

ŘÍŠE HVĚZD

ROČNÍK 68
CENA 2,50Kčs

10|87



POČÍTAČ TAKTO ZOBRAZIL OKOLÍ NAŠÍ ZEMĚ
V POLOVINĚ LETOŠNÍHO ROKU.
KAŽDÁ TEČKA JE UMĚLÝM KOSMICKÝM TĚLESEM
VĚTŠÍM NEŽ BASKETBALOVÝ MÍČ.
ZE 6194 OBJEKTŮ JE 1582 UŽITEČNÝCH DRUŽIC,
68 MEZIPLANETÁRNÍCH SOND
A 4544 UŽ NEFUNGUJÍCÍCH TĚLES,
KTERÁ OBÍHAJÍ KOLEM ZEMĚ.



Dne 4. 6. 1986 pořídila družice
SPOT tento záběr okolí Murmanska.

Snímek okolí Savigliana nedaleko Turina
s rozlišením 10 metrů, pořízený družicí SPOT.



KOSMOLOGIE — její vývoj a význam (9)

Názor A. L. Zelmanova reprezentuje druhou názorovou skupinu, která odmítá přílišnou extrapolaci základních představ obecné teorie relativity, ale v jejím rámci se pokouší vytvořit modely izotropního, heterogenního vesmíru. Do této skupiny můžeme začlenit i už vzpomínané pojetí mnohosti vesmírů. Náš vesmír je jen jedním z obrovského množství jiných, které v jedné perspektivě vyhlížejí jako kosmicky obrovské a v druhé jako mikroskopicky malé. To je možné charakterizovat jako nejvýznamnější důsledek teorie relativity. Nezávisle od jeho konkrétní modelové realizace je jeho světónázorový význam velký. Názorové rozdíly se projevují i v alternativách obecné teorie relativity. Na jedné straně teorie statického vesmíru globalizuje pojetí homogenity a izotropie (dokonalý kosmologický princip — Perfect Cosmological Principle) a trvá na jeho neohraničené extrapolaci v prostoru, ve všech časových etapách, na druhé straně Milneův program zbavuje kosmologii fyzikálně teoretické báze, a tím i možnosti extrapolace „pozemských“ poznatků o vesmíru.

Oba uvedené přístupy můžeme považovat za dvě stránky jednotného, ale zároveň rozporného procesu poznání, kde při kontaktu existujících poznatků s novými jevy vzniká specifická gnozeologická situace. Situace, v níž je nutné hodnotit nejen „novost“ jevu, ale i konkrétně historický charakter univerzality našich poznatků, jejich pravdivost a právoplatnost i pro nové, další oblasti zkoumání. Pro kosmologii to má význam už proto — potvrzují to i dějiny poznání vesmíru —, že se její objekt neustále mění, pokrokem pozorovací techniky empiricky rozšiřuje a s prohlubováním konceptuálního aparátu kosmologie rozšiřuje i teoreticky.

Názor na extrapolaci do určité míry indikuje i stav dané vědní disciplíny hlavně v oblasti metodologie. Jak už jsme si řekli, postoj k možnostem báze teorie, k hranicím její aplikace, extrapolability, odhaluje jednotu anebo rozpory v dané disciplíně.

V současné relativistické kosmologii můžeme vyčlenit (v obecné formě a v koncentrovaném vyjádření) následující směry výzkumu:

Kosmologie je považována za oblast extenzivního fyzikálního výzkumu, v níž se používá metoda matematické extrapolace. Základem je prvotní forma rovnic obecné teorie relativity, která se přenáší do oblasti kosmologických jevů. Přitom se nebere v úvahu varianta rovnic, v nichž figuruje hypotetický kosmologický člen, který zajišťoval matematický model statického vesmíru a který byl v souladu s Einsteinovými představami.

Druhý směr vychází z přesvědčení, že za pozorovanými jevy se mohou skrývat dosud neznámé zákony, a proto je nutná transformace extrapolovaných rovnic. Tyto rovnice jsou doplněny „skrytými parametry“, jako je např. proměnná gravitační konstanta nebo v Hoylově teorii C-pole, v němž vznikají elementární částice.

Třetí směr se soustřeďuje na intenzivní charakter fyzikálně kosmologických výzkumů. Hledají se v něm cesty k překonání hranic soudobých představ a teoretické rekonstrukce matematického formalismu a kategoriální struktury obecné teorie relativity. Je pokusem o vytvoření principiálně nových teoretických systémů (např. kvantová kosmologie) a překonání paradoxů, jimiž trpí relativistická kosmologie (např. vysvětlení jevů kolem singularity, otázky prostoru a času v těchto stavech, postulování kvalitativních základních charakteristik vesmíru z pod.).

