahle využitie výpočtovej techniky v astronómii nás oprávňuje tvrdiť, že popri teleskope je najdôležitejším a najprogresívnejším nástrojom práce astronóma — počítač.





Obr. 1: Mesačné normály (zvislé šrafovanie) a úhrny zrážok (vodorovné šrafovanie) za mesiace máj až júl 1976 v Hurbanove.



Obr. 2: Mesačné normály (zvislé šrafovanie) a úhrny zrážok (vodorovné šrafovanie) za mesiace máj až júl 1976 v Lučenci.

Anomálie a singularity počasia

RNDr. PETER FORGÁČ

V posledných rokoch a mesiacoch rozhlas, televízia a denná tlač dosť často prinášali správy o abnormálnych poveternostných javoch, ktoré mali aj škodlivé následky. Vyskytovali sa nielen u nás, ale aj v iných krajinách Európy a sveta. Niektoré z nich mali len kratší, prechodný ráz, iné zasa trvali oveľa dlhšie a zaberali aj rozsiahlejšie oblasti. Medzi takéto dlhšie trvajúce poveternostné anomálie možno zaradiť aj tohtočné sucho, ktoré postihlo celú strednú, južnú, juhozápadnú a západnú Európu ako aj južné oblasti Škandinávie.

Poveternostnou anomáliou rozumieme odchylinky počasia alebo klímy od dlhodobého priemeru. Niektoré poveternostné anomálie sú výraznejšie, teda aj škodlivejšie, iné zasa menej výrazné. Rozdiely sú aj v dĺžke trvania poveternostných anomálií, ako aj v plošnom rozsahu, ktorý postihujú.

Poveternostné anomálie sa môžu prejaviť odchylikou priemernej hodnoty jedného alebo viacerých prvkov počasia od dlhodobého priemeru, a to či už za deň, mesiac, ročné obdobie alebo rok. Napríklad v lete za dlhšie trvajúceho sucha panuje súčasne aj horúce počasie s nadnormálnymi alebo rekordnými teplotami. Naopak zasa, dažďovejšie leto s nadnormálnymi zrážkami je obyčajne aj chladné s podnormálnymi teplotami. Môžeme teda hovoriť o anomálii teploty vzduchu, tlaku vzduchu, zrážok, sucha alebo počasia ako celku.

KRONIKA POSLEDNÝCH EXTRÉMOV

Dosť poveternostných anomálií sa vyskytovalo na našej planéte aj v poslednom desaťročí. Keby sme ich chceli všetky uviesť a rozvíesiť, nestačil by na to plánovaný rozsah tohto príspevku. Preto sa obmedzíme len na tie najvýraznejšie prípady posledných rokov.

V novembri 1970 postihol východný Pákistán mimoriadne ničivý tropický cyklón. Táto veterná smršť vyvrátila z koreňov desiatky tisíc stromov a zničila veľa dedín. Čo ušetrila výchrica a priečinok mračien, to spustošilo rozbúrené more. Obrovské morské vlny prenikli ďaleko na pevninu a zničili všetko, čo im stalo v ceste. Podľa hrubých odhadov prišlo o život 13. novembra 1970 vo východnom Pakistane až milión ľudí. Hurikán Fifi zdemoloval zasa v septembri 1974 v Hondurase vyše 200 miest. Bez prístrešia zostało tam vyše 600 tisíc ľudí. Okrem materiálnych škôd prišlo súčasne o život 6000 ľudí.

Od roku 1969 sužovalo južné oblasti Sahary mimoriadne sucho, ktoré dosiahlo v roku 1972 svoj kulminačný bod. Za uvedený čas vyhynul takmer všetok dobytok a siedmim miliónom ľudí hrozila smrť hladom. V tom istom roku, keď v oblasti Sahary kulminovalo sucho, postihli východnú časť Spojených štátov amerických, Japonsko a Bangladéš katastrofálne povodne. V zime 1972—1973 zaznamenali zasa v Anglicku najväčšie zrážky za posledných 170 rokov. V roku 1974 poľnohospodári

štátu Iowa v USA utrpeli veľké škody pre nedostatok ovzdušných zrážok, kým Kanadu v tom istom čase tiež postihla živelná pohroma, ale v dôsledku mimoriadne veľkých dažďov.

Zima 1974—1975 bola vo Francúzsku najmiernejšia za posledných 200 rokov. Podobná situácia bola aj v európskej časti Sovietekho zväzu, ako aj vo východných oblastiach USA. Naproti tomu západné štaty Ameriky mali v tom istom čase tuhé mrazy. Medzi anomálie počasia patrilo aj sucho, ktoré sa prejavilo v posledných rokoch niekoľkokrát po sebe v jarnom období, a to nielen u nás, ale aj v ďalších krajinách stredoeurópskeho vnútrozemia. Opačným poveternostným kontrastom a extrémom bol mimoriadne dažďivý október v roku 1973, následkom čoho sa vyskytli v Stredoslovenskom a vo Východoslovenskom kraji ničivé povodne na viacerých rieках.

■ PRÍČINY VÝKYVOV POČASIA

Zdrojom všetkých poveternostných javov a dejov počasia je tepelná energia, ktorá prichádza na našu Zem zo Slnka. Táto tepelná energia je na Zemi nerovnomerne rozdelená a jej množstvo v priebehu roka kolíše aj na tom istom mieste, a to v dôsledku pohybu Zeme okolo Slnka, s čím súvisí aj zmena ročných období. Nerovnomerné rozloženie tepla v atmosfére má za následok nerovnomerné rozloženie atmosférického tlaku, čo zasa spôsobuje pohyb, čiže prúdenie vzduchu, o čom sme sa v niektorých príspevkoch v rámci nášho časopisu už zmienili. Vzdušné prúdy prenášajú nielen tepelnú energiu, ale aj obsah vodných pár z jednej oblasti do druhej, v dôsledku čoho sa mení aj počasie.

Pričina častej premenlivosti počasia v miernych zemepisných šírkach súvisí s vyrovnaním teplotných rozdielov medzi chladnými oblasťami vysokých zemepisných šírok a teplými nižšími zemepisnými šírkami. Z vysokých zemepisných šírok dostáva sa občas chladný vzduch daleko na juh, často až do subtropických oblastí. Naproti tomu prúdi vedľa neho z nižších šírok smerom na sever zasa teplý vzduch. Výmena týchto dvoch teplotne podstatne rozdielnych vzduchových hmôt medzi polárnymi a subtropickými oblasťami sa deje cez mierne pásmo, v dôsledku čoho mávame aj u nás dosť časté výkyvy nielen teploty vzduchu, ale aj ostatných prvkov počasia. Čím je cirkulačná činnosť intenzívnejšia, tým je v danej oblasti aj viacej výkyvov počasia.

Okrem výmeny teplých a studených vzducho-

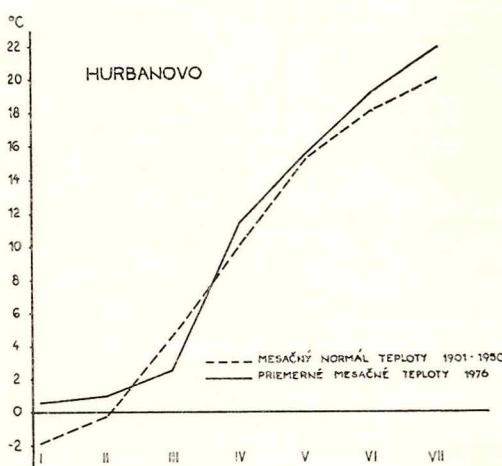
vých hmôt v smere poludníkovom prebieha v miernych zemepisných šírkach aj výmena teplého a chladného vzduchu v smere rovnobežkovom, väčšinou od západu na východ, čo cirkulačný proces v miernych šírkach ešte viac komplikuje. Morský vzduch prichádzajúci z Atlantického oceána do vnútrozemia je však dostatočne vlhký, v dôsledku čoho prináša na pevninu aj zrážky. V prípade, že nad vnútrozemím sa udržiava tlaková výš, dochádza k ďalšej poveternostnej anomálii, k suchu.

■ DLHOTRAVJÚCE SUCHO A HORÚČAVY

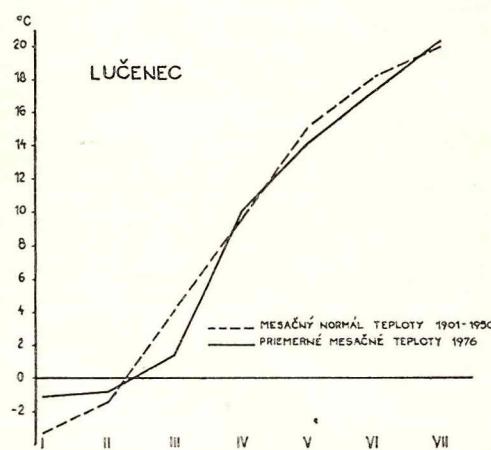
Tohtoročné sucho sa začalo ešte koncom zimného obdobia. V prvom polroku najsuchšími mesiacmi boli u nás február, marec a jún. V rámci celého Slovenska vydali zrážky za február len 12 percent, za marec 49 percent a za jún 37 percent dlhodobého zrážkového normálu. Celkový úhrn zrážok dosiahol za prvý polrok 1976 v Západoslovenskom kraji 208 milimetrov, čo je 68 percent dlhodobého normálu [zrážkový deficit —98 mm]. V Stredoslovenskom kraji spadol za prvý polrok 1976 341 mm, čo je 84 percent dlhodobého normálu [zrážkový deficit —65 mm]. Vo Východoslovenskom kraji napršalo za prvý polrok tohto roku 298 mm, čo je 88 percent zrážkového normálu [zrážkový deficit —41 mm]. Treba však zdôrazniť, že aj v rámci jednotlivých krajov sa vyskytovali v zrážkach dosť veľké rozdiely, pričom horské oblasti ich mali viac ako níziny. Aj časové rozloženie zrážok bolo veľmi nerovnomerné. Napríklad v poslednej dekáde apríla napršalo v niektorých oblastiach Slovenska za jeden týždeň viac ako skoro za predchádzajúce tri mesiace.

Aj v rámci jarného obdobia (marec až máj) boli na Slovensku dosť veľké rozdiely vo výdatnosti zrážok. Napríklad v Nitre tvoril úhrn zrážok za jarné obdobie len 43 percent dlhodobého normálu [zrážkový deficit —83 milimetrov], v Hurbanove 52 percent dlhodobého normálu [zrážkový deficit —71 milimetrov] a v Lučenci 78 percent dlhodobého normálu [zrážkový deficit —34 milimetrov]. Naproti tomu v Košiciach dosiahli zrážky za tri jarné mesiace 113 percent a v Poprade až 133 percent dlhodobého normálu. O tieto nadnormálne zrážky v niektorých oblastiach Východoslovenského kraja sa veľkou mierou pričinili výdatné dažde až v poslednej časti mája, ktoré tam mali už škodlivý ráz, lebo zaplavili polia.

Z uvedených údajov viedieť, že sucho v prvej polovici tohto roku sa najvýraznejšie prejavilo



Obr. 3: Chod teploty v Hurbanove od januára do júla podľa normálov a priemerých mesačných teplôt.



Obr. 4: Chod teploty v Lučencu od januára do júla podľa normálov a priemerých mesačných teplôt.

v Západoslovenskom kraji, kde aj v máji dosiahli zrážkové úhrny väčšinou len 26 až 44 percent dlhodobého normálu. Napríklad v Hurbanove za celý máj napršalo 35 a v Nitre len 26 milimetrov.

Najnepriaznivejšie poveternostné podmienky z hľadiska poľnohospodárskej produkcie sa začali v poslednej dekáde júna, keď k suchému počasiu sa pripojili extrémne a dlhotrvajúce horúčavy. Takýto ráz poveternosti pokračoval aj v júli. Na Slovensku namerali najvyššiu teplotu na juhozápadé územia, kde miestami vystúpila ortuť v teplomeroch na 35 až 36°C. V južnom Španielsku dosahovali maximálne denné teploty časom až 40 stupňov Celzia.

Podobné poveternostné podmienky sa vyskytli v našej oblasti v rokoch 1947 a 1917. Vtedy však najsúchším mesiacom jarného obdobia bol máj. V júni 1917 bola výdatnosť zrážok podobná ako tohto roku. V roku 1947 dosiahli mesačné úhrny zrážok za jún na Slovensku o niečo vyššie hodnoty ako tohto roku. Aj posledná dekáda júna bola v obidvoch prípadoch nadnormálne teplá, pričom v roku 1917 tiež dominovalo slnečné a suché počasie. V roku 1947 sa v poslednej júnovej dekáde občas vyskytli aj búrkы alebo prehánky, teda kratšie trvajúce zrážky.

V obidvoch uvedených analogických prípadoch mal trend teplého počasia mimoriadne veľkú zotrváenosť. Nadnormálne priemerné mesačné teploty boli nielen v júli, ale aj v auguste a v septembri. Zaujímavý priebeh vyzkazovala pritom zrážková činnosť. V priebehu júla sa občas vyskytli prehánky alebo búrky, ktorých výdatnosť bola väčšia ako v júni. Na východnom Slovensku sa zachoval takýto trend poveternosti ešte aj v auguste. Potom sa výrazne prejavila ďalšia fáza sucha, ktorá v roku 1947 trvala ešte aj v októbri. Napríklad

v Hurbanove napršalo za august 1947 len 0,7 mm, za september 0,6 a za október 9,8 milimetrov.

■ METEOROLOGICKÉ SINGULARITY

Vedľa nepravidelných výkyvov počasia nastávajú v našich šírkach aj určité zmeny poveternosti, ktoré sa opakujú v určitých viacmenej stálych časových intervaloch skoro každý rok. Takéto prípady, keď v určitom období sa s väčšou pravdepodobnosťou než inokedy dostaví typický ráz počasia, napríklad ochladenie, oteplenie, zvýšenie zrážkovej činnosti alebo sucho, voláme v meteorológii singularity.

Medzi meteorologické singularity v Európe patrí ochladenie v prvej polovici mája, známe ako Iadoví muži, potom ochladenie okolo polovice júna spojené aj s periódom vlnknejšieho počasia, tzv. medardovské počasie a tiež návraty zimy v prvej polovici februára. V jeseni, koncom septembra alebo začiatkom októbra, keď teplota vzduchu už postupne klesá, možno zasa pozorovať spomalenie tohto poklesu alebo aj rast teploty počas niekoľkých dní alebo pentád. Tieto jesenné obdobia s výraznejším prechodným oteplením voláme zasa babie leto.

Meteorologické singularity nebývajú vždy v tie isté dni. Termín ich nástupu v rôznych rokoch môže byť rozličný. Tak napríklad návrat chladu v máji sa niekedy vyskytne už na začiatku mesiaca, inokedy však až v polovici mája, pripadne až ku koncu mesiaca. V určitých rokoch sa nemusí vôbec vyskytnúť. Najčastejšie sa však objavuje v prvej polovici mesiaca, čo sa odzrkadluje aj na krivke dlhodobých priemerných hodnôt teploty. To isté platí aj pre chladnejšie a daždivejšie počasie v júni, ako aj pre babie leto v jesennom období.

Katastrofy v roce 1982?

Dr. JIŘÍ GRYGAR CSc.

Je tomu už zhruba rok, kdy naši verejnosť vzrušila zpráva, že dva význační astrofyzikové (Grabin a Plagemann) vyslovili hypotézu, podle níž v roce 1982,

kdy budou planety sluneční soustavy zařazeny v jedné přímce vůči Slunci, dojde k velice nepřijemným katastrofickým změnám na Zemi: změnám klimatu a velkým zemětřesením. Pochopitelně, že se lidé ptají, jestli je hypotéza pravdivá a mame-li se obávat roku 1982.

Podstata hypotézy zmíněných vědců spočívá v tom, že planety působí na Slunce svým slapo-vým působením. Je to působení v podstatě gravitační, to znamená, že planeta přitahuje nestejnou silou bližší a vzdálenější okraj Slunce. Z rozdílu těchto dvou gravitačních sil potom vyplývá slapo-vým vzdutí. Velmi názorně si slapy můžeme představit, když si vzpomeneme, jak to vypadá u nás na Zemi, kde gravitační působení Měsíce a Slunce působí slapy v oceánech. Ty se projevují známým efektem, to je přílivem a odlivem. Jestliže se slapo-vým působení planet ležících na jedné přímce k Slunci sčítá, je přirozené, že toto slapo-vým působení bude maximální. Oba autori soudí, že když je největší slapo-vým působení, je na Slunci nejvíce skvrn a nejvíce erupcí. Při erupcích je zase vysíláno velké množství částicového korpuskulárního záření k Zemi. Tyto částice vstupují do zemského ovzduší, ovlivňují rozložení vzdušných hmot, tím se mění rychlosť zemské rotace a skoky v zemské rotaci způsobují potom samotná zemětřesení.

Navzdory tomu, že s hypotézou přišli odborníci, je všeobecný nesouhlas s touto hypotézou v kružích těch pracovníků, kteří se zabývají různými aspekty uvedených otázek. Především je nutné si

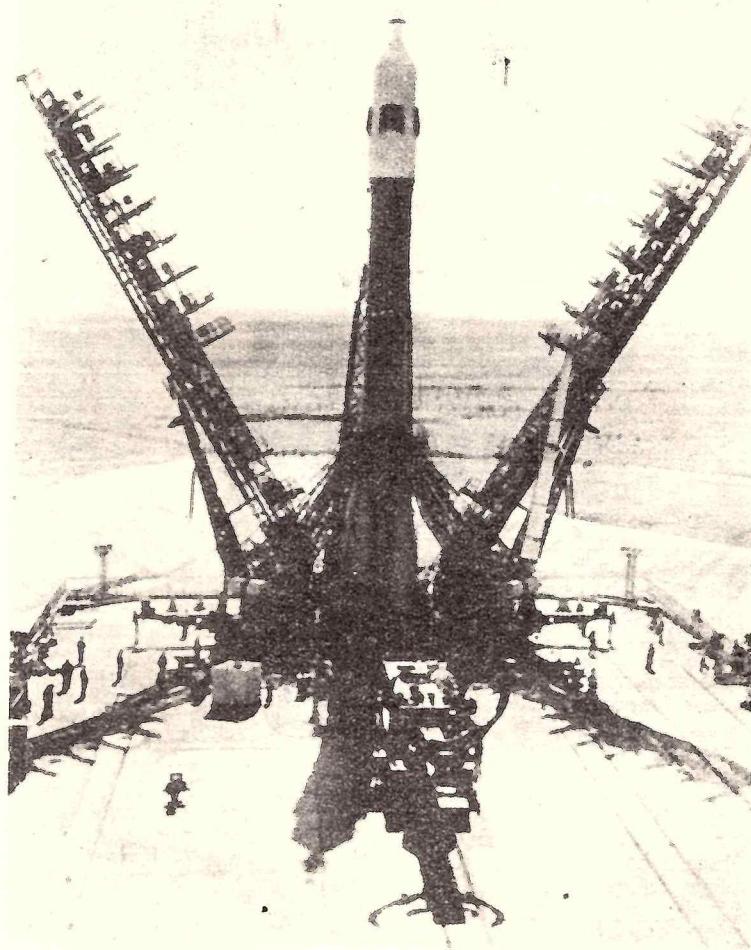
uvědomit důležitý fakt, že v roce 1982 planety nebudou ležet na přímce, čímž je vlastně základní pilíř hypotézy velmi podstatně ohrožen. V nejlepším případě budou planety v kruhové výseči o vrcholovém úhlu šedesát stupňů, což je úhel dosti rozdílný od nuly. V minulosti byly případy, kdy planety byly v daleko užším vrcholovém úhlu. Vrcholový úhel v němž se nacházely planety v roce 1901 byl pouze dvacetpět stupňů. Je jistě ironií pro hypotézu, o níž mluvíme, že v uvedeném roce bylo minimum sluneční činnosti.