Stejně jako obecná teorie relativity nemůže obsáhnout všechny aspekty prostorové časové struktury vesmíru, tak ani extrapolace nemůže poskytnout podklady pro konstrukci absolutně završených modelů vesmíru, které by podaly vyčerpávající charakteristiku jeho nekonečné rozmanitosti. Vždyť „vesmír jako celek“ (rozuměj: jako výchozí teoretický objekt, zpracovaný v souladu s empirickým bezprostředním pozorováním) se v kosmologických modelech vždy zadává pomocí kosmologie.

Absolutizace soudobé soustavy poznatků může v této oblasti přivést vědu k rozporům (např. některé interpretace nestacionárních modelů a singularit), a proto je nezbytné dialektické chápání vývoje přírodovědného poznání, vývoje a formování způsobů a metod poznávání objektivní reality, dialektika absolutní a relativní pravdy (pravdivosti vědeckých teorií v kontextu k historické praxi společnosti). Extrapolace jako metoda

vědeckého poznání je organicky včleněna do struktury poznávacího aparátu vědy. Její aplikace je bezprostředně závislá na charakteru a povaze poznávaného objektu. V kosmologii s ní úzce souvisejí i závažné problémy dosažené úrovně poznání a změn v ní, objektivitu a pravdivosti kosmologických modelů, vzniku nových empirických a teoretických poznatků apod. Zároveň tu vystupuje i problematika těch faktorů (uvnitř i vně vědy), které charakterizují situaci v soudobé relativistické kosmologii.

Množství modelů vesmíru, nejednota v pojetí objektu poznání, způsobů jeho teoretické rekonstrukce, bohaté diskuse o tak závažných filozofických a světonázorových otázkách jako je konečnost a nekonečnost, způsob konkretizace obecných filozofických principů, vztahu obecného, zvláštního a jednotlivého v procesu poznávání vesmíru, to jsou některé z hlavních rysů, které charakterizují situaci v současné kosmologii. K neurčitosti situace přispívají i pokusy o modifikace v struktuře obecné teorie relativity, dokonce pokusy o její revizi. To se týká jak fyzikálně astronomického pojetí vesmíru, tak i teoretického a praktického (přírodovědného) přístupu k němu. Názory jsou rozličné: od tvrzení, že v poznání vesmíru už revoluční změny probíhají, přes očekávání revoluce, až po názor, že situace není ani kritická, ani revoluční a že systém fyzikálních poznatků se uspokojivě vypořádává s novými objevy ve vesmíru. Podle našeho názoru jde o výrazné změny v systému poznatků o vesmíru, které se dotýkají jeho obecných i konkrétních projevů, které zasahují jeho obecné a teoretické základy i jeho konkrétní vědeckou praxi.

Tato situace se netýká jen samotné kosmologie. Jde o celou soustavu poznatků o vesmíru. V souladu s tím se mluví o revoluci v astronomii a v astrofyzice a staví se otázka potřeby nových fyzikálních zákonů pro astronomii. Kosmologie je organicky včleněna do struktury věd o vesmíru a právě v ní se tyto diskuse, posuvy a lze říci i otřesy silně odrážejí. Při analýze situace není možné vyčlenit kosmologii v nějaké čisté formě, protože spojení jejího konceptuálního aparátu s ostatními oblastmi poznání vesmíru je velmi těsné a změny v jedné oblasti mají výrazný dopad na oblast druhou. Soudobá kosmologie je spojena se základní problematikou mikrofyziky a makrofyziky a je organicky začleněna do struktury empirického astronomického poznání. Proto možné změny v konceptuálním aparátu, stejně jako změny v základech astronomie a astrofyziky,

je nutné zkoumat v souvislosti s reálnou situací v kosmologii. Ta se projevuje, podle našeho názoru, ve dvou základních rovinách: jednak se týká báze teorie (obecná teorie relativity, její poznávací možnosti, diskuse o jejím gnozeologickém statutu, hranicích použití), jednak zkoumá problematiku výběru adekvátního kosmologického modelu relativistické kosmologie, např. problém výběru uzavřeného nebo otevřeného modelu vesmíru, kde podstatnou roli sehrává empirické určení střední hustoty látky ve vesmíru. Tuto problematiku zkoumá věda z hlediska procesů mikrosvěta a jejich vlivu na megastrukturu i z hlediska astrofyziky, výzkumu galaxií, kosmického záření apod. Probíhá tu tedy proces vzájemného podmiňování a ovlivňování teoretické a empirické sféry.

Na základě jakých faktorů je tedy potřebné analyzovat situaci v soudobé relativistické kosmologii? Jak posuzovat množství modelů vesmíru? Stačí porovnávání teorie a experimentálního ověřování?

Experiment je v přírodovědě svéráznou formou praxe a kritériem pravdivosti, jestliže však dochází k takovým posunům, jaké v teoretické i empirické oblasti prožívá kosmologie, není nutné toto kritérium rozšířit? To je několik otázek, které dokazují, že jde o zkoumání poznávacího procesu v širším kontextu.

V. A. Ambarcumjan a V. V. Kaziutinskij se v mnohých svých pracích zabývají analýzami situace v astronomii a astrofyzice, ale o tom si řekneme několik slov až příště.

Přeložil Eduard Škoda

* * *

Odchyly časových signálů
v červenci 1987

Den	UT1-signal	UT2-signal
3. VII.	-0,3989 ^s	-0,3802 ^s
8. VII.	-0,4017	-0,3861
13. VII.	-0,4042	-0,3919
18. VII.	-0,4077	-0,3989
23. VII.	-0,4106	-0,4055
28. VII.	-0,4132	-0,4118

V. P.

Žeň objevů

Jiří Grygar

objevů

1986 objevů

(7)

3. GALAXIE A KVASARY

K nejzávažnějším výsledkům při studiu vlastní Galaxie patří zřejmě drastická revize rozměrů soustavy směrem k nižším hodnotám. Nejprve L. V. Jurevič z rotačních křivek maserů OH určil vzdálenost Slunce od centra Galaxie na 8,2 kpc, ale vzápětí M. Reid aj. uveřejnili výsledky obsáhlých měření statistických paralax vodních maserů v Galaxii metodou VLBI. Tím lze totiž měřit vlastní pohyby maserových zdrojů s nevídanou přesností $\approx 10^{-5}$ obl. vteřiny! Jenom zpracování biliónů dat na počítači si vyžádalo jeden rok strojového času, ale výsledek stojí za to. Vzdálenost centra Galaxie od Slunce činí pouze (7,1 \pm 1,2) kpc, tedy o čtvrtinu méně, než se dosud uvádělo. To vede rovněž ke zmenšení celkové hmotnosti Galaxie, k redukci škály extragalaktických vzdáleností i ke snížení odhadu zářivého výkonu extrémně intenzivních zdrojů ve všech spektrálních oborech.

Díky pokroku pozorovací techniky jsme mohli zaznamenat hned několik nových rekordů ve světě galaxií a kvasarů. K. H. Cook aj. rozlišili první dvě cefeidy v galaxii M 101 pomocí kamery CCD u 4m teleskopu na Kitt Peaku. O. Lefèvre objevil při vynikajícím seeingu 0,7" kupu více než 100 galaxií do mezní velikosti hvězdné $R = 25,3^m$ s červeným posuvem $z = 1,21$ kamerou CCD u 3,6m CFHT teleskopu. S. Djorgovski aj. našli poblíž kvasaru 1614+051 v Herkulovi emisní objekt 24,6^m, který identifikovali jako galaxii s rekordním červeným posuvem $z = 3,22$. Věk této galaxie činí tedy asi jen 6 % nynějšího stáří galaxií a představuje obraz vesmíru ve 20 % jeho dnešního stáří. C. Hazard aj. objevili kvasar 1208+1011 s červeným posuvem $z = 3,8$ a vzápětí S. Warren a P. Hewett našli v souhvězdí

Sochaře kvasar 20^m s posuvem $z = 4,01$ — pozorovaný tedy v době odpovídající 10 % dnešního stáří vesmíru (93 % poloměru světelného kužele).

F. Schweizer upozornil na fakt, že vzdálenosti mezi galaxiemi převyšují jejich vlastní rozměry jen o 1–2 řády, takže těsná setkání či průniky galaxií jsou častými jevy. A. a J. Toomreovi dokázali výpočty v roce 1972, že podivuhodné výběžky, vlákna a deformace galaxií jsou způsobeny vzájemným gravitačním působením interagujících galaxií, a dále, že eliptické galaxie vznikají ze spirálních soustav splnutím. Průnik galaxií, jak známo, nevede ke srážkám hvězd, nýbrž jen mezihvězdného plynu, čímž se podnítl překotná tvorba nového pokolení hvězd. Tyto modely se nyní daří výborně ověřovat pozorováním blízkých galaxií, jejichž morfologie je dobře známa. Ostatně D. Mathewson snesl řadu důkazů, že nejbližší průvodci naší Galaxie — Velké a Malé Magellanovo mračno — se asi před 2 miliardami let setkaly a přitom se Malé Magellanovo mračno rozpadlo na dvě složky, jejichž existenci se podařilo prokázat z rozdílných rychlostí pohybu.