Navíc si musíme uvědomit, že různé planety mají různou váhu působení na sluneční slapy. Když počítáme velmi podrobně sluneční slapy od jednotlivých planet, zjistíme, že nejmohutnější slapo-vým působení ze všech planet má planeta Jupiter, protože je velmi hmotná. Na druhém místě je Venuše. Je sice málo hmotná, ale má zase tu výhodu, že je Slunci poměrně blízko. Třetí je Merkur a čtvrtá naše Země. Tyto čtyři planety jsou jediné, jejichž slapo-vým síly má smysl uvažovat. Všechny ostatní jsou buď příliš malé, nebo příliš daleko od Slunce, takže jejich slapo-vým působení na Slunce je zanedbatelné. Planety Merkur, Venuše, Země a Jupiter se dostávají vůči Slunci do stejného slapo-vým působení každé čtyři měsíce. Tříkrát za rok by mělo dojít k mimořádným úkazům, katastrofám, které by bylo možno přičíst na vrub planetám a jejich konstelacím. Jelikož k této úkazům pravidelně nedochází, svědčí to o tom, že podklad hypotézy je velice chatrný.

Konečně belgický astronom Mus v letošním roce ukázal na to, že i souvislost mezi erupcemi a zemětřeseními, o níž se hovoří v hypotéze, je víc než pochybná. Nedá se vůbec dokázat, že by po velkých slunečních erupcích bylo na Zemi více katastrofálních ničivých zemětřesení. A tak celá hypotéza, i když vzbudila širokou verejnou a měla velkou publicitu, nestojí už dnes za nic jiného, než za uložení do archívu, kde se bude na ni několik let prášiť a pak se na ni definitivně zapomene.

Sojuzy a biológia

Doc. dr. J. DVOŘÁK, CSc.



Cieľom experimentov s biologickými objektmi v družiciach bolo v začiatcočnom období predovšetkým určenie vplyvov, ktoré v priebehu kozmickeho letu môžu pôsobiť na živé organizmy a na človeka. Teoretické úvahy viedli k záverom, že bezváhový stav značne narúší pohybové funkcie; neboli k dispozícii údaje o biologickom účinku fažkých častíc kozmického žiarenia, ktoré vyvolávajú značnú ionizáciu, a mohlo sa teda uvažovať o nebezpečenstve poškodenia či úplného zničenia dôležitých nervových centier, ako je centrum dýchania alebo srdcové.

Tieto otázky sa v priebehu minulých rokov v podstate vyjasnili. Veľkosť pôsobenia kozmických faktorov za leto nie je výrazná; účinok vibrácií pri štarte dokonca prevyšuje pôsobenie a vplyv bezváhového stavu. Ani kozmické žiarenie — ak nenastane slnečná búrka — nevyvoláva osobitné problémy.

V súčasnosti sú pokusy v družiciach zamerané na výskum existence života mimo Zemę, ďalej na možnosti prežitia pozemských mikroorganizmov v kozmických podmienkach a nakoniec aj na podrobnejší prieskum reakcií živých organizmov na jednotlivé kozmické činitele a na ich rôzne kombinácie.

Praktický význam takého kozmického výskumu je značný. Formy života mimo Zemę — ak existujú — sa musia s veľkou pravdepodobnosťou veľmi odlišovať od pozemských. Nájdenie aj najprimitívnejších foriem života napr. na Marse (na Venuši, Merkúre ani na Mesiaci nie je život možný by podstatne rozšírilo naše vedomosti o podstate života a o spôsobe jeho vývoja; je to dôležité pre riešenie problému syntézy živej hmoty — čo by mohlo byť klúčom k riešeniu problému dostatku potravy na Zemi. Poznanie základov života

môže ďalej ukázať cestu k pochopeniu nenormálneho spôsobu vývoja buniek, aké nastáva napríklad pri zhlobnom nádorovitom bujení.

Hranice, v ktorých môžu živé organizmy existovať, sú značne široké. Sú dokonca formy, ktorým sa lepšie darí v podmienkach pre nás extrémnych. Napr. mikroorganizmy z ľalov morských hlbok sa rozmnoszujú lepšie pri tlaku niekoľkých stovák atmosfér ako pri normálnom barometrickom tlaku; iným organizmom sa darí lepšie pri teplote vody $+2^{\circ}\text{C}$ a teplotu $+6^{\circ}\text{C}$ už neznášajú. Nemôžeme preto tvrdiť, že je nemožné, aby nižšie organizmy prežívali v podmienkach veľmi odlišných od pozemských. Otázka vzniku života je však samozrejme značne zložitejšia.

Pre biologický výskum sú dôležité dve hlavné otázky. Predovšetkým, aké sú reakcie živých organizmov pri veľmi dlhom pôsobení kozmických faktorov, a to nielen počas niekoľkých mesiacov, ale po celé roky. Prípravou takéhoto pokusov sa v Sovietskom zväze zaobrá celé špeciálne oddelenie akadémie; v laboratórioch modelových pokusoch sa niekoľko rokov overovalo pôsobenie kozmického žiarenia. S celým radom ďalších činitelov sa však takéto pokusy dajú vykonáť len priamo v kozmickom priestore — a takéto lety zatiaľ len čakajú na uskutočnenie. Po druhé je potrebné poznaf premenlivosť reakcií, s ktorými sa v kozmických experimentoch stretávame. Výsledky doterajších pokusov zdaleka nie sú jednoznačné. Z tohto hľadiska je zrejmý neobyčajný význam ďalhej série kozmických družíc typu SOJUZ (spolu s laboratóriami SALUT), ktorých merania sa dopĺňajú zisťovaním fyzikálneho stavu prostredia družicami typu KOZMOS — doteraz ich bolo vypustených viac ako osiemsto. Až veľký počet

letov — niekoľko desiatok — dá štatisticky hodnoverné závery. Napríklad v doterajších pokusoch sa zistili odchýlky chromozómov v aparáte na prenos dedičných vlastností pri hrachu len v štyroch prípadoch zo štrnásťich; pri pšenici tri z deviatich; nejasné výsledky boli pri pokusoch so semenami sosny, bôbu, šalátu, uhoriek a horčice. Do konca sedemdesiatych rokov, keď majú začať liefať systémy vynášané raketoplánmi, môžeme očakávať ešte niekoľko desiatok štartov družíc typu SOJUZ, čo by — spolu s laboratóriami SALUT — malo vyriešiť súčasné problémy.

Prvý SOJUZ štartoval 23. apríla 1967; samy biologické pokusy — ako medzi ne nepočítame sledovanie reakcií konzmonautov (pripomíname v svojej dobe rekordný let Nikolajeva a Sevastjanova v SOJUZE 9, ktorý trval sedemnásť dní) — začali v SOJUZE 10 v roku 1971. SOJUZ 11, združený s laboratóriom SALUT 1, umožnil vykonat široký program biologických výskumov. Sledoval sa rast vyšších rastlín, odolnosť rastlín a mikroorganizmov voči žiareniu, pôsobenie bezváhového stavu na rozvoj orgánov rovnováhy žubrienok a žiab. Vyskúšalo sa komplexné zariadenie na biologické pokusy, OÁZA — 1. Pri následujúcich letoch sa výskumy opakovali; boli podstatne rozšírené od letu Sojuza 17 so zariadením OÁZA — 2. Oproti predchádzajúcemu programu sa sledovali aj zmeny v tkanivových kultúrach, z vyšších organizmov pribudol medzi pokusné objekty hmyz (banánová muška — *Drosophila*).

Niekteré výsledky možno už povaľať za definítivne a jednoznačne. Pri riase Chlorella nastáva pri pôsobení kozmických faktorov pokles rastu buniek (obr. 2); za leto prežíva len 75%, kým pri kontrole v pozemskom laboratóriu, je to 95%. Za leto lepšie rastie cibaľa a ďalšie rastliny (obr. 3), spôsobuje to podráždenie vibráciemi v priebehu letu. Narúša sa proces delenia buniek pri vodničke (*Tradescantia paludosa*). Objavujú sa nové mutácie pri celom rade rastlín — pri kukurici, pšenici, mrkve, paradajkách, hrachu, jačmeni a sosne. Genetické zmeny sa zistili aj pri muške drozofile.

Predpokladala sa, že zmeny sú vyvolávané predoškým kozmickým žiareniom. Ukázalo sa však, že jeho pôsobenie nie je veľké; ani bezváhový stav — ktorý sice vyvoláva celý rad zmien v rastúciach organizmoch, rastlinách i vyšších druholoch (žaby, ryby) — nemôže všetky zmeny vysvetliť. Ako význačný faktor vystupujú vibrácie — ostatné faktory pôsobia zrejme ako jeden komplexný a samostatný vplyv.

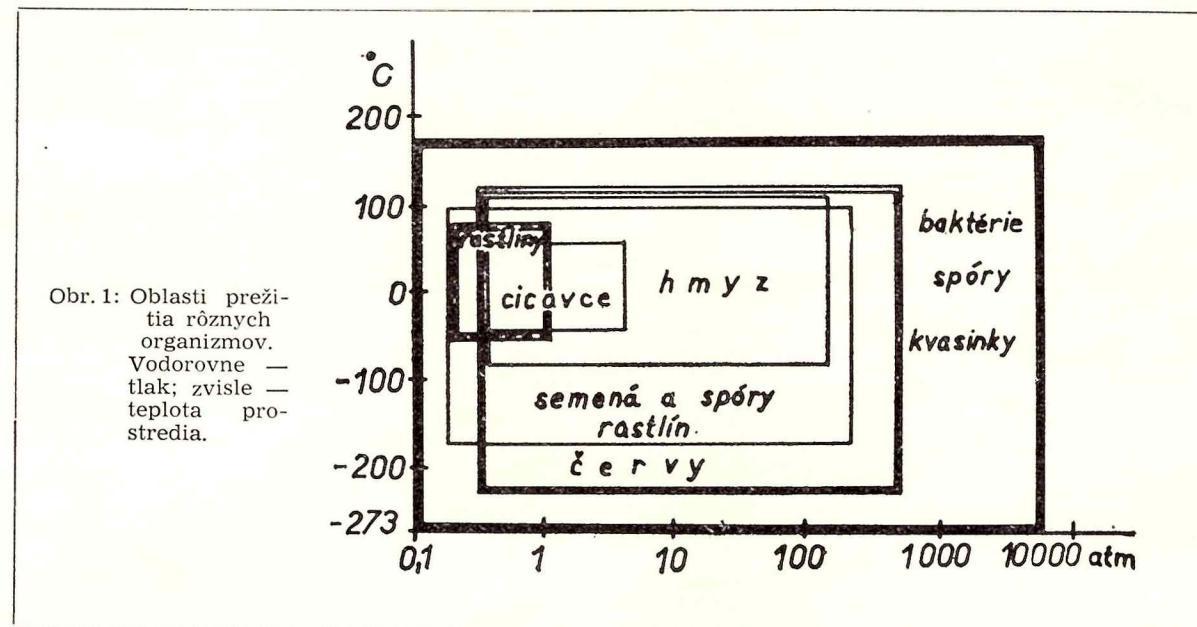
Pri veľkom množstve objektov boli pozorované zmeny, ktoré doteraz nie sú úplne vysvetlené.

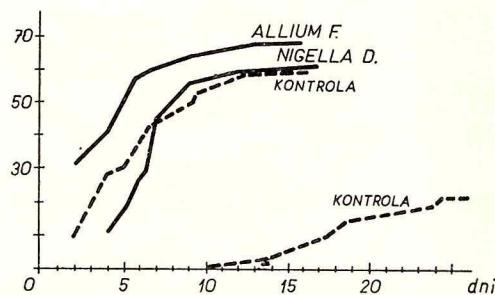
V podstate sa nemenia mikroorganizmy, ako *Escherichia coli*, *Clostridium butyricum*, fágy T-2 a 1321, vírusy chrípky, tabakové mozaiky a ďalšie. Nedajú sa však vylúčiť zmeny mutability (tvorby nových odrôd) pri *Escherichia coli*, čo je mikroorganizmus, ktorý žije symbioticky v našom tráviacom ústrojenstve a má pre jeho normálny chod osobitný význam.

Dráždivé vplyvy sa čiastočne dokázali pri pôsobení faktorov letu na suché semená pšenice, mrkv, uhoriek a paradajok — po lete rastli lepšie. Podobne sa zvyšuje rast mikroorganizmov zo spór, rast mycélia pri aktinomyceach. V niektorých prípadoch bol pozorovaný dráždivý vplyv na tvorbu spór (to je utajená forma života nietkorých mikroorganizmov, v ktorej môžu prežiť i veľmi fažké extrémne podmienky). Kozmický let zmenšuje výnosy riasy Chlorella, s ktorou sa pôvodne ratalo ako so zdrojom potravy pre kozmonautov pri dlhodobých letoch; zvyšuje sa tiež premenlivosť kvasiniek. Celkovo sa na jednej strane zvyšuje nepríaznivý účinok ožiarenia (najmä pri druholoch, ktoré sú naň citlivé), na druhej strane sa však daná citlosť za kozmického letu nemení.

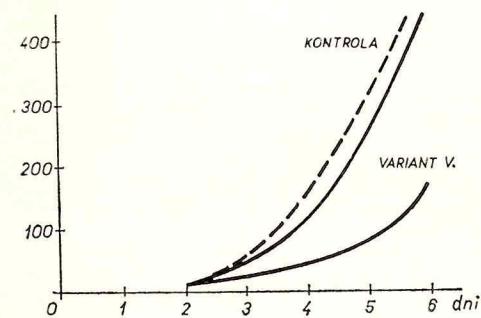
V rastúcom tkanive možno pozorovať poruchy pri delení v aparáte prenosu dedičných vlastností — sú zreteľné v klíčkoch pšenice, ovsy, v bunkách vodničky. Pričinou je s najväčšou pravdepodobnosťou sám bezváhový stav. Z tohto hľadiska je to prekvapujúci nález; závažné následky na tejto bunkovej úrovni pravdepodobne súvisia s významom organel pre rovnováhu v rastlinných bunkách, najmä v rastúcej časti konca rastliny. Je dávno známe, že v týchto bunkách sú zrnká škrobu, ktorých poloha v bunke určuje vplyv a smer tiaže, a podľa toho táto časť rastliny rastie. Zdá sa, že tieto podráždenia môžu ovplyvňovať celú rastlinu. V bezváhovom stave si však rastliny dokážu vytvoriť náhradný systém orientácie, nenastáva zámena smerov rastu ani chaotické neusporiadané bujenie. Korene sa orientujú podľa chemických podráždení zo živnej pôdy a nadzemná časť rastliny sa orientuje podľa prichádzajúceho svetla.

Bezváhový stav neovplyvňuje správanie vyšších organizmov. Muškám *Drosophila* neprekáža pri kladení vajíčok; larvy samčekov sa však v bezváhovom stave rozvíjajú horšie ako larvy samičiek. Aj tu sa teda preukázala väčšia biologická odolnosť samičích organizmov. Pri všetkých dospelých





Obr. 2: Rast chlorelly v kozmických podmienkach. Plná čiara — rast v relatívnych jednotkách. Plná čiara, variant V — rast odrody citlivej na kozmické žiarenie. Čiarkovane — rast obidvoch odrôd v laboratórnych podmienkach na Zemi.



Obr. 3: Rast vyšších rastlín za letu (plné čiary) a v kontrolných laboratórnych podmienkach na Zemi (čiarkovane).

druhoch hmyzu sa však pozoroval väčší počet rôznych odchýlok a premenlivosť sa zreteľne zvýšila.

Funkcie rovnováhy boli bezváhovým stavom ovplyvnené len málo. Ryby si po niekoľkodňovom období neusporiadaného plávania v kozmickom akváriu (obdobie reakcie „hladania opory“) vytvorili náhradnú orientáciu podľa vodnej hladiny. Oslepené ryby sa preto v bezváhovom stave neorientovali nikdy. Pre ryby, ktoré majú pomerne jednoduchý aparát rovnováhy, je jeho funkcia dôležitá preto, že ovplyvňuje naplnenie plávacieho mechúra, a tým i celkovú špecifickú váhu a schopnosť ryby sa vo vode vznášať. Žubrienkam a rýbám, ktoré sa vyliahlí počas letu z ikier, sa orgány rovnováhy vyvíjali normálne, po návrate do stavu s tiažou však trvalo niekoľko dní, kým si na tento pre neznámy faktor privyklí.

V pokusoch sa teda ukázalo, že pôsobenie kozmických faktorov je veľmi rôznorodé a premenlivé. To značne stažilo praktické riešenie tzv. uzavretého ekologickejho systému, kde sa predpokladalo využitie mikroorganizmov (rias) a vyšších organizmov (kurčiat a sliepok) na vytvorenie okruhu, kde konečné produkty jednej časti by slúžili ako potrava pre časť ďalšiu. Zmeny vlastností rias by mohli viesť k produkcii kysličníka uhoľnatého na miesto kyslíka. Takéto zmeny znížili spoľahlivosť existujúcich projektov až tak, že sa v najbližšom čase s nimi v praxi neráta.

Časť výskumu bola venovaná otázke priameho pôsobenia voľného kozmického priestoru na organizmy. Najzávažnejším faktorom bolo kozmické vákuum. Jeho pôsobenie spočíva predovšetkým vo vysušovaní organizmov; pri odparovaní ich vody zároveň nastáva i značný pokles teploty ich tela. To ich však do istej miery tiež chráni, pretože to niektorým organizmom umožňuje prechod do utajenej formy života. Aj zložité organizmy, ako sú napr. ľudské spermie, prežívajú teplotu hlboko pod nulou, viac ako -200°C . Lenže v podtlaku, ktorý je značne vyšší než vákuum — okolo 100 mbar, ako je na Marse — sa nijaký vyšší organizmus nerozmnožuje, i keď prežíva niekoľko mesiacov i dlhšie. Tu teda musíme rozlišovať medzi schopnosťou prežiť, zachovať si látkovú výmenu a prečkať nepriaznivé obdobie a schopnosťou

žiť, t. j. rásť, rozmnožovať sa a odovzdávať vlastnosti potomstvu.

Vo výskumoch prežívali vo voľnom kozmickom priestore bakteriálne spóry (*Bacillus subtilis*), kôndie hub a fágy; veľmi odolné boli všetky skumané vírusy. Lenže v prevažnej väčšine prípadov tam, kde na vzorky pôsobilo priamo slnečné ultrafialové žiarenie, zahynuli všetky organizmy v priebehu šestnástich hodín. Ani vakuum, ani pokles teploty, nedostatok plynov na dýchanie, nedostatok vody, ani kozmické žiarenie nie sú pre pozemské organizmy absolútne smrteľné. Nijaký tvor však neprežije vystavenie ultrafialovému žiareniu. To je jeden z faktorov, ktoré tvoria problém života na planétach (najmä na Marse) zložitým — intenzita slnečného ultrafialového žiarenia tam býva oveľa väčšia ako na Zemi, kde toto žiarenie pohlcuje predovšetkým ozónová vrstva.

Biologické pokusy vykonávané v družiciach SOJUZ spolu so sústavnou kontrolou dynamiky zmien vonkajšieho prostredia družicami KOZMOS vyjasnia po splnení programu (okolo roku 1980) celý rad základných otázok kozmickej i pozemskej biológie. Z hľadiska kozmonautov sa vyjasní nebezpečenstvo infekcie (i sebainfekcie) mikroorganizmami, ktorých vlastnosti by sa zmenili za letu. Očakávame, že sa ujasnia predpoklady pre konštrukciu uzavretých ekologickejch systémov, a tým sa otvoria cesty pre kozmické lety na veľké vzdialnosti a pre konštrukciu staníc a laboratórií s dlhodobou prevádzkou. Aj keď fažisko kozmického výskumu sa stále viac presúva k automatom, sú problémy, ktoré možno len fažko riešiť bez prítomnosti človeka. A tak v budúcnosti po určitom vzostupe počtu štartov (po zavedení raketoplánov) sa pri klesajúcom počte letov bude značne predĺžovať doba ich trvania.

Problém života v kozme a usporiadanie kozmických pokusov by sa samozrejme dostali do celkom nových dimenzií v prípade nálezu skutočného mimozemského života. V tomto smere je však autor skeptikom; predpokladá sa skôr, že rozsah biologickej výskumu zostane v súčasných medziach dlhý čas nezmenený a jeho fažisko sa bude viac presúvať smerom k praktickému využitiu v agrobiológii, oceánskej i teoretickej biológii a v lekárstve.

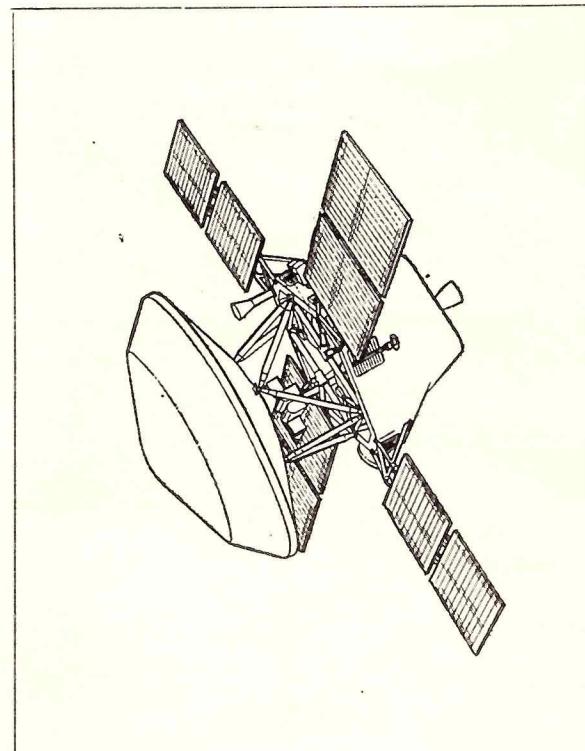
Není dobré člověku samotnému... A je zajímavé, že to platí i o lidstvu jako o celku. Od okamžiku, kdy si lidé uvědomili, že Země není středem vesmíru, a že jsou i jiné planety, začali uvažovat o tom, „jsou-li tam lidé taky“. A Giordano Bruno byl za své názory o jiných obydlených světech dokonce upálen... Od vynálezu dalekohledu se naděje soustředily na Mars, který byl považován za nejpravděpodobnější sídlo života. V roce 1784 vznikla teorie o tom, že polární čepičky na Marsu jsou tvořeny ledem a sněhem, v r. 1870 objevil G. Schiaparelli na Marsu pravidelné čáry, které spojovaly různé útvary a které nazval kanály. Byly tak pravidelné, že jejich umělý původ se zdál nepochybný. A hned se vyrobily projekty jak signalizovat marfanům existenci inteligentního života na Zemi (vyznačit obrovská písmena a matematické symboly na Sibiři nebo na Sahaře).

Expedice Vikingů na Mars

RNDr. Petr LÁLA, CSc.

Moderní astronomické metody našeho století bohužel většinu nadějí vyvrátily. Kanály se ukázaly být optickým klamem vzniklým nedokonalostí optiky menších dalekohledů a neklidem zemské atmosféry. Velkým zkłamáním pro zastánce života na Marsu byl historický první průzkum této planety sondou Mariner 4 v roce 1971. Povrchový tlak jedné setiny atmosféry, atmosféra složená prakticky pouze z kysličníku uhličitého a objev kráterů — to vše se zdálo život zcela vyloučovat. A přece byl v USA v roce 1969 zahájen vývoj meziplanetární sondy Viking, jejímž hlavním úkolem měl být biologický výzkum na povrchu rudé planety.

Oprávněnost tohoto projektu (který nakonec stál celou jednu miliardu dolarů) byla však nečekaně podpořena v roce 1971, kdy se na oběžnou dráhu kolem Marsu dostala první umělá družice Mariner 9. Při mapování povrchu byly objeveny obrovské sopky (o výšce až 20 km), rozsáhlé usazeniny materiálu kolem polárních čepiček a nepravidelné kaňony, jejichž vznik lze vysvětlit snad tím, že kdysi byla na Marsu tekoucí voda. Americký planetolog K. Sagan a další rozpracovali hypotézu o tom, že podnebí na Marsu se cyklicky (s periodou 10^5 až 10^9 let) mění, a že v minulosti bylo daleko podobnější pozemskému. Bylo by tedy velmi pravděpodobné, že život, který tehdy mohl vzniknout se postupně přizpůsobil zhoršujícím se podmínkám anebo pokud zanikl, zanechal po sobě nějaké stopy. Podle téhoto teorii by také voda (a kysličník uhličitý) z původní atmosféry měla být uložena v nánosech u polárních čepiček a jinde. Při sezonních změnách během marsova roku by



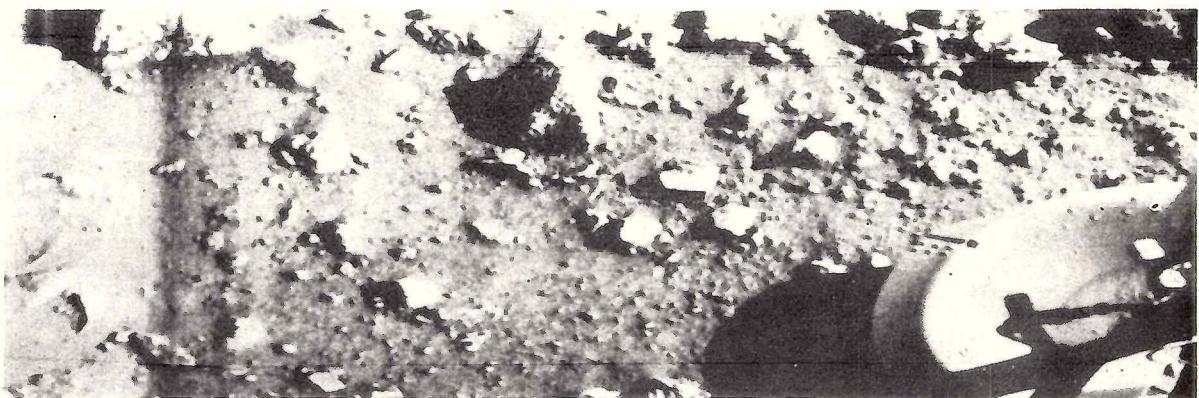
se tato voda mohla uvolňovat a být dokonce po jistou dobu v tekutém stavu (což je jinak vlivem nízkého tlaku a teploty velmi málo pravděpodobné). Také sopečná činnost může vést k uvolňování vody z nitra planety. Těmito nově zjištěnými faktům byla přizpůsobena především strategie výběru místa přistání sond typu Viking.

■ Stručný popis sond typu Viking

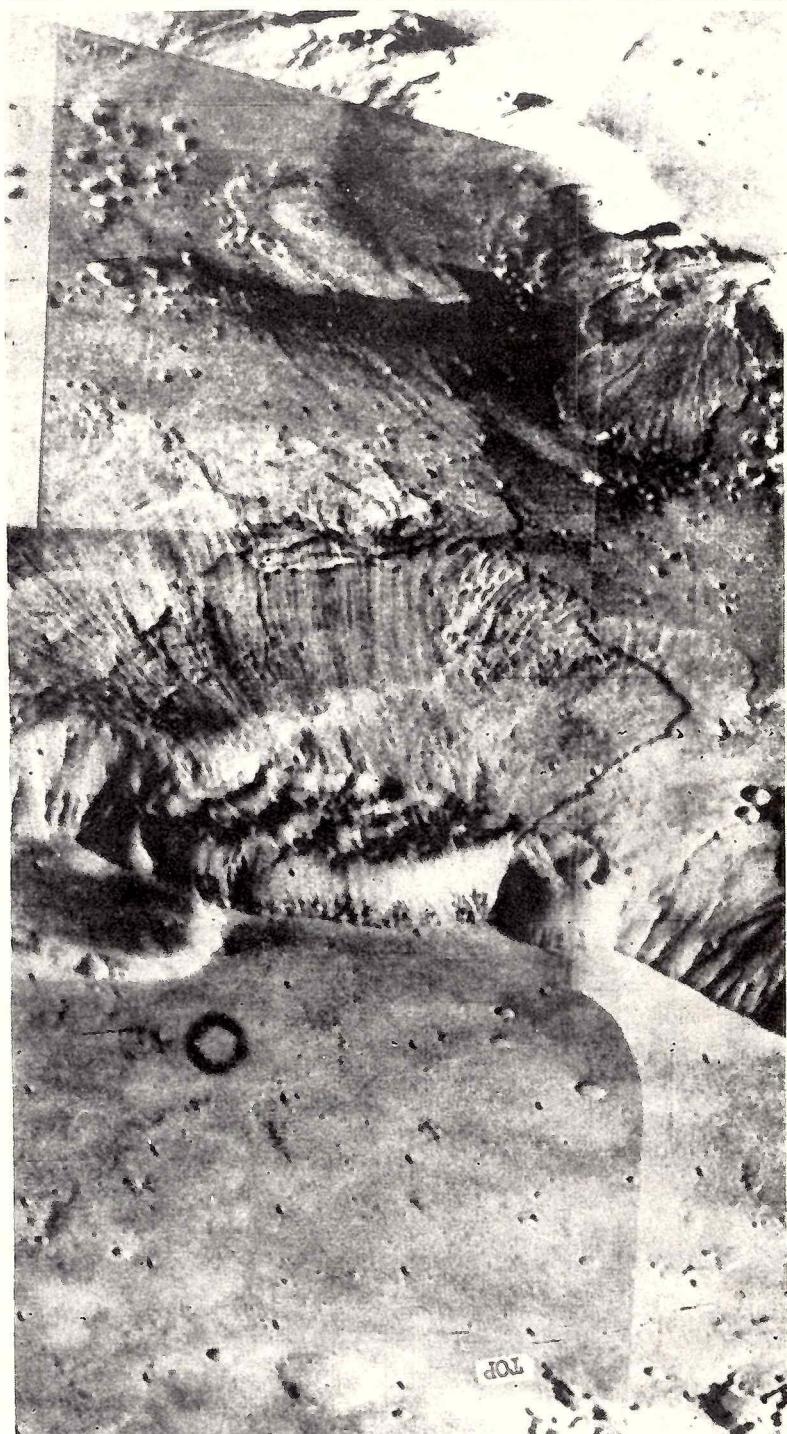
V roce 1975 byly vypuštěny pomocí nosné rakety Titan 3 — Centaur dvě identické sondy typu Viking. Každá sonda se skládá ze dvou částí — družicové a přistávací. Celková startovní hmotnost je 3445 kg, z toho připadá na jednotlivé části 2325 a 1120 kg. Maximální rozpětí sondy (s panely slunečních baterií) je 9,7 m, celková výška 5,2 m.

Družicová část

Úkolem družicové části je zajistit meziplanetární část letu, včetně korekcí letové dráhy a navedení na oběžnou dráhu kolem Marsu. Na oběžné dráze pak její tři vědecké přístroje umožňují provéřit podmínky v předešle výbraných přistávacích oblastech a případně vybrat místa vhodnější. Po přistání pouzdra slouží družice jako retranslační stanice. Koncepcie družicové části vychází z osvědčených sond sérií Mariner. Viking je však podstatně větší. Musely být přidány dvě nádrže na téměř 1,5 tuny paliva umožňujícího navedení na oběžnou dráhu kolem cílové planety. Z druhé strany je k družicové části připevněno přistávací pouzdro v biologickém krytu. Aparatura družicové části je (podobně jako tomu bylo u Marinerů) umístěna v centrálním osmibokém hranolu obsahujícím 16 bloků s elektronikou. Na bocích



VIKING 1 nakoniec pristál 20. júla na jednom z najrovnejších miest na Marse — na planine Chryse Planitia. Prvé snímky ukázali hladký povrch miesta pristátia, malé a stredné kamene v okolí. Vpravo vidieť jednu z nôh pristávacieho modulu.



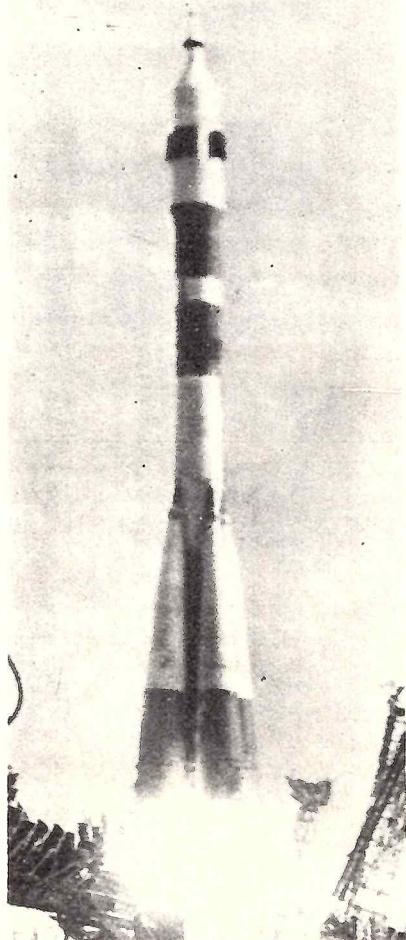
ZÁBER NA OBLAST, kde mal Viking 1 pristáť pôvodne. Pretože snímky, ktoré sonda vyslala z orbítu ukázali, že miesto je príliš zaplnené krátermi a veľmi nerovné, zostala sonda na obežnej dráhe o 16 dní dlhšie než sa plánovalo, aby vybrať vhodnejšie miesto pristátia.

SOJUZ 21

Je v poradí už 27. sovietskou pilotovanou kozmickej lodou. Sojuz 21 odštartoval 6. júla tohto roku s dvojčlennou posádkou. „Nemá nijaké zásadne nové úlohy — je to len ďalší pracovný štart v našom orbitálnom programe“, povedal V. Šatalov o poslaní Sojuza 21, „úlohy aplikovaného charakteru určujú hlavné smery aj kozmického výskumu.“



Veliteľ Sojuza 21 BORIS VOLYNOV bol už v kozme v roku 1969 ako veliteľ Sojuza 5.

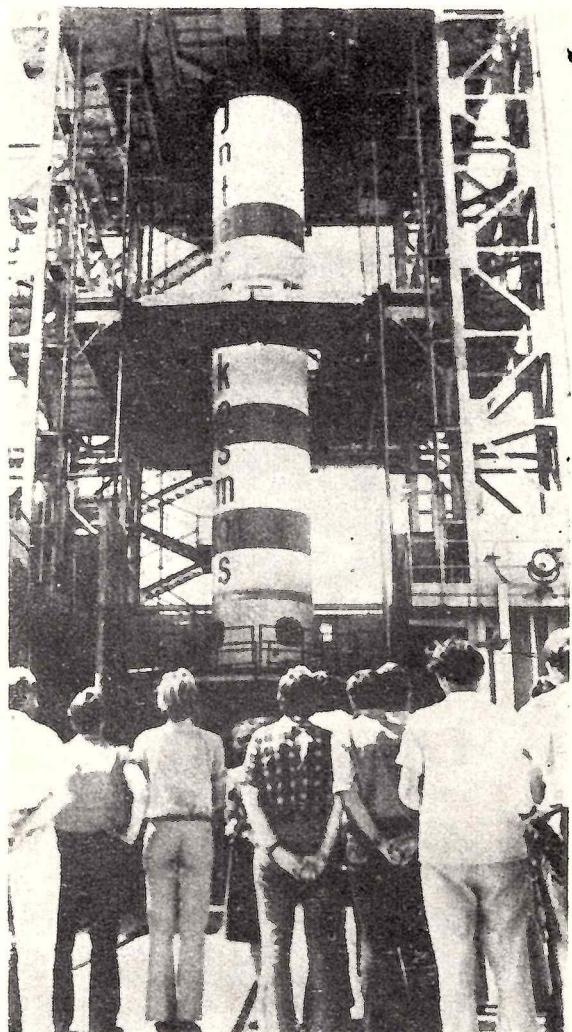


VITALIJ ŽOLOBOV, 39-ročný palubný inžinier Sojuza 21, je odborníkom na automatiku a telemechaniku.

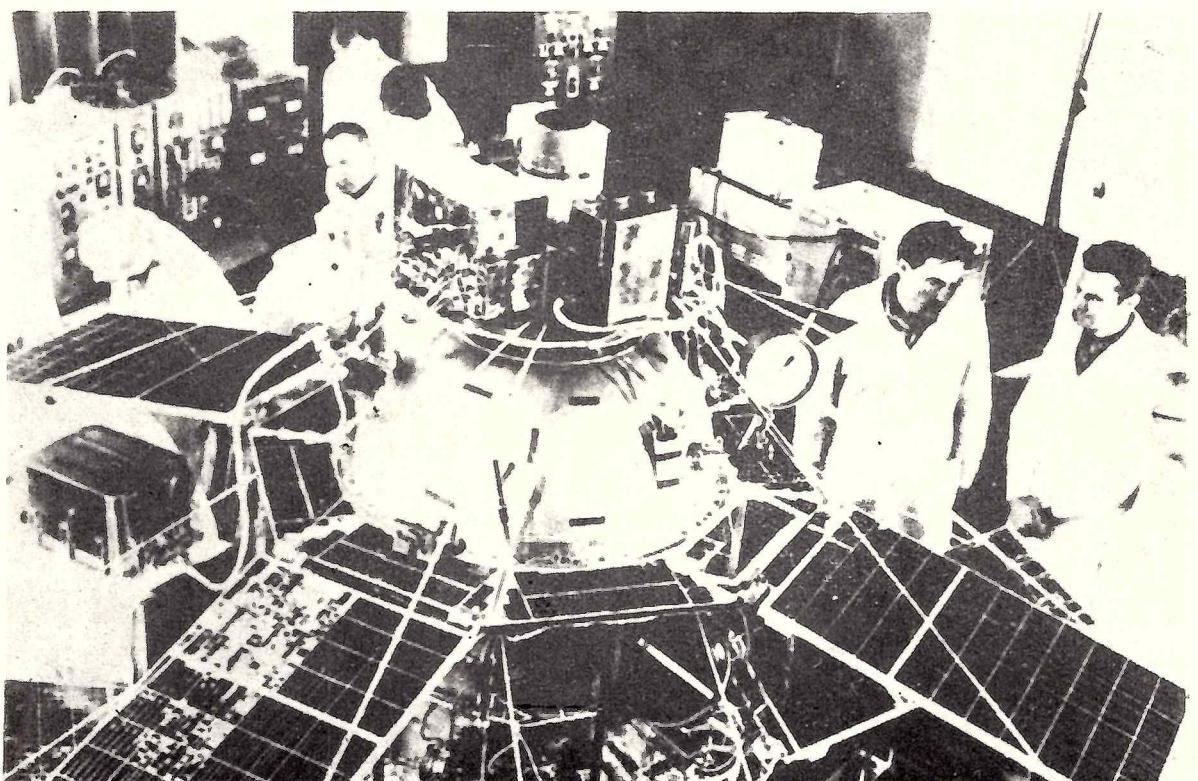


Umelá družica Zeme Interkozmos 16 bola vypustená 27. júla v Sovietskom zväze. Jej cieľom je výskum slnečného žiarenia v ultrafialovej a röntgenovej oblasti a vplyv tohto žiarenia na štruktúru horných vrstiev atmosféry. Na prístrojovom vybavení spolupracovali ZSSR, ČSSR, NDR a Švédsko.