Podle C. M. Gaskella vybujuje interakce galaxií také aktivitu jejich jader, což nakonec může vést i ke vzniku kvasarů s párem supermasivních černých děr v centru. Obsáhlý přehled o čtvrtstoletí studia kvasarů připravili V. Trimbleová a L. Woltjer. Samotná definice kvasaru se během té doby změnila. Dnes soudíme, že jde o kosmologicky vzdálené kompaktní objekty, jejichž zdrojem energie je akrece hmoty na supermasivní černou díru o hmotnosti řádu 10^6 až $10^{10} M_{\odot}$. Na jeden čtvereční stupeň oblohy připadá asi 20 kvasarů jasnějších než 20^m; z toho asi 3000 mají změněný červený posuv v intervalu 0,1 — 4,0. Jejich zářivý výkon přesahuje svítivost běžných galaxií o 2–3 řády. V okolních rádiových výtryscích se často pozorují zdánlivé nadsvětelné rychlosti expanze, svědčící o relativistických výronech nabitých částic. Kosmologická povaha červeného posuvu kvasarů je nyní bezpečně zaručena mnoha nezávislými argumenty, stejně jako existence supermasivních černých děr v centru kvasarů. Životní doba aktivních kvasarů je však kosmologicky krátká, patrně jen 10^8 let. Úbytek počtu kvasarů s posuvem z větším než 3 je patrně reálný jev a souvisí s tím, že v době 10 % dnešního stáří vesmíru kvasary teprve začaly vznikat. Se zdokonalováním měřicí techniky a nakupením dalších údajů se stávají kvasary významné jak pro fyziku gravitačního

kolapsu a relativistickou astrofyziku, tak i pro řešení kosmologických otázek.

K nejzajímavějším aplikacím při studiu kvasarů patří nepochybně efekty gravitační čočky, pozorované již v 7 případech. „Nášťestí“ se však nepotvrdilo tvrzení E. L. Turnera aj. o gravitační čočce u kvasarů 1146 +111 B, C, kde měla úhlová vzdálenost rozštěpeného obrazu dosáhnout 2,6'. Znamenalo by to totiž nepřiměřeně velkou koncentraci hmoty tvořící gravitační čočku nejspíš v podobě tzv. kosmologické struny.

4. KOSMOLOGIE

Kosmologické výzkumy se rozšiřují tempem, které by si zasloužilo samostatný přehled. M. Gellerová aj. zjišťovali prostorové rozložení 1100 galaxií do 100 Mpc od nás a objevili, že galaxie jsou soustředěny podél stěn prázdných buněk o průměru až 50 Mpc. Celé rozložení připomíná bublinky pěny, ve shodě s předpovědí J. Ostriker a L. Cowieho z r. 1981. Je však třeba připomenout, že průzkum zatím shrnul jen 1 % objemu viditelné části vesmíru, takže rozsáhlejší studie mohou přinést ještě značné změny názorů na velkorozměrovou strukturu vesmíru, tolik důležitou pro poznání procesů vzniku galaxií i pro úvahy o raném vesmíru.

Brdzou dalšího pokroku je však stává čím dál zřetelnější problém skryté hmoty vesmíru, jež představuje patrně asi 90–97 % jeho úhrnné hmoty. O rozložení skryté hmoty nemáme kloudnou představu stejně jako o její povaze; patrně jde o slabě interagující nebaryonní částice, předvídané teoriemi velkého sjednocení či supersymetrie interakcí.

Další potenciální problém signalizují dosavadní měření anizotropie reliktního záření. Toto záření se oddělilo od látky ve stáří 0,5 miliónu let po velkém třesku ($z = 1000$) a představuje tudíž vynikající sondu pro studium prostorového rozložení látky dávno předtím, než vznikaly galaxie či kvasary. Tehdejší prvotní fluktuační hustoty látky by se proto měly projevit jako fluktuační teploty reliktního záření na úhlové škále 10'. S přesností až 2.10^{-5} nebyly však žádné fluktuační zjištěny. Pokud ani po dalším, zhruba dvojnásobném, zvýšení přesnosti měření nebudou žádné fluktuační rozpoznány, pak je se současnými představami o vývoji raného vesmíru něco ve zcela zásadním nepořádku.

Kam se v kosmologii podíváme, narážíme zkrátka na závažné svízele, které zejména fyzikové zamýšlejí řešit opravdu od základu. Tím základem (Univerzální Teorii Všeho)

se má stát teorie superstrun, založená na pracích J. Schwarze, A. Neveu, J. Scherka, Y. Nambu, M. Greena a dalších (dnes se na toto téma publikuje v odborné literatuře na 100 prací za měsíc!!). Teorie superstrun představuje elementární částice jako jednorozměrné otevřené či uzavřené vibrující a rotující struny. Takto lze matematicky reprezentovat libovolnou elementární částici a všechny interakce popisovat jako spojování a rozpad strun. Matematický popis superstrun a jejich chování je mimořádně komplikovaný i pro odborníky, ale odměna je natolik lákavá, že se po této obtížné cestě pouštějí všichni přední teoretičtí fyzikové na světě. Teorie superstrun vychází z Kaluzovy-Kleinovy vícerozměrové reprezentace prostoročasu; počet dimenzí se však nyní ustálil na 10, z nichž jen 6 se v rané fázi vývoje vesmíru bleskurychle „svine“ tak, že nejsou pozorovatelné.

Zatím je nemožné teorii superstrun experimentálně ověřit, protože dosud nebyly zformulovány vhodné testy. V tuto chvíli se fyzikové zabývají především matematickými aspekty této vpravdě revoluční myšlenky, jejíž převratnost bývá nezdědka srovnávána se zrodem kvantové mechaniky ve 20. letech tohoto století. Už teď je však zřejmé, že pokud vůbec dojde k nějakému ověřování, bude to spíše na modelech velmi raného vesmíru než ve fyzikálních laboratorích. Kosmologie tím nabývá výrazně interdisciplinární charakter na pomezí astronomie, fyziky a matematiky.

5. SETI

Podobně interdisciplinárním oborem je od počátku úsilí o hledání projevů mimozemských civilizací. 51. komise IAU byla na kongresu v Dillí přejmenována a nese nyní interdisciplinární název „Bioastronomie“ (hledání mimozemského života). Členy komise je na 270 specialistů z různých oborů přírodních věd, kteří se kromě teorie zabývají stále důmyslnějšími přehledovými programy. Rádiové přehledky se uskutečnily již na observatořích sedmi zemí a zahrnují celkem na 120 000 hodin pozorování. (Historicky nejstarší projekt OZMA na jaře r. 1960 představoval 200 hodin pozorování; dnešní programy díky pokroku měřicí techniky i metod zpracování signálů dosahují za jedinou sekundu těžce účinnosti jako 16 tisíc projektů OZMA.) Pozoruhodný pokus vykonali radioastronomové u 305m antény v Arecibu, když analyzovali rádiové vyzařování Země v pásmu 150–500 MHz odražené od

Měsíce. Ve shodě s teoretickými předpověďmi zde našli signály silných pozemních televizních stanic a vojenských radiolokátorů. Nejvýkonnější vojenský radar v americkém Texasu (impulsní výkon 14 GW) by byl rozlišitelný při použití aparatury z Arceiba ještě ve vzdálenosti 20 světelných let od Země. Zpracování signálů umožňuje rozlišit užitečný signál i při vysoké úrovni šumu — tak se například podařilo ještě v r. 1985 zachytit a rozlišit signály sondy Pioneer 10 vypuštěné v r. 1972 a směřující nyní mimo sluneční soustavu, ač výkon palubního vysílače činí pouze 1 W.

M. J. Harris se zabýval otázkou, zda bychom byli schopni zaznamenat let cizí „fotonové“ rakety při rychlosti blízké c , užívající jako paliva antihmotu. Taková fotonová raketa se nutně prozradí vysláním záření gama, které budeme registrovat jako bodový zdroj s velkým vlastním pohybem. Plánovaná družice GRO (má být vypuštěna r. 1988) bude s to zachytit a rozlišit takový umělý zdroj až do vzdálenosti 300 parseků.

6. PŘÍSTROJE A ASTRONOMOVÉ

V září 1985 se započalo na sopce Mauna Kea na Havajských ostrovech s výkopy pro stavbu kopule obřího 10m Keckova reflektoru konsorcia kalifornských univerzit. Primární zrcadlo bude tvořeno 42 segmenty o průměru 1,8 m a tloušťce pouze 76 mm, z nichž každý bude mít hmotnost 700 kg. Zrcadlo má být hotovo r. 1988 a observatoř již r. 1990, takže „první světlo“ v teleskopu lze očekávat r. 1991. Projektů nových strojů rychle přibývá a část z nich se už začíná realizovat, takže v 90. letech se schopnosti pozemní optické a infračervené astronomie opět řádově zlepší. Souběžně s tím se dále zvyšují schopnosti detektorů zejména v pásmu infračerveného záření, kde jsou již k dispozici dvojrozměrné zobrazovací matice a spektrometry s vysokým rozlišením pro pásmo 1–5 μm .