Posledné prípravy na štart družice. ▶

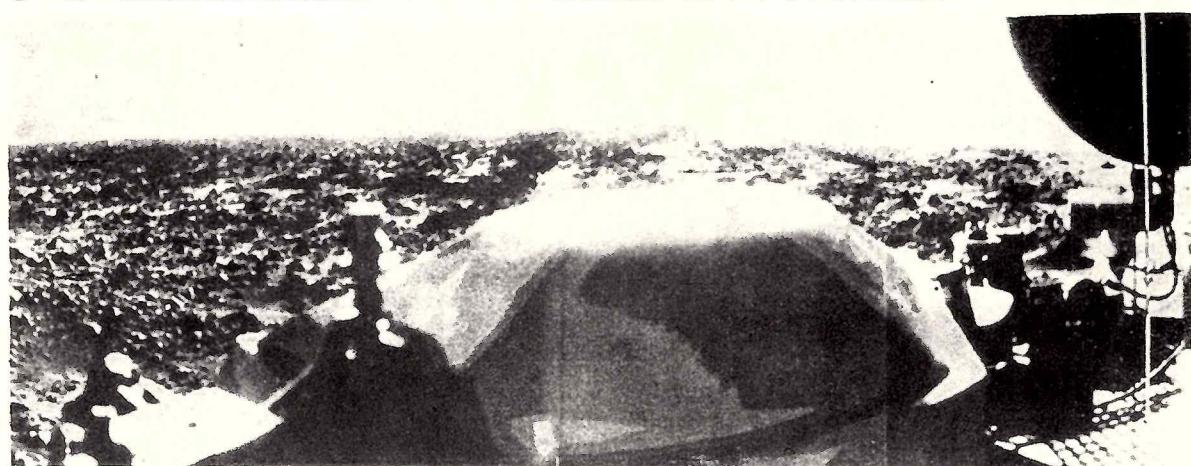
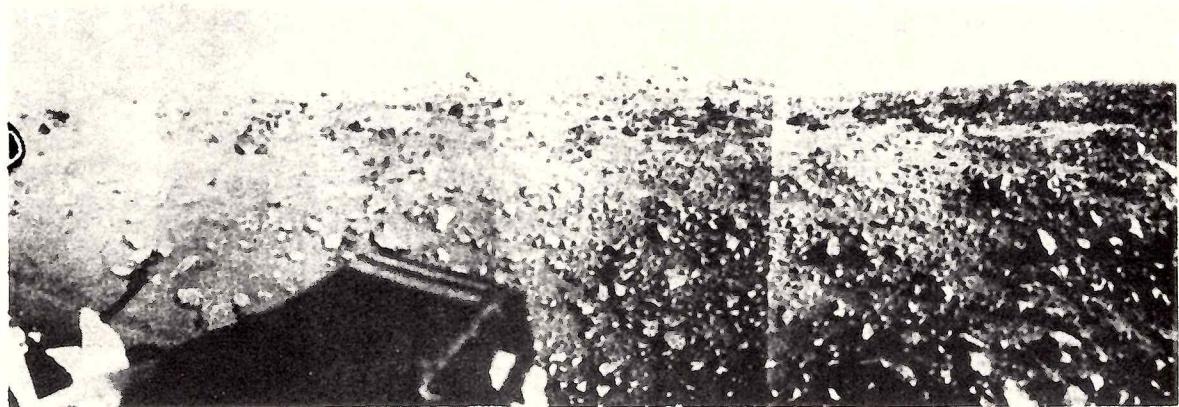


Záber zo skúšok slnečných batérií pred vypustením družice Interkozmos 16. ▼





Panoramické zábery na veľmi rovnú krajinu v oblasti, kde pristál Viking 1. Na snímku dolu vidieť aj časti pristávacieho modulu.



hranolu jsou upevněny čtyři panely slunečních baterií o celkové ploše přes 15 m², které mohou ve vzdálenosti Marsu od Slunce dodávat 620 W.

Složitost letu si vyžádala instalaci dvou universálních počítačů na palubě každé družicové části (další dva jsou v přistávacím pouzdru). Palubní počítač družicové části má kapacitu 4096 instrukcí, magnetofon může nahrávat rychlosť dva miliony bitů informace za sekundu a uchovat najednou až 55 televizních snímků. Sonda může v případě ztráty spojení pracovat automaticky podle vloženého programu několik desítek dní.

Další důležitou funkcí družicové části je udržovat správnou orientaci sondy v prostoru. Jako referenčních objektů se používají Slunce a hvězda Canopus. Výkonnémi prvky systému orientace jsou trysky na stlačený dusík. Potřebné natočení sondy pro korekce dráhy je určováno systémem gyroskopů.

Od vypuštění prvních meziplanetárních sond se podstatně zvýšila přesnost a citlivost aparatury pro jejich radiové sledování. NASA nyní používá sít 26 m a 64 m antén v Kalifornii, Austrálii a Španělsku, což umožňuje nepřetržité sledování každého objektu. Průměr pozemních antén se zvýšil 6×, jejich citlivost 100×. Proto stačí palubní vysílač o výkonu 20 W k zajištění spojení na vzdálenost přes 400 milionů kilometrů! Na družicové části sond Viking je parabolická anténa o průměru 147 cm a záložní všeobecná anténa používaná pouze v blízkosti Země nebo při manévrech, kdy hlavní anténa není směrována k Zemi. Běžná rychlosť přenosu je 500 bit/s, při příjmu 64 m anténonu na Zemi lze však použít až 16 000 bit/s. Pro spojení s přistávacím modulem na povrchu Marsu je používána třetí anténa družicové části, upevněná na jednom ze čtyř panelů slunečních baterií. Kromě technického, má radiové spojení i velký vědecký význam. Přesné sledování dráhy letu sondy umožnuje zpřesnit naše znalosti o pohybu planet, jejich gravitačních polích (včetně detailů vnitřní struktury) a prověřit i platnost obecné (gravitační) teorie relativity s vysokou přesností. Poznatky získané sledováním předchozích sond umožňují nyní zajistit přílet sond k Marsu s přesností 50 km! Během letu po oběžné dráze kolem planety dochází k občasným zákrytům, při kterých radiový paprsek prochází na své cestě k Zemi atmosférou Marsu. Z poruch signálu lze určit rádu charakteristik této atmosféry (především počet neutrálních a ionizovaných atomů v závislosti na výšce).

Protože hlavním úkolem družicové části je zajistit činnost přistávacího modulu, je tomu podřízeno i její vědecké vybavení. Na speciální pohyblivé plošince jsou umístěny tři přístroje (65 kg) určené především k výběru vhodné přistávací oblasti na povrchu planety. Plošina je umístěna na spodní straně družice, v mezeře mezi tělesem družice a přistávacím modulem. Tím je umožněn její pohyb i v době před rozdělením obou částí.

Prvním přístrojem je infračervený spektrometr, určený k detekci vodní páry v atmosféře Marsu měřením absorpce v pásmu 1380 nm. Světlo přicházející od planety je nejprve rozloženo pomocí mřížky (12 000 vypůjč/cm²) a pak registrováno pěti detektory ve vybraných oblastech. Když je družice v pericentru své dráhy, přístroj zachytí najednou oblast 3×24 km. Za 4,5 s může sonda předat „snímek“ složený z 15 takovýchto měření.

Místo přistání by mělo být „vlhké“ a teplé. Druhý přístroj proto může měřit teplotu — je to tzv. infračervený tepelný mapovací detektor. Pomocí interferenčních filtrů se vybírá záření pouze ve čtyřech oblastech (6–8, 8–9,5, 9,5–13 a 18 až 24 mikrometrů). Další kanál měří teplotu na 16 a poslední na 0,3–3 mikrometrech (albedo). Na povrchu zabírá detektor oblast 8 km, přesnost měření odpovídá 0,1–0,4 °C.

Nejdůležitějším přístrojem družicové části je dvojice identických televizních kamer. Jejich roz-

lišovací schopnost z výšky 1500 km je 40 m a jsou vybaveny šesti filtry pro snímkování ve vybraných oborech viditelného i infračerveného spektra (360 až 650 μm). Zrcadlový teleobjektiv (systém Cassegrain) má ohnisko 0,475 m a světllosť f/5,6. Každý snímek se skládá z 1056 rádků, každý rádek pak z 1182 bodů. Informace o intenzitě každého bodu je přenášena sedmibitovým „slovem“, čili lze předat 128 odstínů šedi (od bílé do černé). Při snímkování se obě kamery (které nejsou zcela rovnoměrné), pravidelně střídají.

Přistávací modul

Přistávací část meziplanetární sondy Viking je zatím jedna z nejdokonalejších vědeckých laboratoří vypuštěných do vesmíru. V její omezené hmotě a objemu jsou soustředěny přístroje sloužící hlavnímu cíli — prověřit zda na Marsu může existovat život. Podobně jako u družicové části je i zde možný universální počítač (opět zdvojený). Do jeho paměti byly uloženy programy pro automatickou činnost po dobu 22 dní pro případ, že by se nepodařilo navázat spojení se Zemí. Minimální doba činnosti na povrchu Marsu je 90 dní, vědci však doufají, že se jim podaří udržet přístroje v chodu po celý marsovský rok (687 dní).

Základem konstrukce je osmiúhelníkový hranol o výšce 46 cm a se stranami střídavě 109 a 56 cm dlouhými. Uvnitř je umístěna veškerá elektronická aparatura sondy, která je tak chráněna před vnějším prostředím. Jako zdroj energie byly vybrány dva radioisotopové generátory SNAP 19, vyrábějící pomocí radioaktivního uranu 238 dohromady 70 W elektrické energie. Tepelná energie se současně využívá k zahřívání aparatury během noci na Marsu. Sluneční baterie nebylo možno použít, protože Mars je příliš daleko od Slunce a během noci (12 hod.) by sonda byla zcela bez dodávky energie. Stejně generátory jsou použity na meziplanetárních sondách Pioneer 10 a 11. Záložním zdrojem jsou čtyři Ni-Cd akumulátory. Průměrná spotřeba aparatury na povrchu je 57 W.

Vědecká a komunikační aparatura je většinou umístěna mimo hlavní tělo sondy, takže celkové rozpětí je 3 m, výška (včetně směrované antény) 2,1 m. Směrová anténa má průměr 76 cm a zajišťuje vysílání přímo na Zemi (výkon vysílače 10 resp. 20 W) rychlosťí 253–1012 bit/s. Další anténa zajišťuje příjem povelů ze Země a poslední umožňuje přenos dat přes družicovou část. Na palubě je také magnetofon s kapacitou 40 Mbit.

Po dobu meziplanetárního letu je přistávací modul umístěn uvnitř speciálního biologického krytu, který ho současně chrání před vlivem kosmického prostoru. Před startem je pouzdro sterilizováno zahřátím na 113 °C po dobu 40 hodin. Spodní část krytu slouží současně jako aerodynamická ochrana při průletu atmosférou Marsu.

Na palubě přistávacího modulu je celkem osm experimentů. Dlouholetá zkušenosť kosmonautiky ukazuje, že největší množství informací na jednotku hmotnosti zařízení poskytuje snímkování. Na povrch Marsu jsou proto dopraveny dvě kamery, které mohou pořizovat barevné stereoskopické snímky. Na rozdíl od většiny amerických sond byl nyní použit tzv. fototelevizní systém panoramatického snímkování, dobré známý ze sovětské kosmonautiky (Luna 9 a 23, Lunochod, sondy typu Mars a Veněra). Konstrukce kamér umožňuje pořizovat panoramatické snímky okolí i detailní snímky blízkého terénu (zejména opěry na povrchu) a činnosti „mechanické ruky“. Princip činnosti spočívá v pohyblivém zrcátku, které zajišťuje vertikální rádkování, zatímco celá kamera se vždy po každém rádku pootočí o 0,1°. Rozlišovací schopnost je 0,04°, což umožňuje rozlišit v popředí až milimetrové podrobnosti. Nevhodou tohoto systému je ovšem dlouhá doba snímání — detailní snímkování 21° oblasti trvá 2 min., panoramatický snímek celého okolí přes 20 min.

Mezi oběma kamerami je umístěna mechanická ruka, která se po přistání uvolní a její rameno se natáhne na délku 3 m. Jejím úkolem je odebrat vzorek půdy na místě, které je vybráno podle televizních snímků. Na konci je zařízení pro vyloubení otvoru, zachycení nabraného materiálu a také magnety, umožňující zjistit magnetické vlastnosti horniny. Lopatka může vyrtat brázdy se silou 2,5 resp. 10 resp. 15 kp. Mechanická ruka umožňuje přenést vzorek nad hlavní tělo sondy, kde je prozkoumán televizním systémem (na sondě je upevněno také malé zvětšovací zrcadlo) a pak jej nasypat do vstupních otvorů různých chemických analyzátorů.

Největší pozornost byla věnována konstrukci tří biologických detektorů. Jsou založeny bohužel pouze na našich znalostech pozemských mikroorganismů. Při prvním experimentu je vzorek uzavřen po dobu 5 dní v „marfanském“ ovzduší, ve kterém je CO a CO₂ označkován radioaktivním uhlíkem. Po této době je atmosféra využívána inertním plynem a pak vnitřek zahřát na 625 °C. Při tom se musí jakýkoli organismus vypařit a detektor radioaktivního uhlíku by signalizoval jeho přítomnost. Detektor je možno použít čtyřikrát s různými vzorky. Nevýhodou je zničení organismu, ale zkouška je nejobecnější (vyžaduje pouze osvětlení umělým Sluncem).

Nejcitlivější je druhý experiment, který ale předpokládá „pozemské chování“. Ke vzorku je přidán výživný roztok, který se na Zemi osvědčil (obsahuje také dusík a vodu). Pokud by došlo k metabolismu, složení plynu nad vzorkem se změní. Experiment trvá maximálně 12 dní. Citlivost třetího experimentu je mezi předchozími dvěma. Ke vzorku se přidá nutrient obohacený opět radioaktivním uhlíkem, který umožní zjistit, zda došlo k nějakým změnám během dvou týdnů trvaní experimentu.

Biologické informace může podat i plynový chromatograf, provádějící chemický rozbor vzorku.

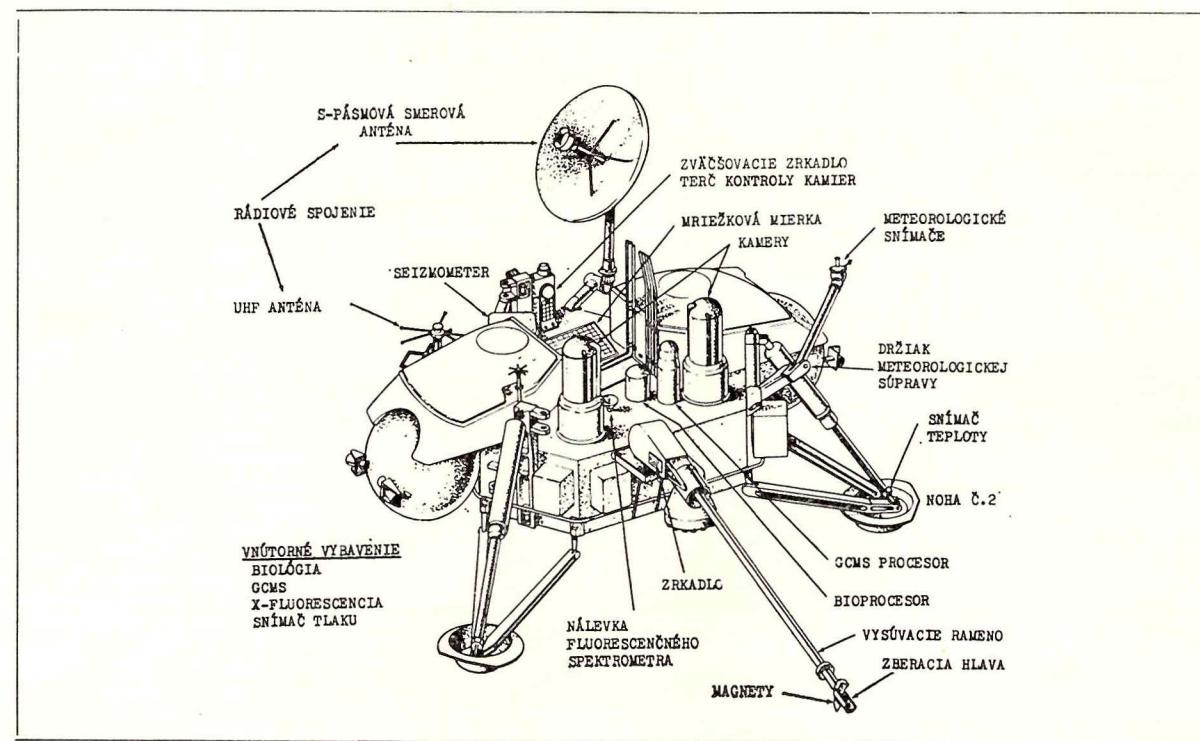
Materiál je nejprve zahřát, takže všechny organické látky se vypaří a plyn se dostane do chromatografu. Zde je teplota zvyšována rychlosťí 6,5°/min. Postupně se uvolňující molekuly jsou ionizovány a pak identifikovány. Pro zjištění složení atmosféry je nutné nejprve odstranit CO₂, který tvoří jejich 95 %.

Posledním z pěti přístrojů pro rozbor vzorků je fluorescenční spektrometr využívající fluorescence vznikající při bombardování X-paprsky z radioaktivního kadmia 109 a železa 55. Tímto způsobem je možné zjistit anorganické složky materiálu. Chromatograf, spektrometr a tři biologické experimenty mají samostatné vstupní otvory, do kterých se sypne nasbíraný materiál.

Kromě rozboru vzorků je na palubě přistávacího modulu i další vědecká aparatura. Na metrové tyče je umístěna meteorologická observatoř měřící periodicky teplotu a tlak vzduchu a směr a rychlosť větru (v rozmezí od 7 do 550 km/hod. s přesností 10 %). Posledním experimentem je seismometr, umístěný v ochranném krytu. Využívá kyvadla umístěná mezi elektromagnety. Pohyb půdy vyvolá pohyb kyvadla, což se projeví elektrickým impulsem. Kromě registrace velikosti a doby trvání otřesů může instalace seismometrů na dvou místech povrchu planety umožnit lokalizaci zdroje.

Výčet experimentů by nebyl úplný, kdybychom se nezmínili o měřeních prováděných během průletu pouzdra atmosférou při sestupu na povrch Marsu. Tyto přístroje jsou umístěny na aerodynamickém krytu a umožňují provést chemický rozbor (obsah dusíku, kyslíku, kysličníku uhličitého, argonu aj.), registrovat průběh tlaku, teploty a hustoty okolního prostředí.

V dalších pokračováních vás budeme informovat o průběhu letu obou meziplanetárních sond a o předběžných výsledcích jejich měření.



POKROK alebo peniaze?

Na jar tohto roku začala americká spoločnosť Comsat General Co. prevádzku na systéme Marisat, ktorý prostredníctvom dvoch geostacionárnych drúžic umožní okamžite nadviazať obojstranné spojenie plavidiel v ktoromkoľvek svetovom mori a oceáne s pozemskými stanicami. Ak uvážime, že pri doterajšom spôsobe pomocou telegrafovi musí loď čakať na spojenie osem až dvadsať hodín, potom systém Marisat, ktorý navyše úplne odstráni morzeovku, je skutočne spojovacím systémom doby kozmickej. Ibaže — jeho širokemu uplatneniu bránia vysoké ceny. Preto, ako uvádzá Business Week, bude až 80 percent kapacity systému Marisat, využívať po tri roky vojenská flotila USA a iba zvyšných 20 percent kapacity je k dispozícii obchodnému loďstvu.

Prvá družica systému Marisat bola vypustená vo februári tohto roku a pokrýva väčšinu Atlantického oceána a Perzský záliv. Zákratko po nej nasledovala druhá družica Marine Satelite pokrývajúca prevažnú časť Tichého oceána. Celý komunikačný systém Marisat stojí 10 miliónov dolárov a je spoločnou obchodnou akciou štyroch amerických spoločností, z ktorých najväčšiu účasť má Comsat General Co.

Systém zaisťuje všetky bežné komunikačné služ-

by od rádiotelefónneho styku cez ďalekopis až po číslicový prenos údajov. Námorné plavidlá vybavené zariadením na použitie systému Marisat majú na palube parabolickú anténu s priemerom asi 1,2 metra a malý vysielač a prijímač. Ďalšie zariadenia — predovšetkým telefónne a ďalekopisné prístroje, budú spolu s ovládacími, meracími a kontrolnými obvodmi v telegrafných kajutách. Celá potrebná výstroj pre jednu loď sa dá kúpiť asi za 52 tisíc dolárov (k čomu však treba ešte pripočítať vysoké náklady na inštaláciu zariadení), alebo sa dá i prenajať za mesačný poplatok asi 1400 dolárov. Z týchto cien vychádzajú aj predpoklady o výške poplatkov: odhaduje sa, že za každú minútu používania ďalekopisu bude sa platit až 600 dolárov a za minútu telefonického hovoru pri minimálnej sadzbe desať dolárov.

Práve preto existujú rozporné názory na to, či sa systém Marisat rýchlo uchytí — alebo zostane dlho nevyužitý. Optimisti odhadujú, že do konca roka bude zariadením pre systém Marisat vybavených do dvesto námorných plavidiel a za päť rokov by ich malo byť tisíce až dvetisíc. Naproti tomu pesimisti — medzi ktorých patrí aj americká námorná správa, vôlebe si netrúfajú robí podobné odhady, ale namiesto toho uvažujú, ako najúčinnejšie možno vhodnými dotáciemi rozšíriť okruh záujemcov o túto novú techniku.

Projekt Marisat nie je novou myšlienkom, ibaže okrem teoretických úvah sa na jeho realizáciu dlho nič konkrétnego nepodnikalo. Až spoločnosť Comsat s predstaviteľmi vojenského loďstva USA, podľa ktorej sa vojenské loďstvo zaviazalo využívať kapacitu Marisatu až na 80 percent, umožnila zrealizovať systém do dnešnej podoby. Inej cesty v podmienkach USA nebolo.

(md)

Ženám a farebným vstup povolili

Konkúr na kozmonautov

V júli tohto roku oznámil Americký úrad pre výskum vesmíru (NASA), že bude vyberať kandidátov pre posádku kozmickej raketoplánu. Žiadosti možno podávať do 30. júna 1977. Všetkým, čo pošlú prihlášku, odpovedia do konca roku 1977, či obstáli v prvom kole. Z nich NASA vyberie najmenej 15 kandidátov pre funkciu pilota a 15 špecialistov, ktorí od 1. júla 1978 nastúpia v Johnsonovom kozmickom stredisku na dvojročný tréning. Od toho, ako ho zvládnu, bude závisieť ko- nečný výber posádky.

Je charakteristické, že v NASA považovali za potrebné osobitne zdôrazniť, že pri výbere nebudú zaujati voči farebným: tentokrát všetko závisí len od schopnosti uchádzača. Navyše, do budúcej posádky raketoplánu sa môžu hlásiť aj ženy.

Kandidáti na pilotov musia byť absolventmi vysokej školy (smer technický alebo prírodrovendý — fyzika, matematika) alebo študenti, ktorí do 31. 12. 1977 štúdium ukončia. Vedľajšia hodnosť alebo prax vo výskume uchádzača obzvlášť zvýhodňujú pri výbere. Budúci piloti musia mať okrem toho naliehaných aspoň tisíc hodín — čím viac, tým väčšie majú šance. Najväčšiu nádej na výber majú skúšobní letci a piloti vysokovýkonných prúdových lietadiel. Všetci musia prejsť lekárskou prehliadkou: predpísaná je „prvá kategória zdravotnej spôsobnosti“ podľa požiadaviek NASA. A pretože kozmický raketoplán bude dosť priestraný, piloti môžu byť až 190 cm vysokí, najmenej však 160 cm.

O dôborníkov, ktorí poletia na raketopláne sa už nevyžaduje, aby mali skúsenosti s pilotovaním. Vysokoškolské vzdelanie je tiež podmienkou, ale odbor môže byť nielen technický, ale aj biologického smeru. Pri lekárskej prehliadke stačí, ak budúci špecialisti vyhoviejú II. kategórii zdravotnej spôsobilosti. Môžu mať aj menšiu výšku než piloti (od 150 cm).

Doteraz má NASA pre posádku raketoplánu pripravených 31 ľudí, z toho deväť vedcov. Pri jednom lete, ktorý môže trvať maximálne 30 dní, bude mať raketoplán 7 cestujúcich.

(bea)

HOCH JE ZNÁME, že Slnko je najväčšie teleso v našej sústave, predsa prekvapí, že táto naša hviezda predstavuje až 99,866 percent hmoty celej slnečnej sústavy. Na všetky ostatné objekty — planéty a ich mesiace, asteroidy, komety a meteority, zostáva iba zanedbateľný zvyšok — nečeliach 0,14 percent. Z neho najväčší podiel majú planéty — 0,134 percenta. Zaujímavé, že po nich nasledujú komety, na ktoré pripadá 0,0003 percenta: stelesňujú teda viac hmoty než mesiace planét, ktoré tvoria 0,00004 percent hmoty našej sústavy. Na asteroidy pripadá len jedna desaťmiliónina a na vyčíslenie podielu hmoty meteoroidov a medziplanetárneho prachu treba napiisať za desaťinnú čiarku 11 nul — predstavujú teda len 10^{12} percenta celkovej hmoty slnečnej sústavy.

(fa)

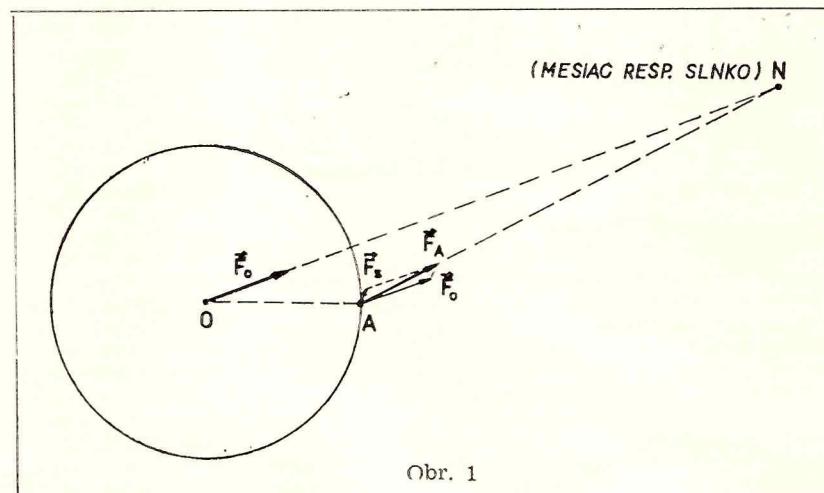
Časové zmeny tiažového pola Zeme

Tiažové pole Zeme a hľavne jeho podstatná časť, pole gravitačné, je premenné nie len s miestom, ale aj s časom. Časové zmeny tiažového pola Zeme sú spôsobované rušivými vplyvmi nebeských telies. My však uvažujeme iba vplyvy Slnka a Mesiaca, pretože vplyvy ostatných nebeských telies sú pre veľmi malý pomer ich hmoty ku ich strednej vzdialosti od Zeme zanedbateľné. Dôsledkom účinku príťažlivosti Slnka a Mesiaca na Zem sa jej tiažové pole deformuje a vzhľadom k periodicky sa meniacej vzájomnej polohy týchto telies je aj charakter časových zmien tiažového pola periodický. Všeobecne nazývame tieto javy zemskej slapy.

Fenomén zemskej slapy má dvojakú formu: primárnu a sekundárnu. Kvôli zjednodušeniu si v nasledujúcich úvahách predstavíme Zem ako ne-rotujúce, homogénne, guľové telo, ktoré je vzhľadom k určitej inerciálnej súradnej sústave v klude alebo v rovnomenom priamočiarom pohybe. Potom budú ekvipotenciálne plochy jej gravitačného pola tiež guľové, koncentrické vzhľadom na jej stred. Ak pôsobí na Zem rušivé telo (Slnko, resp. Mesiac), budú sa gravitačné polia Zeme a tohto telesa sklaňať a pôvodné ekvipotenciálne plochy sa zdeformujú. Táto deformácia, ktorá je spôsobená príťažlivou silou rušivého telesa, sa nazýva primárny slapoveryjavom. Pôvodný tvar Zeme (guľa) nebude však totožný s ekvipotenciálnou plochou. Preto v Zemi nastane pohyb hmôt (vplyvom tangenciálnych zložiek gradientu gravitačného pola) a zaujme tvor novej, zdeformovanej hladinovej plochy. Hladinové plochy vytvorené takto zdeformovaným telosom budú iné ako plochy vytvorené pôvodným telosom. Tento jav nazývame sekundárnym slapoveryjavom.

Rušivé telo prifahuje každý hmotný element Zeme. Príťažlivé sily vyvolané v rôznych miestach zemskejho telesa nie sú však rovnaké. Tvoria sústavu sôl, ktoré sa zbiehajú v fažisku rušivého telesa a sú tým väčšie, čím je prifahovaný hmotný element Zeme bližšie k rušivému telesu. Ak si príťažlivú silu rušivého telesa pôsobiaču na hmotný element Zeme v bode A označíme ako F_A a v bode O (fažisko Zeme) ako F_O , potom môžeme silu F_A rozložiť na dve sily (obr. 1), pre ktoré platí:

$$F_A = F_O + F_S \quad (1)$$



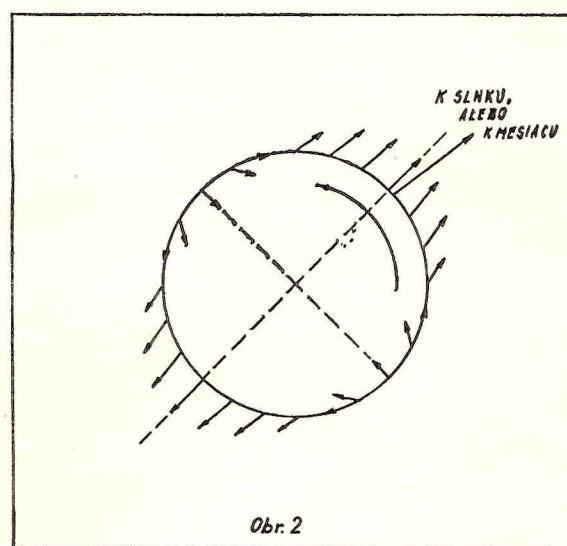
Obr. 1

Na každý hmotný element Zeme teda pôsobí sústava sôl F_O a sústava sôl F_S . Sústava sôl F_S sa nazýva sústava slapoveryší sôl príslušného rušivého telesa. Zo vzťahu (1) je zrejmé, že slapoveryšia sila v bode A je rozdielom príťažlivej sôly nebeského telesa v bode A a v fažisku Zeme.

Ak rozložíme slapoveryšiu silu na radiálnu a horizontálnu zložku a určíme maximálne hodnoty týchto zložiek, dostaneme pole slapoveryší sôl (obr. 2). Z obr. 2 je zrejmé, že rozloženie slapoveryší sôl je symetrické vzhľadom k priamke spájajúcej fažisko Zeme a fažisko nebeského telesa.

V súčasnosti sa sledujú slapoveryjavy na celom svete. Presným meraním slapoveryjav zemskej kôry sa ziskavajú cenné výsledky, ktoré sa využívajú pri štúdiu elastickej vlastnosti Zeme.

Znalosti slapoveryších javov na moriach a oceanoch (príliv a odлив) sa využívajú v praxi pri budovaní slapoveryších elektrární. Prvé elektrárne tohto druhu boli úspešne dané do prevádzky v ZSSR a vo Francúzsku.



Obr. 2

Zisky zo spolupráce

V západnej tlači sa v poslednom čase čoraz časťozývajú hľasy, že vraj sovietsko-americká vedeckotechnická spolupráca je vlastne akousi „hrou na jednu bránku“, teda že osoh z nej má len Sovietsky zväz, ktorý „veľmi súrne potrebuje vyspelú západnú techniku“.

O komentár k týmto zlomyselným hlasom požiadal korešpondent časopisu Literaturnaja gazeta prezidenta Akademie vied ZSSR Anatolija Alekseandrova.

Vo svojej odpovedi poukázal sovietsky akademik na podlý zámer autorov podobných článkov zvrátiť proces uvoľňovania napäťa a prehlbovania medzinárodnej spolupráce. Spomenul viaceru príkladov pomoci americkej vede a technike zo strany Sovietskeho zväzu. Napr. roku 1955 na ženevskej konferencii o využívaní atómovej energie na mierové účely sovietski vedci podali podrobne informácie o zariadení a prevádzke prvej atómovej elektrárne na svete. Roku 1956 prekvapil sovietsky akademik Kurčatov západných vedcov podrobňou správou o práci sovietskych vedcov v oblasti riadenej termonukleárnej syntézy a neskôr akademik Arcimovič im opísal najperspektívnejšie sovietske výskumné zariadenia v tejto oblasti známe pod názvom Tokamak. Dnes si podobné zariadenia postavili aj iné krajinu, napr. USA. Na najväčšom zariadení tohto typu Tokamak-10 v Kurčatovom ústave atómovej energie pracuje aj niekoľko amerických fyzikov. Podobná vedeckotechnická spolupráca prebieha od roku 1957 aj vo výskumných strediskách atómovej energie na mohutných urýchlovačoch elementárnych častic — Dubno v ZSSR, CERN vo Švajčiarsku, Serpuchov v ZSSR, Batavia v USA.

Je to charakteristická cesta vedeckého rozvoja, všetky dosiahnuté úspechy sú úspechmi svetovej vedy, a je rozumné spájať úsilie i prostriedky viacerých štátov v záujme rozvoja vedy, v záujme znižovania nesmiernych nákladov na vedecký výskum. No nielen to — tento vývoj berie všetko z plachát vojny a ziskuchtivým predstaviteľom západných vojenskopriemyselných komplexov. V tomto zmysle je podobná spolupráca v prospech a v záujme Sovietskeho zväzu a všetkých mieru-milovných sil na svete.



Môže sa Sovietsky zväz zaobiť bez vedeckotehnickej spolupráce s USA? Na túto otázkou odpovedá A. Alexandrov kladne. Úspechy, ktoré ZSSR dosiahol na tomto poli vlastnými silami to presvedčivo potvrdzujú. No sovietska politika zmierňovania medzinárodného napäťa, mierovej koexistencie a spolupráce národov v záujme zachovania mieru vyžaduje konkrétnu medzinárodnú spoluprácu aj v oblasti vedy a techniky. Užitok z nej inajú nielen obidve spolupracujúce strany, ale svetova veda a všetky mieru-milovné pokrokové sily na celom svete.

(zl)

SOVIETSKÉ LICENCIE NA ZÁPADE

Poradca amerického prezidenta Forda P. Morton vyhľásil v komisii amerického senátu pre otázky obchodu: „V posledných rokoch sme získali v socialistických krajinách viaceru dôležitých licencii“.

Je tomu naozaj tak: od roku 1972 predal Sovietsky zväz do USA dvakrát viac licencii na rozličné technologické procesy, ako ich získal od USA. Medzi kupcami sovietskych licencii sú také americké firmy ako Kayser Aluminium and Chemical Corp., Dupont de Nemours, Reynolds Metals Company atď.

Minulý rok podpísali dohodu s americkou firmou Texas Utilities Services Inc. o predaji sovietskej technológie podzemného splyňovania uhlia. ZSSR podľa tejto dohody za zaviazal poskytovať všeobecnú pomoc firmám, ktoré túto licenciu zakúpili (technickú dokumentáciu, výcvik špecialistov firmy v sovietskych podnikoch, vysielania sovietských konzultantov do USA a pod.) Predstaviteľ uvedenej americkej firmy vyhľásil, že americkí odborníci sa rozhodli pre toto sovietske zariadenie, lebo je to najracionálnejší spôsob spracovania uhlia na plyn pre jeho využitie na výrobu elektrickej energie.

(Podľa časopisu Vnešnaja torgovlja)

Na Mars spoločne

Pri vlaňajšom lete Sojuz—Apollo zmienili sa niektorí kozmonauti aj o úvahách o spoločnej sovietsko-americkej výprave na Mars. Aj keď nám myšlienka na let ľudu k „Červenej planéte“ prípadá dnes oveľa viac vzďialená než nám ju lícili prognózy spred desiatich rokov, skôr-neskôr sa aj tento smelý projekt zrealizuje. A pretože vývoj v posledných rokoch nás presvedčil o tom, že myšlienka priamej spolupráce v kozme definitívne prešla zo štadia úvah ku konkrétnym činom, je skutočne viac než pravdepodobné, že aj výprava na Mars bude projektom spoločným — a snád aj v tomto prípade bude posádka zložená z kozmonautov oboch kozmických veľmocí.

Nasvedčuje tomu aj hľadisko finančné: zatiaľ čo projekt Apollo si vyžiadal náklady 24 miliárd dolárov, výprava ľudskej posádky na Mars by bola nepomerne drahšia — odhaduje sa, že by vyšla až do 100 miliárd dolárov! I keď existujú odhady aj optimistické, podľa ktorých by sa projekt takéjto výpravy mohol zrealizovať „iba“ za 40 miliárd dolárov, aj takáto položka presahuje sumu, ktorá by bola únosná pre ktorokoľvek jednotlivú krajinu.

(bea)

Možno začať s prázdnymi rukami?

— Založiť astronomický krúžok? U nás? To nejdete, ved' my nič nemáme.

— A čo by ste potrebovali?

— Nuž, asi nejaký ďalekohľad...

Dialog, nad ktorým sa čitateľ iste len pousmeje: ďalekohľad by chceli — a podľa všetkého nemajú ani len zdanie, čo by vlastne s ním robili! Predstava, že záujem o astronómiu môže začať len pri ďalekohľade, je však dosť vziať — napriek tomu, že aj ten najlepší ďalekohľad nič nemôže dať človeku, ktorý nemá tušnia, čo cezeň vlastne vidí. Potešenie z pohľadu na mesačné krátery alebo planéty je prchavé — a potom čo? Hviezdy a hmloviny sú len zoskupenia svetelných bodov pre človeka, ktorý o nich vela toho nevie. Ďalekohľad postupne zapadá prachom. Astronomický krúžok, aj keď ďalekohľad má, nijako nie je imúnny proti rozpadnutiu, ak nemá skutočnú náplň. Ako teda vlastne začať?

Iste preto nebude nezájimavé pozrieť sa, ako začínali tam, kde dnes už krúžky slobne pracujú. Ak sme sa vybrali práve do ružomberského gymnázia, nebolo to preto, že by sme tam najši astronomický krúžok chceli klásť za vzor ostatným, ale práve preto, že je to krúžok, ktorý vznikol doslova z ničoho. Navyše, jeho iniciátorom neboli, tak ako to zvyčajne býva, učiteľ fyziky, ale profesor, ktorý na škole vyučuje občiansku náuku, dejepis, psychológiu a sociológiu, teda napospol netechnické predmety. Profesor Lukáč Cigán.



— Býva nedaleko gymnázia. — Vôbec ho nebudete rušíť, — ubezpečovali ma, — tobôž, ak ide o astronomický krúžok.

Sedel obklopený splefou kníh a popísaných pierov.

— To je časť sociologického prieskumu, ktorý má trošku osvetľif, aké majú názory na život študenti gymnázií, — vysvetľoval mi, kym odkladal zo stoličky kôpkou anketových lístkov.

Začali sme teda o sociológii, ale onedlho sa ukázalo, že to s astronomickým krúžkom veľmi úzko súvisí. Na začiatku totiž (čo znamená pred štyrmi rokmi) astronomický krúžok na škole ešte neboli. Existoval len krúžok svetonáborovej výchovy (v rámci SZM) a v ňom len osemnásť bezradných členov, ktorí nevedeli, čo vlastne majú robiť. — A týchto osemnásť bezradných som dostal na starost, — hovorí profesor Cigán, — a tým sa to vlastne všetko začalo.

— Je nemysliteľné, aby učiteľ robil program nejakého krúžku, — pokračuje profesor Cigán. — Žiaci majú právo ísť v krúžku podľa svojho záujmu. Len treba, aby si sami definovali, čoho sa ten ich záujem týka. Teda sociológia: zistif a vymedzi okruh záujmu.

Rozdal som dotazníky: každý žiak mal napísaf

(hoci anonymne), čo mu vo vedeckom svetonázore „nehrá“, čo považuje za nevysvetlené z hľadiska argumentov vedy, prečo má vnútorné námetky voči ateistickému svetonázoru.

Postupne sa žiaci rozpísali a papiere sa začali plniť desiatkami „prečo“. Ked som dotazníky zožbieral a prečítal, viedl som, že problémy, ktoré vŕtali pätnásťročným žiakom v hlavách v súvislosti s ich svetonázorom, boli dosť naivné: boli to otázky, na ktoré už dnešná veda dáva uspokojivú odpoveď, ibaže žiaci tieto argumenty vedy nepoznajú.

Posúdte sami tieto žiacke otázky:

Ak vznikol človek vývojom, prečo sa aj dnes opice nevyvíjajú, ved' majú dobré podmienky. Ako vznikla tá prvá živá bunka? Mohol svet vzniknúť z ničoho? Ak svet vznikol sám, môže aj zaniknúť? Ako vznikla prahmota? Môže z anorganickej látky vzniknúť organická? Prečo by sme sa mali stavať odmietavo k náboženstvu — ktoré odsudzuje zlo, nemravnosť a hľasa znášanlivosť medzi ľudmi? Čím je vlastne náboženstvo v rozpore s moderným pohľadom na svet — ved' aj medzi vzdelanými ľudmi je mnoho veriacich... atď.