Koncem roku 1986 začal zkušební provoz mikrovlnného teleskopu J. C. Maxwella s průměrem parabolické antény 15 m. Přístroj vybudovali britští a holandsští odborníci na sopce Mauna Kea. Jelikož plocha parabolické antény je přesná na 0,03 mm, bude přístroj pracovat i v submilimetrové oblasti pro vlnové délky nad 0,5 mm. Tím se překlene dosud neprozkoumané pásmo elektromagnetického záření, v němž září zejména chladná meziplanetární a mezihvězdná hmota.

E. F. Borra aj. experimentovali s prototypem kapalného rotujícího zrcadla o průměru 1 m. Při světelnosti $1/4,7$ získali obraz bodového zdroje o průměru 2". Autoři uvádějí, že na Měsíci by na tomto principu bylo možné zbudovat stationární teleskop s průměrem primárního zrcadla až 30 m.

Z aparatur v kosmu prokázal rekordní výdrž 1W vysílač na palubě kosmické sondy Pioneer 6, vypuštěné r. 1965 na dráhu s perihelem 150.10⁶ km a afelem 169.10⁶ km, neboť jeho vysílání zachytila americká stanice sítě DSN ještě v prosinci r. 1985. Kosmické plány organizace NASA byly po havárii Challengeru podstatně zredukovány. Z velkých projektů se udržely pouze CRAFT — setkání s kometou Tempel 2 a planetkami — a AXAF — pokročilá družice pro sledování rentgenového záření z kosmu, plánovaná na rok 1989 se životností 15 let.

Hubblův kosmický teleskop má být vypuštěn v listopadu 1988 raketoplánem Atlantis. I když se, jak doufáme, podaří dostat tento rekordně drahý přístroj (v ceně 1,2 miliardy dolarů) na oběžnou dráhu bezpečně, nikterak tím nekončí obtíže, s nimiž se bude muset potýkat. Ačkoliv bylo v přípravných pracích pro jeho pointační teleskopy vybráno na 40 miliónů hvězd, není vyloučeno, že část bude nepoužitelná proto, že jde o těsné vizuální dvojhvězdy (na Zemi nerozlišitelné, ale v kosmu ano), což naruší pointační proces. K poruchám pointace může také docházet vlivem vstupu umělých družic či jejich úlomků do zorného pole pointačních teleskopů. Tyto úlomky se podle M. M. Shary a M. D. Johnstona mohou stát dokonce přímým ohrožením teleskopu při vzájemné srážce. Během 17 let provozu teleskopu v kosmu je pravděpodobnost jeho zničení umělým fragmentem anebo přírodním meteoritem 0,01. Autoři odtud odvozují, že Hubblův teleskop je posledním optickým přístrojem této třídy, který bude pracovat na nízké oběžné dráze — příští generace teleskopů bude zřejmě muset na bezpečnější geostacionární dráhu.

J. G. Hills navrhuje umístit do Lagrangeových bodů soustavy Země—Slunce umělou dvojhvězdu ze dvou několikátunových wolframových koulí. Při kontaktu by byla oběžná doba koulí 93 minut, při vzdálenosti 100 m od sebe již 200 dnů. Měřením parametrů dráhy by se jednak zvýšila přesnost určení gravitační konstanty asi o dva řády (současná relativní přesnost gravitační konstanty 10⁻⁵ je nejhorší ze všech pro primární fyzikální konstanty) a jednak by se

ověřila případná existence 5. interakce (s dosahem údajně asi 200 m). V případě, že by jedna z koulí byla z odlišného materiálu (ba dokonce i z antihmoty!), mohlo by se tak zkoumat, zda gravitační konstanta nezávisí na baryonovém čísle.

S ještě zajímavějším projektem přišli V. B. Braginskij a K. S. Thorne. Na oběžnou dráhu kolem Země mají být umístěny dvě 20kg koule, spojené tenkým kabelem o délce 25 km. Doprostřed kabelu bude vložena měkká pružina, umožňující indikovat protažení kabelu o hodnoty řádu 10^{-15} až 10^{-15} metrů vlivem průchodu gravitační vlny soustavou. Tento systém by pracoval nejučinněji pro gravitační vlny s nízkou frekvencí řádu 0,1 až 0,01 Hz a mohl by dosáhnout relativní citlivosti 10^{-17} až 10^{-21} . (Teorie udává pro pravděpodobné zdroje gravitačního záření potřebu relativní citlivosti řádu 10^{-20} až 10^{-22} .)