Našli sa aj otázky pochybovačné (typu: ak stvoril ľud ľud boh, potom ako si vysvetliť, že nestvoril len dobrých?), ale väčšina žiackych otázok ukazovala, že ti, čo ich kladú, predovšetkým nemajú dosť poznatkov, ktoré by už v našom storočí azda mali byť všeobecne známe. Práve preto som si povedal, že treba na čas odložiť neplodné polemiky a nezaujmite sa venovaním faktom.

Ak totiž mladý človek začne uvažovať o súčasných teoriách vzniku vesmíru, určite ho to upúta viac než predstava stvorenia — a sám od nej odstúpi. Ak sa dozvie o pokusoch, pri ktorých dnes už v laboratóriach môže prebiehať zmena anorganickej látky na organickú, iste mu bude zrejmé, že táto zmena bola možná aj bez zásahu vyššej bytosťi. A napokon fakt, že súčasná veda reálne uvažuje o pravdepodobnosti života mimo

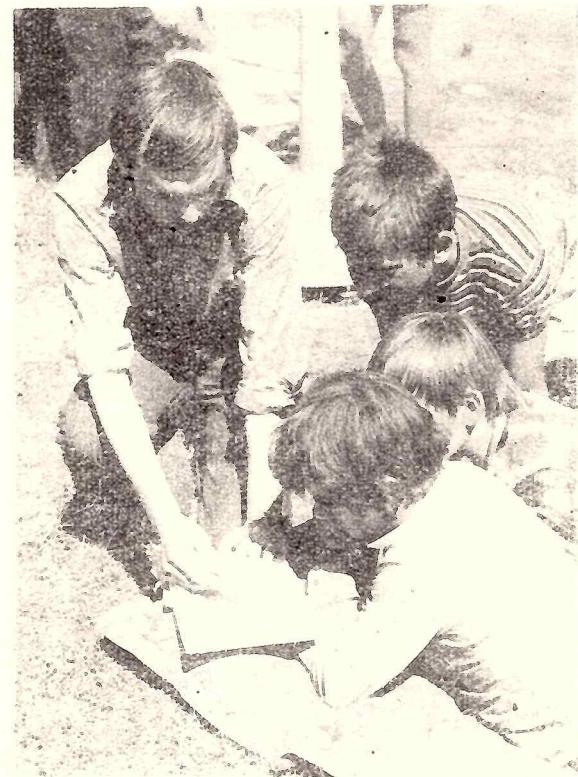


Foto: J. VAJDA



našej Zeme, človeka povznesie od príliš pozemského chápania zákonitostí vesmíru a príslušník ľudského rodu si naliehavo uvedomí, že ak by sme sa my, ľudia, považovali za najdokonalejšie bytosti vo vesmíre, stvorené na boží obraz, boli by sme práve tak naivne sebavedomí ako človek stredoveku, ktorý sa odmietal zmieriť s predstavou, že Zem nie je stredom ani stredobodom vesmíru.

Sila vedeckého svetonázoru je v argumentoch vedy. V spôsobe myslenia, s ktorým je späť. Ak už mladý človek uvažuje povedzme o čiernych dierach v vesmíre a fyzika sa mu zdá lákavou vedou, potom je už vylúčené, aby ten istý človek vážne veril, že posvätená sviečka odvráti od neho „rany osudu“, a potom pochopí, aké zbábelé je utiekat sa pod ochranu božiu namesto statočného, aktívneho prístupu k životu. Potom mu bude zrejmé, že nie je ani morálna tá pasívna odovzdanosť, charakteristická pre náboženské myslenie. Potom sa už nespýta, čím je náboženstvo v rozpore s morálkou a postojmi moderného človeka.

Nie prenášanie zodpovednosti na „pánbožka“ — život potrebuje činy. A k aktívite možno vychovať mladého človeka len zaujímavou činnosťou, stále náročnejšou tvorivou prácou, pri ktorej sa namáhajú mozgové závity. Keď jej príde mladý človek „na chuf“, netreba sa už obávať ani o jeho morálku: kritériom mu bude vlastné svedomie a zodpovednosť voči sebe a iným. Nebude už potrebovať stredoveký strach z trestu v pekelných plameňoch.

Ale prvým krokom k vytvoreniu novej, zodpovednejšej morálky i pohľadu na život dôstojnému modernému človeku sú, podľa mňa, vedomosti, vedecké argumenty, — uzatvára profesor Cigáň.

Pred štyrmi rokmi boli osemnáesti: a dnes je už v svetonázorových krúžkoch ružomberského gymnázia vyše stovky žiakov, takmer pätnaštyri desať. Nábor? Ale kdeže! Program, ktorý prilákal: Diskusia na tému Dániček — za a proti, beseda o islame s lekárom, ktorý sa vrátil z dlhodobého pobytu v arabských krajinách. Debaty o mýtoch a stvorení sveta, o biblici a zázrakoch. Premietanie filmu Dáždnik svätého Petra spojený s diskusiou o poverách. Prednáška o mimozemských civilizáciách. Večer otázok a odpovedí na tému náboženstvo,

cirkev a návštěva kostola. A debaty boli aj o fajčení a alkohole: ani postoj k civilizačným jedom nemožno predsa obísť pri dôslednej svetonázorovej výchove.

— Netvrdím, že všetky naše podujatia boli vynikajúce, — pokračuje profesor Cigáň, — niekedy to akosi nevyjde a inkedy téma „chytí“. Ale žiaci sa ostrelali v argumentácii, vo formulovaní svojich názorov, nebáli sa vystúpiť pred plénom svojich rovesníkov. A čo treba tiež hodnotiť ako veľký prinos — čítanie kníh, sebavzdelávanie, práca s literatúrou — to všetko začalo byť u mnohých samozrejmé. Pracovali stále samostatnejšie a so záujmom. A čo viac si môže želat učiteľ?

— Mal som mimoriadnu radosť aj z toho, že tí, ktorí pri svetonázorových diskusiách „chytili“ otázky astronómie sa združili do astronomického krúžku a vzájomne sa podnecujú pri pestovaní tohto krásneho záujmu. Je ich zatiaľ deväť — ale napokon to nie je málo. Podstatná je úroveň, akou krúžok bude ráf — a predpoklady sú. Teraz je ich poradcом mladá profesorka fyziky na našom gymnáziu Lubica Kočnerová: má chuf prehlbovať si vedomosti ďalším štúdiom, aby mohla dať žiakom čo najviac. Už vlni sa trojica žiakov z našho krúžku umiestila na prvom mieste v okresnej súťaži. A prílev nových žiakov na školu bude iste aj pre naše krúžky posilou.

Ako teda začínať, ak chcete založiť astronomický krúžok? Nebojte sa založiť najprv svetonázorový krúžok, — tvrdí profesor Cigáň, — žiakom v období dospeievania vŕtajú v hlave svetonázorové otázky viac, než si to bežne uvedomujeme, aj nás výskum religiozity mládeže to potvrdzuje.

Otázky svetonázoru nadvádzajú celkom logicky na astronómiu, takže astronomický krúžok sa potom už vytvorí spontánne. Ale myslím, že by nebolo dobré odťhať ho od ostatných svetonázorových krúžkov: môžu mať s nimi predsa mnohé podujatia aj spoločné. Bude to v záujme práve tak astronomie, ako aj výchovy k vedeckému svetonázoru. Tieto dve veci v podstate ani nemožno od seba oddeliť.

Zhovárala sa: Ing. BEATA PUOBIŠOVÁ



Na Vartovke zase krajšie

Vartovka — kopec nad Bystricou a na ňom veža ešte z čias tureckých vpádov. Z nej pozorovali okolie legendárni „vartáši“: ak na kopci rozložili vysokú vatru, bolo to znamenie, že nepriateľské vojsko sa blíži — a tieto varovné signály „podávali“ ďalej strážcovia na Sitne.

Vežu, veľmi schátranú, prebudovali na hvezdáreň pred 15. rokmi. Práve v čase, keď na dráhe okolo Zeme letel prvy kozmonaut, končili na Vartovke monáž svojho Coudé refraktora. A Bystričania, medzi ktorými už odjakživa bolo veľa nadšencov pre astronómiu, získali postavením hvezdárne ďalšiu možnosť nadviazať na staré tradície svojho mesta, ktoré pre rozvoj astronómie na našom území neboli nevýznamné: vedľa už pred štyrmi storočiami tu napísal Jakub Pribicer svoj „Traktát o kométe“ a tu práve pred 30. rokmi založili nadšenci pri gymnáziu A. Sládkoviča astronomický krúžok, ktorý sa venoval pozorovaniu meteorov a výsledky svojich pozorovaní posielal i do Ondrejova.

Meteory teda patria k Bystrici už historicky. Dnes tradícia pokračuje aj poriadanim celoštátnych meteorických expedícii, ktoré sú každoročne v polovici augusta a sú nielen udalosťou v rámci našej amatérskej astronómie, ale ich výsledky sa už použili aj pre vedu profesionálnu.

Tohtoročná celoštátna meteorická expedícia (od 14. do 25. augusta) sledovala a zaznamenávala sporadické meteory z dvoch stanovišť vzdialených od seba zhruba na 60 kilometrov. Jedno stanovište bolo v okolí Poproče, druhé pri Sebedíne. Na každom z nich sledovali meteory dve 10-členné družstvá. (O priebehu a najmä o výsledkoch tohtoročnej expedície priniesieme podrobnejšie informácie po jej vyhodnotení.)

Hvezdáreň na Vartovke privítala účastníkov tohtoročnej expedície zas trochu vynovená (v prebudovávaní a zveľaďovaní hvezdárne je jej riaditeľ Igor Chromek skutočne neúnavný). Prístavbou, ktorá spája vežu zo zrubom získala hvezdáreň priestor na pohodlnnejšie premietanie filmov i na prednášky, pribudli dielne a v suteréne „Astrokub“ na posedenie a debaty, ktoré, dúfajme, budú zdrojom ďalších podnetov a inšpirácií pre amatérsku astronómiu.

(fa)

STRETNUTIE SKALNÝCH

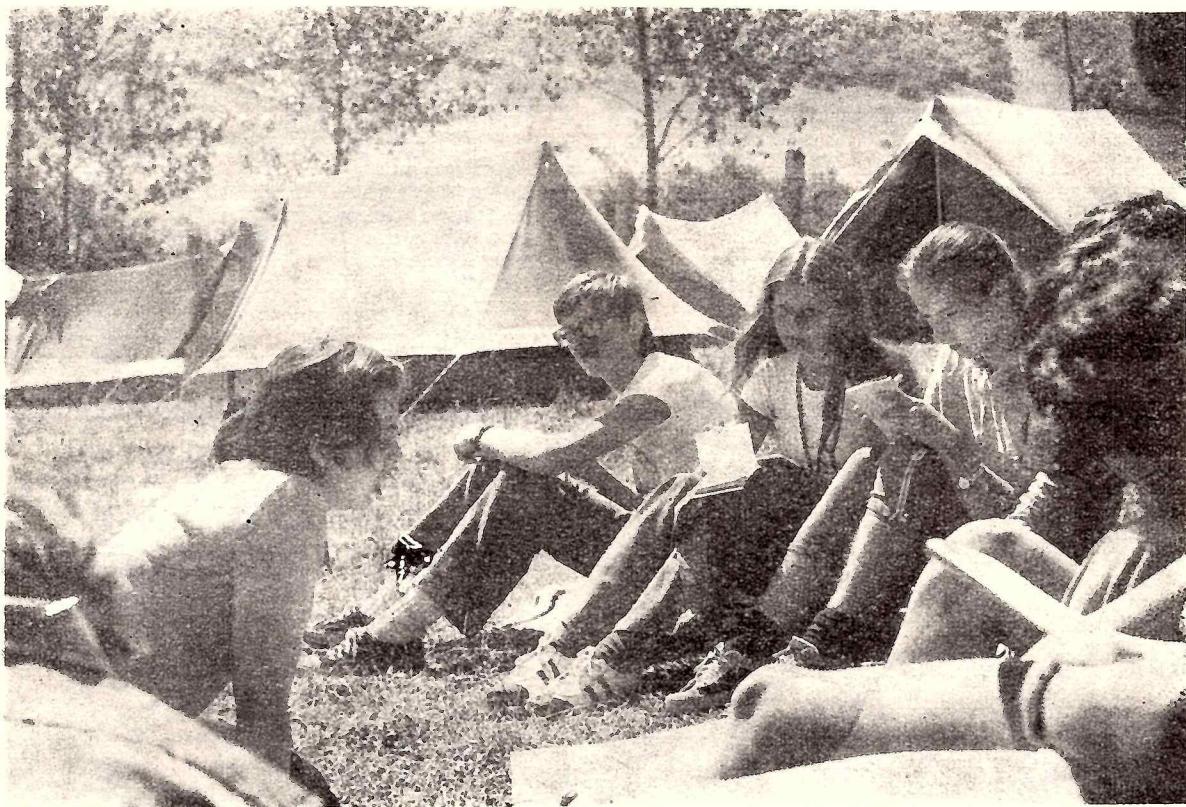
Stanový tábor s kongresovým ovzduším — asi taký je môj výsledný dojem z atmosféry na 8. zraze astronómov amatérov Slovenska, ktorý sa tento rok konal v kempingu pod Strečnom v prvý júlový týždeň.

Stotridsať domácich a troj- až päťčlenné skupinky hostí z Maďarska, NDR a Poľska. Vek všetkých zúčastnených (ak nezarátame prednášateľov a vedúcich delegácií) bol od 15 do 19 rokov. Medzi nimi som našla účastníkov matematických a fyzikálnych olympiád a tiež borcov astronomických súťaží. Popri tejto amatérskej elite vyskytovala sa na zraze aj podstatne mlčanlivejšia skupina delegátov, ktorí pripomínali kongresových pozorovateľov: boli to tí, čo sa na podobnom podujatí zúčastnili po prvýkrát a „odkukávali“, čo by mohli využiť pre svoj astronomický krúžok. Skupinka spievajúcich pri ohni bola na tak veľký tábor veľmi málo početná — väčšina delegátov sa aj po večeroch venovala striedavo pozorovaniu cez Cassegrain, alebo tvorila debatujúce skupinky. Útržky rozhovorov, ktoré sa ku mne doniesli dávali tušiť, že diskusie sa pohybujú časovo i priestorovo veľmi voľne: od témy, kto si postavil aký ďalekohľad (a najmä kde zohnal optiku), cez medzihviezdne hmloviny, gravitóny a, samozrejme, čierne diery až po preverovanie vedeckosti vedecko-fantastickej poviedok a nanajvýš vecné a veľmi prísné hodnotenie práce jednotlivých Iudových hvezdárn a astronomických krúžkov. A práve spôsob diskusií silne pripomína pravé kuloárové debaty medzinárodných kongresov.

Mládež astronomická naozaj diskutovala vie, a to veľmi odvážne, aj v cudzích rečiach: iba niekedy bolo treba vypomáhať si „lámanou posunčinou“ a kreslením paličkou do piesku. A pretože medzinárodné debaty na tému „aké máte možnosti vo vašej hvezdárni vy“ boli pre obe strany veľmi poučné, mnohí z účastníkov zrazu odchádzali domov s pevným záväzkom, že tentokrát sa do tej angličtiny pustia naozaj vázne, čo zas silne pripomína pocit účastníkov skutočného kongresu.

Prednášky bývali (okrem jedného odpočinkového výletného dňa) predpoludní až popoludní. Na rozdiel od doterajších tradícií prednášateľmi neboli renomovaní vedci, ale študenti — budúci astro-





nómovia, z ktorých prevažná väčšina mala viacročnú prax v práci astronomických krúžkov. Zdá sa, že tento nový spôsob výberu prednášateľov mal viacero výhod: prednášateľov bolo viac, mohli sa teda vytvoriť menšie skupinky, v akých sa debatuje lepšie a spontánnejšie, takže po skončení prednášok tentokrát nebývalo rozpačité ticho, kým sa niekto osmelil vyjsť s prvou otázkou. Naopak, v malých skupinkách vôbec nepôsobilo rušivo, keď aj počas prednášky niekto z pléna spontánne položil otázku.

V diskusiach však účastníci „vyobracali“ prednášateľov naozaj riadne. Chceli vedieť aj také podrobnosti a číselné údaje, aké sa na vysokoškolských skúškach, samozrejme, nepožadujú. A tak prednášatľom sa viackrát stalo, že nemohli odpovedať ináč iba slovami — neviem, pozriem sa,

spýtam sa kolegu — a pokračovanie sa potom stalo tému dlhých večerných debát.

Myslím, že prednášaf takémuto publiku je pre budúceho profesionála-astronóma veľmi zaujímavé a inšpiratívne, — povedal mi jeden z prednášateľov, Pavol Rapavý. — Stretnutie s elánom tolkých horúcich hláv je pre mňa zážitkom.

Záverom možno povedať, že stretnutie tolkého množstva mladých ľudí zo všetkých kútov Slovenska a navýše aj zo zástupcami amatérskej astronómie susedných socialistických štátov je sice organizačne náročným podujatím, ale určite sa vypláca: je podujatím inšpiratívnym i nekompromisným meraním síl a úrovne astronomických krúžkov z celého Slovenska.

(tf)

PLANETÁRIUM V KOŠICIACH, prvé a zatiaľ jediné na Slovensku, má nad očakávanie vysokú návštevnosť: za prvý polrok od jeho otvorenia v januári tohto roku, zavítalo doň 11 tisíc návštěvníkov. Okrem iných akcií košického planetárium poriadajú denne štyri programy pre školy.

V NDR sa činnosť amatérov-astronómov sústreduje najmä v školských kluboch. Zároveň však existujú kluby aj pri hvezdárňach, kde pre záujemcov poriadajú kurzy základov astronómie. Ich úspešní absolventi môžu začať pracovať v odborných sekcích a dostať vlastné pozorovacie úlohy i právo využívať pre ne zariadenia hvezdárne.

HLOHOVECKÁ krajská hvezdáreň poriadala tento rok už 8. ročník svojho tradičného podujatia — letnej univerzity. Spoluorganizátorom odborného programu tejto týždennej akcie pre pokročilých amatérov-astronómov bola už po tretí krát hvezdáreň v Brne. Prednášky tohtoročnej letnej univerzity sa zamerali na fotometriu a zúčastnilo sa na nich tridsať mladých astronómov. Podujatie

sa vyznačovalo odbornou náročnosťou a k jeho vydarenému priebehu prispelo aj krásne prostredie Vrátnej doliny. Podnetne boli aj ďalšie letné akcie KH v Hlohovci — týždenný tematický zájazd po východoslovenských hvezdárňach i týždenný zraz mladých astronómov Západoslovenského kraja na Oravskej priehrade.

„MALÝ NEWTON“ z Hurbanova získal si už obľubu našich amatérov. Cez tento 120 milimetrový dalekohľad možno pomerne dobre pozorovať okrem planét hviezdomety, hmliviny i dvojhviezdy, takže je dobrou pomôckou pre astronomické krúžky. „Malý Newton“ vyrába SÚAA v Hurbanove od roku 1970: doteraz vyrobili 220 kusov. Dalekohľad si môžu objednať nie len krúžky, ale aj jednotlivci. Dodacia lehotá je jeden rok, cena 2960 Kčs.

AJ PRE NAJMENŠÍCH stáva sa astronómia zaujímavým koníčkom. Svedčí o tom aj vydarený týždenný zraz astronómov-pionierov v Poličku pri Trnave koncom augusta. Poriadateľom tejto sympatickej akcie bola KH v Hlohovci.

NOVÉ KNIHY

■ VEDA A ĽUDSTVO '77

Už koncom tohto roka dostane sa na knižný trh ďalší ročník publikácie Veda a Ľudstvo, ktorú v medzinárodnej spolupráci viacerých socialistických krajín každoročne prináša vydavateľstvo OBZOR. Publikáciu Veda a Ľudstvo tvorí súbor kvalitných vedecko-populárnych článkov. Tento rok sa do výberu dostali štyri články na témy, ktoré patria do záujmového okruhu našich čitateľov.

Článok Zem z astronomického pohľadu, ktorého autorom je prof. Johannes Hope — predseda astronomickej spoločnosti NDR, príkladne jasným a jednoduchým štýlom dáva čitateľovi nielen súbor základných poznatkov o našej planéte (vysvetluje napr. pohyby Zeme, slapové sily, „nepokoj“ zemskej osi, atď.), ale porovnáva aj praatosféru Zeme s atmosférou Marsu a uvažuje o argumentoch, ktoré hovoria o možnosti existencie života na „Červenej planéte“.

Ďalší článok Hviezdne populácie v našej galaxii je od anglického astronóma T. Lloyda Evansa, ktorý sa na Redcliffskom observatóriu zaobrá výskumom červených premenných hviezd a cefeíd: táto zaujímavá práca je v základnej téme článku. Čitateľ sa dozvie „z prvej ruky“ nielen o konkrétnych výskumoch na tomto poli, ale získa aj predstavu o ich význame pre poznávanie rozdielností vývoja jednotlivých galaxií. Aj tento článok je príkladom vzácnej schopnosti písat jednoducho aj o problémoch nanajvýš zložitých.

Naproto tomu článok Autónomne systémy súradnicovej navigácie od Charlesa S. Drapera — vedúceho Laboratória pre vývoj navigačného systému kozmických lodí Apollo, je určený čitateľom, ktorí sú zvyknutí na strohé a úsporné vyjadrovanie technikov. Tento článok nie je písaný pre širokú verejnosť, o to viac však sa mu potešia záujemci o technické detaily systému Apollo.

A napokon, z článku známeho sovietského astrofyzika V. I. Moroza, vedúceho oddelenia planét na Ústave kozmických výskumov sovietskej akadémie vied sa dozvime mnoho podrobností o kozmických sondách Mars 4 až Mars 7: hoci tieto sondy skúmali „Červenú planétu“ v rokoch 1973 a 1974, v článku nájdete čitateľ viacero nových a zaujímavých faktov o výsledkoch a interpretácii sovietskych expedícii na Mars a zároveň aj základné poznatky podané spontánnym, hovorovým štýlom.

[tf]

■ ŽIARENIE — HROZBA I NÁDEJ

Je smutným dôsledkom zvrhnutia atómovej bomby na Hirošimu a Nagasaki, že negatívne formy využitia (vlastne zneužitia) jadrového žiarenia sú oveľa známejšie ako formy pozitívne. V spojitosi s využívaním jadrovej energie je vo verejnosti veľa nejasných predstáv, zbytočných obáv a predsudkov. A pritom sú kladné možnosti využitia jadrovej energie a jej účinkov veľmi rozmanité, originálne a perspektívne. Predovšetkým o nich rozpráva kniha vedca prof. Ing. Juraja Tölgessyho, DrSc. a publicistu Milana Kendu, ktorá vyšla vo vydavateľstve Obzor — v edícii Malá moderná encyklopédia.

Kniha zároveň oboznámi čitateľa so základnými poznatkami o jadrovom žiareni, približuje histó-

riu objavenia choroby z ožiarenia a zrekapituuluje fakty o nefudskom použití atómových bomb na sklonku II. svetovej vojny. Čitateľ sa dozvie, aké technické pomôcky a metódy chránia dnes zdravie ľudí, ktorí so žiareniom pracujú vo výskume, priemysle i doprave. Ukáže mu veľkú pôsobnosť rádionuklidov pri poznávaní zákonitostí života, zaviedie ho do tajomstiev zisťovania chorôb pomocou rádionuklidov a liečenia rozličných chorôb pomocou žiarenia. Opíše mu nové typy plodín vypestovaných pod neviditeľnými lúčmi radiácie a zoznámi ho s originálnym a sľubným využitím žiarenia pri konzervovaní potravín. Zoznámi ho s problémami odkladania jadrového odpadu a napokon sa zamyslí na populárnu tému o výhodách aj nevýhodách jadrovej energetiky — pričom nastoluje fakty svedčiace o veľkej perspektívnosti a ustavične sa zvyšujúcej bezpečnosti tohto energetického systému.

Čitateľov nášho časopisu v knihe iste zaujmú pasáže o súvislostiach medzi žiareniom a kozmonautikou — napríklad o potravinách pre kozmonautov Apolla 17, ktoré sa konzervovali žiareniom alebo fakty o metóde sterilizácie vesmírnych lodí podľa požiadaviek rezolúcie COSPAR-u.

(ost)

■ VESMÍR DOKORÁN

Známy popularizátor kozmonautiky, novinár a televízny komentátor dr. Milan Codr sa podujal pripraviť záslužné vedecko-populárne knižné dielo: prehľad história, výsledkov a cieľov kozmonautiky. Kniha je určená mladému čitateľovi a vyšla vo vydavateľstve Mladé letá. Neznamená to však, že by po nej nesiahol rád i dospelý čitateľ. Uvítaj každý, kto si chce o atraktívnych faktoch kozmonautiky prečítať v knihe napísanej veľmi pristupným štýlom.

Podľa slov autora si kniha nenárokuje splniť funkciu kozmonautickej encyklopédie. Autor nemal snahu nazhromaždiť a spracovať čo najviac faktov a priblížiť sa čím viac nedosiahnuteľnému ideálu kompletnosti. Preto v knihe nenájdeme heslovú štruktúru, abecedné usporiadanie a iné prvky encyklopédickej literatúry. Je to súvislé rozprávanie o kozmonautike, založené na faktoch vybraných podľa autorovho uváženia.

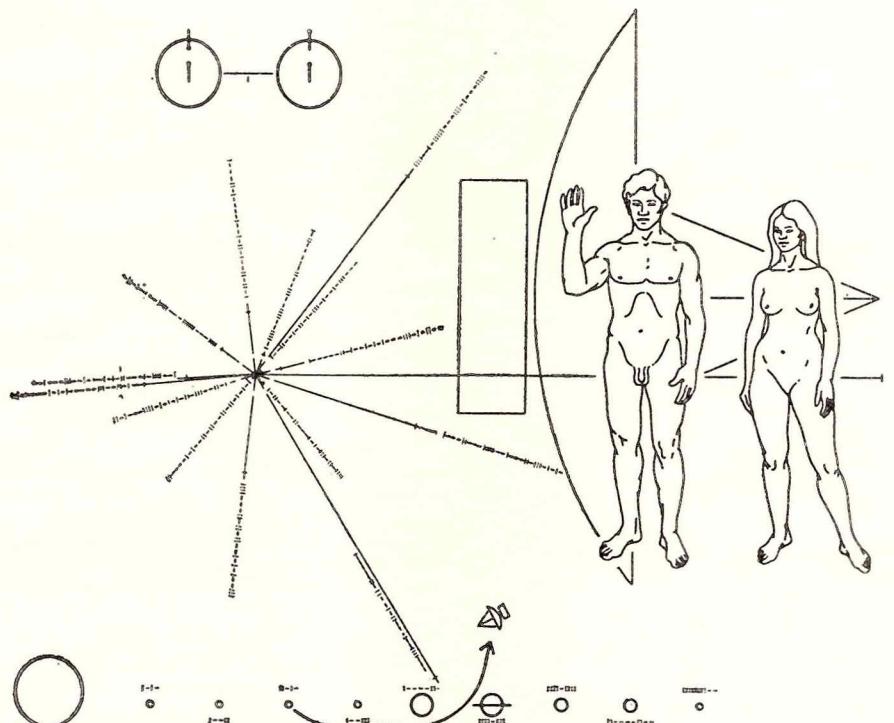
Základným prístupom autora k téme je myšlienka spoločenského, vedeckého, technického, kultúrneho a ekonomickeho významu kozmonautiky pre život ľudu. Riešenie problémov kozmických má veľkú cenu aj na Zemi.

Milan Codr predstavuje kozmonautiku jednak v službách ďaleko vysunutého predvoja základného výskumu, jednak v praktických službách pre našu planétu, ako je meteorologický prieskum, odhalovanie uragánov, spoje a navigačná služba, geologickej prieskum i spresňovanie kartografických údajov.

Osviežujúco pôsobia pasáže zostavené z palubných dnníkov a novinárskych rozhovorov, ktoré nám predstavujú „nadzemských“ hrdinov v ich každodennej živote — ako rozmýšľajú a cítia, ako sa dívajú na svoje priečinné poslanie, ako sa naň pripravujú, ako prežívajú opojné chvíle úspechov, ale i sklamania a stresové situácie.

Kniha obsahuje aj mnoho kvalitných, atraktívnych fotografií — farebných i čiernobielych — od dokumentu až po kreslenú hypotetickú predstavu. Bohatý obrazový materiál v spojení s prífažlivým textom radí túto knihu medzi užitočné a významné edičné prinosy.

(end)



Prvé posolstvo zo Zeme, ktoré na sonda Pioneer 10 putuje za hranice simečnej sústavy, je už dnes symbolom snáh ľudstva nadviazať kontakt s vesmírnymi susedmi.

Hľadáme mimozemské civilizácie

Táto kniha Karla Pacnera bude určite patriť medzi „bonbóniky“ knižnice každého, kto sa zaujíma o vesmírnu problematiku v celej šírke. Hovorí o pokusoch súčasnej vedy vytvoriť „život v skúšavke“ (v krásne spracovanej kapitole „Sám proti stvoreniu“), so zápalom rozpráva o „úlovkoch“ kozmických výprav, z ktorých sa pri zdilavej, ale vzrušujúcej práci vo výskumných laboratóriach vynárajú ďalšie poznatky — ale i ďalšie otázniky. Zavedie čitateľa aj do ovzdušia vedeckých polemií o otázkach mimozemského života a súčasných pokusov o nadviazanie spojenia s inými obyvateľmi vesmíru.

Citateľ iste ocení, že Karel Pacner patrí medzi tých autorov, ktorí nikdy nezradili zásadu úcty k vedeckému faktu: presne odlišuje overené teórie od hypotéz, neskúzava do lacnej senzáciechťivosti — a tak jeho kniha Hľadáme mimozemské civilizácie je brilantným dokladom poctivej práce publicista so širokým rozhľadom, živým záujmom o najčierstvejšie vedecké poznatky a ich dosah pre ľudské myšlenie.

Hoci naša ukážka z tejto najnovšej Pacnerovej knihy je určená fanúšikom fyziky, pri čítaní celej knihy si príde na svoje aj čitateľ, ktorého viac prifahuju problémy biologické a zároveň i každý, kto sa chce nad atraktívnu problematikou „kozmických disciplín“ trochu zamyslieť.

NA EINSTEINOVEJ VLNE

Rečník dohovoril, zobrať svoje papiere a vykročil na miesto. Vtom sa ale zarazil a vrátil sa k mikrofónu. „Pardon, zabudol som dodat tak ako všetci ostatní rečníci,“ hovorí s úsmevom, „že moja aparatúra je citlivejšia než všetky ostatné...“

Stovka vedcov svetového mena nadšeným potleskom oceňuje pichlavý vtip prof. Braginského z Moskvy, namierený do vlastných radov. Píše sa rok 1973 a najvýznačnejší špecialisti posudzujú na medzinárodnom sympózium možnosť zachytávania gravitačných vln z vesmíru. Všetci experimentátori museli však konštatovať, že zatiaľ gravitačné vlny asi nezachytili — hoci používajú veľmi citlivé prístroje.

Priekopníkom v tomto odbore je prof. Joseph Weber z Marylandskej univerzity v College Park v USA. Vyše desať rokov vyvíjal aparáturu na registrovanie jemných dotykov gravitačných vln, bez ohľadu na pesimizmus a občas i úškrny svojich kolgov.

Einstein vo svojej teórii relativity, zverejnenej v roku 1916, doplnil svojho slávneho predchodec Newtona: ako je možné, že príťažlivá sila môže pôsobiť na diaľku, medzi telami, ktoré nemajú nijaký kontakt? Uvedomil si podobnosť s magnetom — zdrojom magnetického poľa, ktoré vplýva na najbližšie okolie. Zrejme aj planéty, hviezdy a všetky ostatné telesá vytvárajú okolo seba zvláštne polia — gravitačné — a ich vplyvu je podriadené postavenie všetkých materských telies. A ak hvieza vzniká alebo naopak zaniká, mení sa aj stav gravitačného poľa — vznikajú gravitačné vlny. Lenže podľa Einsteinovej mienky tieto vlny sú tak slabé, že ich na Zemi vôbec nemôžeme zaregistrovať.

O 40 rokov nato prišiel Weber s myšlienkom, že sa pokúsi gravitórny zachytávať. Za ten čas sa už technika zdokonalila natoľko, že aj Einstein by asi s tým súhlasil. Lenže väčšina odborníkov sa Webovi vyšmiala.

Zatiaľ nevieme, či gravitórny existujú. Na ich umelé vytvorenie nám chýba akýkolvek model.

Preto bude výhodnejšie, pokúsiť sa zachytiť ich z vesmíru — od hviezd či galaxií.

Znamená to, že treba skonštruovať prijímací aparát. Ako má taká „gravitačná anténa“ vyzerať? Teoreticky by gravitóny mali vyvolávať vibrácie v pružných telesách. Aby takáto vibrácia vznikla, musia sa rezonančné frekvencie telesa zhodovať s frekvenciou dopadajúcich gravitačných vln: podobne, ako sa rozochveje ladička, keď rezonuje s tónom, na ktorý je naladená. Zároveň z teoretických výpočtov vyplýva, že citlivosť na gravitačné vlny je tým väčšia, čím väčší a ďalší je ich detektor.

Najväčším telesom, ktoré by sme mohli použiť ako detektor, je Zem. Keby sme merali jej chvenie, snáď by sme našli aj vplyv gravitónov. Lenže seismické a meteorologické procesy sú také silné a časté, že by v nich slabé kmitanie spôsobené gravitačnými vlnami zaniklo. Výhodný by bol možno aj Mesiac. Je však príliš ďaleko. Weber má možnosť inštalovať svoju aparáturu iba v laboratóriu.

Weber a jeho žiaci konštruovali rôzne regisračné valce. Nakoniec sa zhodli na valci z hliníka s priemerom jedného metra, dĺžky 1,5 metra a hmotnosťou 3,5 tony. Naň pripievili snímače, ktoré prenášajú údaje do elektronickej pamäti. Potom valec (ktorých nakoniec inštalovali päť) umiestnili osobitne do vzduchoprázdznej kovovej schránky. Tak sa snažili zariadenie izolovať od rušivých vplyvov. Aby vylúčili nežiadúce pôsobenie seismických otriasov, postavili marylandskí fyzici ďalší detektor vo vzdialosti asi 1000 kilometrov. Obe miesta spojili špeciálnym káblom a napojili na počítač, ktorý zaznamená vždy len také signály, čo rozozvučia detektory na oboch miestach súčasne.

Prvé pokusy priniesli rozčarование: detektory nie sú dosť citlivé. Weber sa nevzdáva a stále ich vylepšuje. Nakoniec si je istý, že bude môcť zachytávať i vlny 10 km dlhé. Výpočty ukazujú, že teraz by už bolo možné zaregistrovať aj tak zriedkavý jav ako je povedzme zánik supernovy.

Začiatkom roku 1968 zapína Weber všetky detektory znova. A na jeho veľký úžas — začínajú sa rozochvievať! Dokonca veľmi často! Najmenej raz do týždňa. Za 214 dní sa valce detektorov rozvzúčali 118-krát. Súčasne sa ukazuje, že zdrojom gravitačných vln je stred Mliečnej dráhy, kde je hmota v našej Galaxii najhustejsia. To je úspech taký veľký, že to ani nemôže byť pravda!

Weber so svojimi spolupracovníkmi zistuje na počítači, nakoľko sa mohli jeho detektory zmýliť, koľko mohli zaznamenať náhodných súhlasných údajov. Táto chyba môže byť len nepatrňá, dokazuje počítač. Zo 118 záznamov mohlo byť spôsobených náhodou iba 18. Nasleduje celý rad experimentov, pri ktorých sa obsluha snaží ovplyvniť chod gravitačných detektorov vonkajšími vplyvmi. Opäť bezvýsledne!

Záver teda znie: ani zemetrasenie, ani elektromagnetické poruchy, ani elektrické pole kozmickej žiarenia. Zostáva jediné — gravitóny.

Neskôr si fyzik dr. Allan J. Anderson zo švédskej Uppsalu uvedomil, že gravitačné vlny môžu mať vplyv aj na medziplanetárne sondy. A pretože v čase Weberových pokusov leteli k Marsu sondy Mariner 6 a Mariner 7, začal študovať radarové merania ich polôh. V dňoch 15. a 21. marca 1969 našiel jemné zmeny v rýchlosťi — v jednom prípade o tri milimetre za sekundu. A pritom v oba tieto dni zaznamenali nárazy gravitónov aj stanice v College Park a v Argonne.

Teda ďalšie potvrdenie správnosti Weberových pozorovaní!

Ale ani táto štúdia nerozptyluje všetky výhrady voči pokusom marylandského profesora. Výsledky sú príliš jednoznačné, viac než optimistické — a všetky problémy okolo gravitačných vln sú príliš chústotivé...

„Ak záchvety valcov spôsobujú naložaj gravitačné vlny vyžierené z jadra Galaxie, potom to zna-

mená, že sa v tomto jadre premenila za rok na gravitačné žiarenia hmota viac než tisíckrát väčšia než hmota Slnka,“ komentoval tieto výsledky dr. Grygar. „Znamenalo by to, že gravitačné žiarenie z tohto miesta je desaťtisíckrát väčšie než žiarenie optické či rádiové. Ak si to vynásobíme vekom našej Galaxie — vyše 10 miliárd rokov, potom by sme dostali toľko vyžierenej hmoty, koľko nemá celá Galaxia.“

Weber však namieta, že gravitačné žiarenie sa nemusí zo svojho zdroja šíriť na všetky strany rovnomerne, ale môže byť sústredené do tej roviny Galaxie, v ktorej sa nachádzame aj my. „Nie je to nemožné — vedť aj o pulzarocho sa tvrdí, že vyžarujú energiu iba v úzkom zväzku.“

Experimenty amerických fyzikov podnecujú ku štúdiu gravitačných vln na celom svete.

V októbri 1971 zaznamenáva trojčlenný tím fyzikov z univerzity v Tel Avive gravitačné vlny z pulsara CP 1133. Lenže ich americkí kolegovia z Colorado sledovali tento pulsar märne a práve tak nezachytili nijaké gravitačné vlny ani z Krabej hmloviny. Ani skupina sovietskych špecialistov, vedená Braginským, nemá úspech. Detektory umiestnené v Moskve a v Kazani nezaznamenali v zime 1971—72 nijaké koincidencie.

Nie je vylúčené, že Weberove valce zaznamenávali rôzne magnetoférické javy.

„Ale Weber zvýšil citlivosť svojich prístrojov od roku 1969 asi 10tisíckrát,“ hovoril mi dr. Grygar po návrate z varšavského sympózia. „Gravitačné vlny teraz hľadá už na troch miestach a zmenil aj spôsob spracovania súhlasných javov. Súčasne monitoruje elektromagneticke pole, takže vylučuje vplyvy kozmické a civilizačné. Napriek tomu získava hodne záchvety. Lenže žiadna iná skupina gravitačné vlny nezachytila. A kým nezaznamená príjem gravitačných vln niekoľko laboratórií vybavených principiálne odlišnými detektormi, do tých čias nemožno zážnamy Marylandskej univerzity považovať za objektívne.“

V každom prípade sa však gravitačné vlny, ktoré patrili ešte v roku 1968 do sféry štúdií teoretikov, stávajú doménou experimentátorov. A pred astronómou sa možno otvára nové pole pôsobnosti — pole, o ktorého dosahu sme doteraz nemali ani tušenie.

Freeman Dyson, ktorý už predtým upozorňoval na to, že gravitóny na škodu vedy zanedbávame, prichádza teraz s pozoruhodnou hypotézou: hlavnou a najdôležitejšou formou energie vo vesmíre je energia gravitačná. „Základom energetického toku je vo vesmíre gravitačný kolaps veľkých objektov, pri ktorom sa uvoľňovaná energia mení na svetelnú, tepelnú alebo na energiu kruhového pohybu...“ Podľa jeho názoru sa hviezdy rodia nie jednotivo, ale v stovkách a tisícach súčasne, najprv obrovské telesa a neskôr i omnoho menšie. A pretože naša sústava vznikla iba pred 4,5 miliardami rokov, sme zákonite iba malým zrniečkom z mnohých rozumných svetov vo vesmíre.