Pro detekci gravitačních vln na Zemi se vyvíjejí obří laserové interferometry o délce ramen až 4 km, tvořené trubiciemi o průměru 1 m, vyčerpanými na vysoké vakuu. Přístroj vyžaduje frekvenčně vysoce stabilizovaný laser s výkonem 20–30 W a zrcadla s odrazivostí lepší než 0,99995! Plánuje se výstavba stanic v Kalifornii, ve státě Massachusetts a v NSR, jež budou navzájem synchronizovány kvůli lepšímu odlišení vlastního signálu od šumu.

Pokrok radiotechniky se projevil zcela nečekaně také při měření poloh astronomických objektů. Metodou VLBI (mezikontinentální radiointerferometrie) lze nyní určit roční změnu poloh zdrojů s chybou pouhých 20 obloukových mikrovteřin (!), což dává možnost přímého měření trigonometrických paralax bodových rádiových zdrojů až do vzdálenosti 15 kpc. Rádiová astronomie tak podstatně překonala optickou, kde trigonometrické paralaxy lze získat jen do vzdálenosti 50 pc. Odtud lze očekávat výrazný pokrok i při řešení problému kalibrace extragalaktických vzdáleností.

Národní vědecká nadace USA plánuje vybudovat čtyři národní centra superpočítačů pro náročné vědeckotechnické výpočty. V roce 1990 by centra měla dostat superpočítače řádově 100krát výkonnější, než je dnešní Cray-1. Naproti tomu ve Velké Británii způsobilo nemalé vzrušení rozhodnutí britské vědecké rady SERC zrušit Královskou britskou observatoř v Herstmonceux a přestěhovat zařízení i osazenstvo do Cambridge.

Nejnovější statistika o stavu Mezinárodní astronomické unie obsahuje řadu zajímavých

údajů. V r. 1985 po sjezdu v Dillí přesáhl počet členů IAU 6000, což je právě o řád více než měla Unie v roce 1945! Členové pocházejí z 52 zemí, přičemž téměř polovina je z Evropy a třetina z obou Amerik. Nejpočetnější jsou zastoupeny Spojené státy (28 %), dále následují Francie, SSSR a Velká Británie (po 7 %). ČSSR se 77 členy zaujímá 15. místo (9. v Evropě). Naše relativně nejpočetnější zastoupení je v komisích pro výzkum meteorů, komet a těsných dvojhvězd. Celkem pracuje v unii t. č. 40 komisí, z nichž nejpočetnější je komise pro radioastronomii, která má sama na 600 členů. Průměrný věk členů unie je 48 let a 10 % členů tvoří ženy.

Tuto část přehledu tradičně doplňuje přehled o cenách a vyznamenáních pro naše i zahraniční astronomy. Ředitel AsÚ ČSAV člen korespondent ČSAV Václav Bumba obdržel ke svým šedesátinám Řád práce a vedoucí katedry astronomie a astrofyziky UK v Praze prof. Vladimír Vanýsek zlatou plaketu ČSAV „Za zásluhy ve fyzikálních vědách“, Zdeněk Coplecha a Petr Pecina získali Cenu ČSAV za soubor prací o interakci holidů se střední atmosférou. Herschelovu medaili britské Královské astronomické společnosti dostali R. Wilson a A. Boggess za svůj podíl na vývoji a provozu úspěšné družice IUE (pracuje nepřetržitě již od ledna 1978 a získává unikátní materiál pro dalekou ultrafialovou oblast spektra). Chapmanova medaile téže společnosti byla udělena P. Goldreichovi (pulsary, dynamika sluneční soustavy, družic a prstenců). Národní medaili USA za vědecké zásluhy obdržel B. M. Oliver, průkopník projektů SETI. Prestižní cenu C. W. Bruceové udělila Pacifická astronomická společnost prof. F. L. Whipplevi a současně rozhodla o ceně pro astronoma amatéra — loni ji dostal belgický meteorolog Jean Meeus. Craffordovu cenu švédské Akademie věd obdržel L. Spitzer (výzkum mezihvězdného prostředí) jako první astronom vůbec. Ústav pro vědecké informace ve Filadelfii udělil cenu za vědecké přehledové články známé astronomce V. Trimbleové.

V letech 1985–1986 jsme zaznamenali úmrtí významných astronomů B. E. Markarjana (SSSR; výzkum galaxií), L. H. Biermanna (NSR; meziplanetární plazma), E. M. Lifšice (SSSR; teoretická fyzika a astrofyzika), J. P. Coxe (USA; teorie pulsací céfeid), J. A. Hynka (USA; obecná astrofyzika, UFO), H. H. Niningera (USA; meteority; nar. 1887!), L. La Paze (USA; meteory), K. F.