PRE ÚTECHU A POVZBUDENIE VŠETKÝCH, ČO PACNEROVU KNIHU HLEDÁME MIMOZEMSKÉ CIVILIZACE NEМОŽU ZOHNAŤ (HOČI VYŠLA LEN NEDÁVNO VO VYDAVATEĽSTVE PRÁCE), S RADOSTOU OZNAMUJEME, ŽE TÁTO VÝBORNÁ KNIŽKA VÝJDE NA BUDÚCI ROK AJ V SLOVENSKOM PREKLADE (VO VYDAVATEĽSTVE OBZOR), NAVÝŠE DOPLENÁ AJ O NAJČERSTVEJŠIE FAKTY, KTÓRE MEDZITÝM ZAZNAMENA PRUDKÝ VÝVOJ „KOZMICKÝCH“ VEDNÝCH DISCIPLÍN.

Brněnská měsíční pohádka

Uprostřed velkého města Brna bydleli dva kluci. Kryšpín a Imanuel se jmenovali a byli velici kamarádi. To město bylo plné věží, komínů, mrakodrapů a věžáků, že když se ti dva chtěli podívat, jestli už je večer, museli vylezít na jeden z posledních stromů v parku, který nebyl ještě docela suchý. A pak teprve mohli vidět docela malíček kousíček oblohy a na té obloze, co večer svítí černě, někdy našli zatoulanou hvězdičku a za mlhavým mráčkem kousek Měsíce s dolíčky ve tváři.

Tuhle v sobotu večer, když už Kryšpín s Imanuelem neměli žádnou chuť na vyvádění darebačin, jak to kluci dělají, řekli si, že půjdou do toho svého parku s tím posledním zeleným stromem a podívají se, jestli už je opravdový večer. Imanuel vyšplhal až úplně nahoru do koruny stromu a povídá: „Kryšpíne, tak se mi nějak zdá, že se nám od kouče ušpinil Měsic.“

Kryšpín se poškrábal na hlavě a povídá:

„To je veliký malér, Imanueli, copak se můžeme dívat na Měsic umazaný od mraku kouče? Copak udělá máma, když jsi špinavý?“

„No přece vezme kartáč a mydlo a drhne mě i za usíma. A to já mám rád. Pojď, uděláme spolu takovou věc. Když nám ten brněnský kourový mrak ušpinil Měsic, tak ho musíme pěkně očistit!“

Vzali u Kryšpína dvoukolák a žebřík, šampóny, kartáče, pěnu a velikánskou osušku, že by do ní zabalili celého brněnského draka, co visí na staré radnici, aby se ho lidé nebáli.

Žebřík přistavili k tomu poslednímu zelenému stromu v parku a Imanuel vylezl zase až nahoru a žebřík vytáhl za sebou.

„Ale jakpak my polezememe po tom žebříku dál! Vždyť to nejde — opřít žebřík o oblohu.“

A kluci byli smutní a Měsic ještě smutnější a šedivější než předtím a samou hanbou se zachumil do toho velikého kourového mraku, že mu koukal jenom růžek.

Tu rám začal foukat brněnský věžákový vánec a lístky toho posledního zeleného stromu v parku zazářily jasně zeleným světlem. To světlo se šířilo z oblohy jako když rozlejete hrniček s mlékem a na tom kousku oblohy, co vykukoval z věži a mrakodrapů, mléčně zářila široká bílá cesta, že kluci vykřikli úžasem: „Noné, jejda, jajajaj, vždyť to je úplná mléčná dráha!“ A Imanuel z toho vršku posledního zeleného stromu opřel žebřík o mléčnou dráhu a vyškrábal se na ni. A pak opatrně po špičkách, přišel až k Měsicu, zlehounka foukl do černého kourového mraku, to aby se neumazal, pak vzal Měsic do náruče, jako když chováte miminko. Sestoupil až dolů na zem a spolu s Kryšpínem naložili Měsic na dvoukolák.

„A nebude mu zima?“, zatahal Kryšpín Imanuela za rukáv, „a podivej se jak se stydí za to, jak je špinavý. Musíme něco udělat!“ A jak se nad tím brněnským parkem začala snášet mlha, Kryšpín roztáhl ruce a nachytal ji plné náruče. Potom Měsic do té mlhy zabalil a tradá, už jel.

Víte kam? Já vám to prozradím. Kousíček za Brnem je úplně nejčistější a nejkřišťálovější voda, jakou si dovedete představit. A o té vodě věděli jenom Kryšpín s Imanuelem a já. Jestli to neprozradíte kourovému mraku, tak vás tam zavedu. Půjdete pořád dál a dál až za velikou Kníničskou

přehradu a za hrad Veveří, a pak už je to co by zajic tři skoky udělal hop dup hop a dojdete ke Kaolinovému jezírku s tou nejčistší nejkřišťálovější vodou. Tam Kryšpín s Imanuelem dovezli Měsic umazaný od kourového mraku, zabalený do mlhy, aby se nestyděl.

U Kaolinového jezírka opatrně Měsic položili do sametové trávy blízko křišťálové vody a začalo veliké umývání.

„Ten kourový mrak ale byl kourový a sazový, viď Kryšpíne!“ povídá Imanuel, když už měl ruce úplně ušmudlané, od sazí z Měsice.

„To byl, ale Měsic nám zase krásně svítí!“

A Měsic svítí, svítí jako postříbřený sníh na sluncičku, že i ta křišťálová voda z jezírka byla proti němu jako nic.

Pak otrčeli vydrhnutý a vyšamponovaný Měsic do té vliké osušky, zabalili ho do mlhy aby se nenastydl a honem zase zpět přes hrad Veveří a kolem přehradu do brněnského parku s tím posledním zeleným stromem.

To není snadná práce vynést Měsic zpět na oblohu, to se kluci nalopotili, než se dostali na strom s Měsicem, po žebříku k mlečné dráze, a pak už to šlo úplně nejlíp. Vybrali si ten nejčistější bílý mrak a Měsic do něj položili jako do toho miminkovského kočárku. Pohladiли mu růžek a škaredě se podívali na brněnský kourový mrak. A jak se tak škaredě podívali, pak se zhlobka nadechla a udělali fujií a odfoukli ten kourový mrak tak daleko, že ani malá saze z něj nezůstala.

A Měsic krásně září jako bílý stříbrný sníh a svítí kousíčkem oblohy mezi mrakodrapy a věžáky do brněnského parku na poslední zelený strom a na ty dva kamarády.

JARMILA ZOBAČOVÁ

■ ■ ■

Jarkine rozprávky

Ak je pravda, že tie najlepšie rozprávky sa páčia práve tak dospelým ako deťom, potom Brněnská měsíční pohádka, ktorú uverejňujeme, do tejto skupiny určite patrí. Tým viac prekvapuje, že táto krehká a originálna rozprávka nepochádza z pera renomovaného spisovateľa, ale napísalo ju 23 ročné dievča — Jarka Zobačová z Brna.

Jarka vlastne rozprávky nepíše. Pokiaľ viem, napísala len dve. Viac nestihla, lebo celý svoj voľný čas venuje tomu, aby rozprávky vymýšľala a rozprávala — to je jej vášeň, ešte z čias pionierskych táborov, kde objavila, že dokáže upútať nielen oddiel malých nezbedníkov, ktorí sú po večeroch krotkí a je im clivo za domovom, ale ukázalo sa, že večer prídu na rozprávky aj veľké slečny.

A Jarka rozprávala — raz horror, inokedy luhovku — tradične i vynovené, až sa z toho vykľula rozprávka nová. A tú tiež vymazala z pamäti rozprávka ďalšia. A tak to išlo ďalej a ďalej, ako v Tisíc a jednej noci, len poslucháči sa menili: Jarka medzitým vyrástla z veku pionierskych táborov, skončila vysokú školu a pretože všetky „staré“ rozprávky zabudla, musí vymýšľať ďalšie a ďalšie.

Tie jej najnovšie rozprávky sú o hviezdičkách — Saturn sa v nich kamaráti so Zorničkou, vo velkom sa chodí po Mliečnej dráhe — a detičky, ktoré prídu na Jarkine rozprávky do brněnského planetária, sú celkom unesené.

Popularizácia vedy? Iste. Veď skúste tridsiatim školkárom vysvetliť, prečo je mesiacik raz tenučký a inokedy okrúhly — určite vás nebudú počúvať, ak nezačnete rozprávkou.

Rozprávka, ktorú uverejňujeme, nie je z tých, ktoré Jarka rozpráva v planetáriu. Túto rozprávku si napísala viacmenej pre seba, ked po dlhom čase videla, že krišťálovo čisté jazierko z jej detstva je už dnes iba prozaická zašpinená mláka...

Obloha v novembri a decembri

SLINKO vstupuje do znamenia Strelca 22. novembra o 5. hod. 18. min. Začiatok astronomickej zimy, zimný slnovrat nastane pri vstupe Slnka do znamenia Kozorožca 21. decembra o 18. hod. 36. min. **MESIAC** bude v polotieni 6.—7. novembra. Začiatok zatmenia sa bude dať pozorovať na okraji severovýchodnej časti Severnej Ameriky, v Grónsku, na Severnom ľadovom oceáne, v Európe, na Indickom oceáne, na Polynézskych ostrovoch a na východe Južnej Ameriky. Koniec zatmenia možno pozorovať na Atlantickom oceáne, v Severnej a Južnej Amerike, vo východnej časti Tichého oceána, na Severnom ľadovom oceáne, v Európe, v Afrike a v západnej časti Ázie. Celý úkaz budeme môcť pozorovať aj z nášho územia. Mesiac u nás vychádza o 16. hod. 6. min. Vstúpi do polotienia 6. novembra o 21. hod. 46,7 min. Najväčšia fáza zatmenia, 0,86 jednotiek mesačného priemeru, nastane 7. novembra o 0. hod. 2,1 min. Mesiac vystúpi v polotienia o 2. hod. 17,4 min.

MERKÚR zapadá krátko po západe Slnka. Prechádza zo súhviedzia Panny do súhviedzia Váh, Škorpióna, Hadonoša a Strelca. V tomto roku je najďalej od Zeme 12. novembra, vzdialenosť od nás 1,45 a. j. Jasnosť planéty poklesne z —0,9 na +1,4 hv. v. Konjunkciu Merkúra s Neptúnom môžeme pozorovať 25. novembra o 16. hod. 24. min. Merkúr bude 3° južne od Neptúna. Konjunkcia Merkúra s Mesiacom nastane 22. decembra o 16. hod. 6. min. Planéta bude 6° južne od Mesiaca.

VENUŠA je po oba mesiace nad západným obzorom večer. Zapadá po 19.—20. hodine. Prejde zo súhviedzia Hadonoša cez Strelca do súhviedzia Kozorožca. V tomto roku je planéta najbližšie k Zemi 31. decembra — na 0,87 a. j. Jej jasnosť dosiahne maximum koncom decembra —3,8 hv. v. Konjunkcia Venuše s Mesiacom nastane 24. decembra o 16. hod. 24. min. Venuše bude 7° južne od Mesiaca.

MARS je v novembri nízko nad obzorom večer. Zapadá krátko po západe Slnka. Jeho poloha nie je vhodná na pozorovanie a jeho svetlo zaniká v súmraku. V decembri sa nedá planéta pozorovať. Mars prechádza cez súhviedzia Váh, Škorpiónom, Hadonošom a Strelcom. Jasnosť planéty je +1,7 hv. v.

JUPITER vychádza krátko po západe Slnka. Môžeme ho pozorovať po celú noc v súhviedzi Býka, koncom decembra v súhviedzi Barana. Planéta je v tomto roku najbližšie k Zemi 17. novembra, keď je od nás vzdialenosť 4,02 a. j. V druhej polovici novembra dosiahne maximálnu jasnosť v tomto roku —2,4 hv. v. Zdanlivé zblíženie Jupitera s Mesiacom nastane 8. novembra o 1. hod. 54. min. Planéta bude 1° severne od Mesiaca. Ďalšiu konjunkciu Jupitera s Mesiacom môžeme pozorovať 5. decembra o 1. hod. Planéta bude 0,8° severne od Mesiaca.

SATURN je po oba mesiace nad obzorom takmer po celú noc. Pohybuje sa v súhviedzi Raka. Jeho jasnosť sa zvýší z 0,6 na 0,3 hv. v. Konjunkcia Mesiaca so Saturnom nastane 11. decembra o 21. hod. 45 min. Saturn bude 6° severne od Mesiaca.

URÁN je nad obzorom v druhej polovici noci. Vychádza v skorých ranných hodinách. Pohybuje sa v súhviedzi Váh. Žiari ako hviezda +5,8 hv. v. **NEPTÚN** je v novembri nad obzorom večer, v súhviedzi Hadonoša. Zapadá krátko po západe Slnka. V decembri prejde na rannú oblohu, na ktorej vychádza tesne pred východom Slnka, koncom mesiaca o dve hodiny skôr. Je v súhviedzi Hadonoša. V tomto roku bude Neptún najďalej od Zeme 5. decembra, keď bude vzdialenosť od nás 31,28 a. j. Planéta má jasnosť +7,8 hv. v.

METEORICKÝ ROJ Leoníd môžeme pozorovať okolo 17. novembra. Geminidy 14. decembra.

OBSAH:

- T. FABINI — rozhovor s dr. McIntoshom
K. ZIOŁKOWSKI — Počítače v astronómii
P. FORGÁČ — Anomálie a singularity počasia
J. GRYGAR — Katastrofy v roce 1982?
J. DVORÁK — Sojuzy a biológia
P. LÁLA — Expedice Vikingů na Mars
L. BRIMICH — Časové zmeny tiažového poľa Zeme
B. PUOBISOVÁ — Možno začať s prázdnymi rukami?
K. PACNER — Hľadáme mimozemské civilizácie (ukážka)
J. ZOBAČOVÁ — Brněnská měsíční pohádka

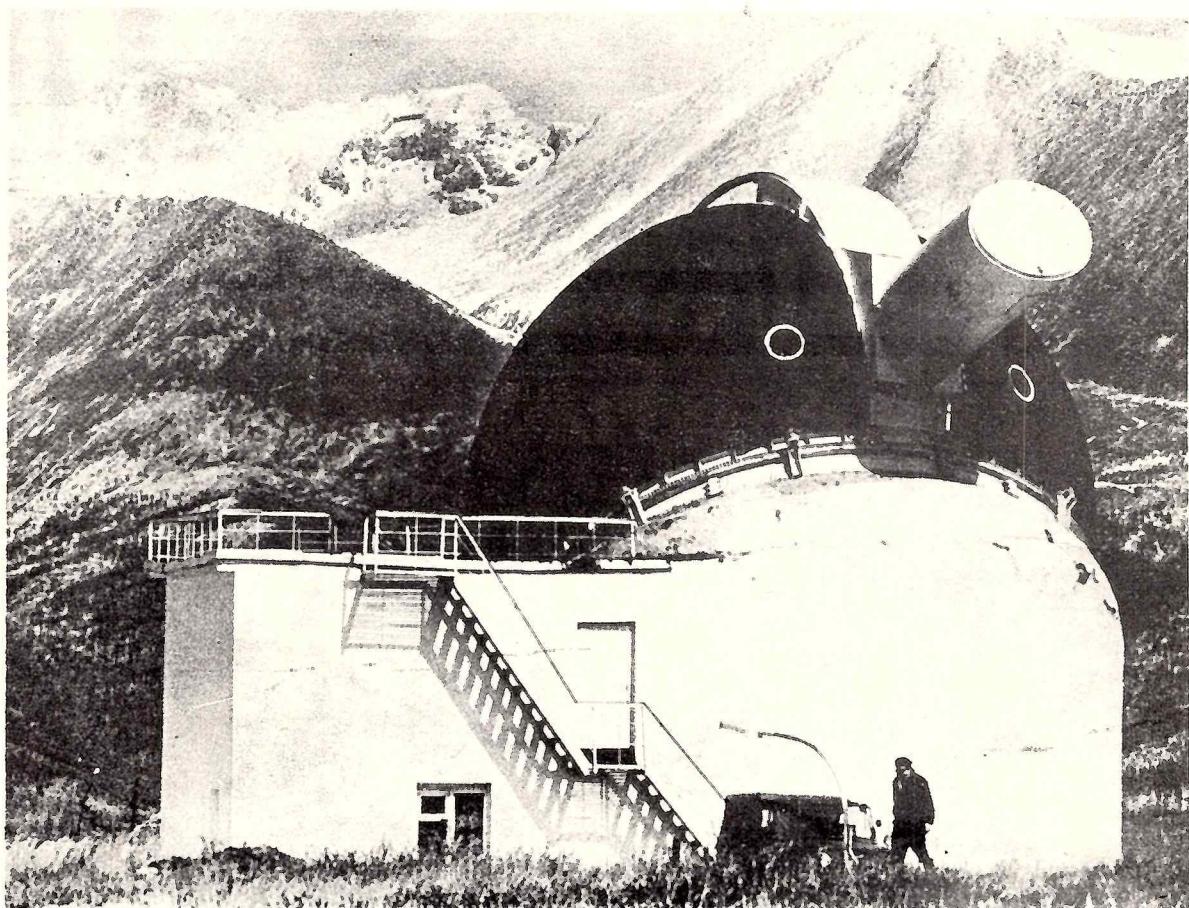
Fotografia na titulnej strane: Posádka Sojuzu 21

Fotografia na zadnej strane obálky:

Záber z družice na zamrznuté jazero Manicouagan v kanadskej Quebecku, ktoré má neobvyklý prstencovitý tvar: jeho vody vypĺňajú kruhovú priekopu okolo veľkého skalného masívu. Tento útvar sa vytvoril pred viac ako 200 milinmi rokov nárazom veľkého meteoritu. Zatiaľ čo väčšina impaktných kráterov na Zemi bola už dávno zdrobovaná (na rozdiel od kráterov na Mesiaci, Marse alebo Merkúre), niektoré unikátné doklady pádu obrovských meteorítov na Zem sa predsa zachovali. Viacero z nich je v pohoriach Kanady, kde ich hrubé vrstvy usadenín zachránili pred eróziou. Keď koncom doby ľadovej ľadovec „zbrousil“ povrchové usadeniny (niekde hrubé až 100 metrov), obnažil sa znova tvrdý skalný podklad formovaný nárazom meteoritu. Vonkajší val krátera má priemer asi 60 kilometrov.

Fotografie na obálke a vo vnútornej obrazovej prílohe dodala ČTK.

K O Z M O S — Vydáva Slovenské ústredie amatérskej astronómie za odbornej spolupráce so Slovenskou astronomickou spoločnosťou pri SAV, vo Vydavateľstve O B Z O R, n. p., ul. Čs. armády 35, 893 36 Bratislava. Dočasne poverený vedením redakcie: Milan BÉLIK, riaditeľ SÚAA: Redakčná rada: Ing. Štefan KNOŠKA, CSc. (predseda), RNDr. Elemír CSERE, Štefánia FIALKOVÁ, RNDr. Peter FORGÁČ, Marián HARTĀNSKÝ, Ján MACKOVIČ, Ivan MOLNÁR, prom. fyzik, Ing. Michal PETROVIČ, RNDr. Eduard PITTCICH, CSc., RNDr. Július SÝKORA, CSc., Matej ŠKORVÁNEK, prom. fyzik, Doc. PhDr. Milan ZIGO, CSc. Adresa redakcie: SÚAA, 947 01 Hurbanovo, Komárňanská 65. Telefón: 24-84. Tlačia: Nitrianske tlačiarne, n. p., Nitra, ul. R. Jašika 26. Vychádza 6krát do roka v každom párnom mesiaci. Nevyžiadane rukopisy sa nevracajú. Cena jednotlivého čísla Kčs 4,—, ročné predplatné Kčs 24,—. Rozsíruje PNS. Objednávky prijíma každá pošta a poštový doručovateľ. Objednávky do zahraničia vybavuje PNS, ústredná expedícia tlače Gottwaldovo nám. 48, 884 19 Bratislava. Index. číslo 49 298 Reg.: SÚTI 9/8



Vo Východnom Sajane v Irkutskej oblasti ZSSR pracuje vo výške 2 tisíc metrov nad morom slnečná stanica „Naran“ Sibírskeho ústavu zemského magnetizmu, ionosféry a šírenia vln. Výsledky výskumov sa uplatňujú pri predpovediach počasia, na predviere podmienok rádiového spojenia a na udržiavanie spoľahlivosti rádionavigačných systémov.