Ogorodnikova (SSSR; dynamika hvězdných soustav) a u nás Š. Pintéra (vztahy Slunce—Země).

Podle citační analýzy Ústavu pro vědecké informace ve Filadelfii byly v poslední době nejvíce citovány astronomické výzkumy z let 1983—84, týkající se vývoje a struktury galaxií, velkorozměrové struktury vesmíru a kosmologie raného a velmi raného vesmíru. Podobně byly hojně citovány práce o chemickém složení hvězd v kulových hvězdokupách ve vztahu k vývoji hvězd, o molekulárním proudění v okolí tvořících se hvězd a o vývoji kvasarů. Jak je patrné z letošního přehledu, jsou tyto přední fronty astronomické výzkumu stále aktivní a přinášejí neustále se prohlubující pohled na celkovou stavbu i vývoj vesmíru.

Bývá tradicí, že na konci výročního přehledu najdou čtenáři krátký a výstižný citát. Snad mi prominou, že ten jubilejní bude mimořádně dlouhý. Pochází od významné americké astronomky S. C. Wolffové: „Chápu, že existuje mnoho navzájem si konkurujících požadavků na finanční zdroje, ale přesto nemohu uvěřit, že selžeme v porovnání s mnohými údajně primitivními společnostmi, která byla zřejmě ochotna vydávat nemalé prostředky na porozumění stavbě nebes. V porovnání s tím, co představoval ve své epoše Stonehenge, je to, co nyní požadují astronomové, docela skromné. Naše současné vědomosti o vesmíru a o našem postavení v něm jsou důsledkem úsilí všech předešlých generací. Je nyní na nás, abychom prodloužili tento řetězec tak, aby ti, kdo přijdou po nás, mohli stavět na tom, co jsme se naučili, a na technice, kterou jsme rozvinuli.“



★ ASTROVÝROČÍ ★ v prosinci 1987

1. oslavíme 195. výročí narození ruského matematika **N. I. Lobačevského** (+ 24. 2. 1856). Jeho neuklidovská geometrie výrazně přispěla k rozvoji astronomie. Sám také prováděl astronomická pozorování komet a z jeho iniciativy byla na kazašské univerzitě vybudována observatoř (1838).
2. uplyne 245 let od narození **P. B. Inochodceva** (+ 8. 11. 1806), ruského astronoma, který už 23. 5. 1789 pozoroval přechod Venuše přes sluneční disk. Zabýval se také historií astronomie a vedl astronomickou přípravu ruských námořních kormidelníků.
2. před padesáti lety zemřel španělský astronom **J. Comas Solá** (* 1868). Zabýval se pozorováními meteorických rojů Bielid a Andromedid, povrchu Marsu (1894 sestavil jeho mapu), Jupiteru a jeho měsíců, Merkuru, Venuše, objevil dvě komety a 11 planetek.
7. je 75. výročí smrti anglického astronoma a matematika **G. H. Darwina** (* 9. 7. 1845). Tento syn slavného otce se zabýval především kosmogonií. I když jeho koncepce byly chybné, sehrál v kosmogonii velkou úlohu tím, že jí postavil na matematické a fyzikální základy.
8. uplyne 35 let od smrti amerického astronoma **F. R. Moultona** (* 29. 4. 1872). Zabýval se teoretickou astronomií a kosmogonií. V r. 1904 spolu s T. C. Chamberlinem vypracoval slapovou planetezimální teorii vzniku sluneční soustavy.
16. před 130 lety se narodil **E. E. Barnard** (+ 6. 2. 1923). Tento americký astronom patřil k nejlepším pozorovatelům své doby. Objevil velké množství komet, planetek, nov, proměnných, dvojhvězd, mlhovin, měsíc Jupiteru, tzv. letící Barnardovu hvězdu...
16. je také 85. výročí narození sovětského astronoma **N. D. Mojsejeva** (+ 6. 12. 1955), který se zabýval nebeskou mechanikou, kosmogonií, gravimetrií a historií mechaniky.
23. před 80 lety zemřel francouzský astronom **P. J. C. Jansen** (* 22. 2. 1824), jeden z průkopníků využití fotografie a spektroskopie v astronomii, především při výzkumu Slunce. Zkonstruoval spektrohelioskop, propagoval pozorování z balónů.
28. bude 105. výročí narození **A. S. Eddingtona** (+ 22. 11. 1944). Největší význam tohoto anglického astrofyzika spočívá v tom, že rozpracoval teorii relativity. Sám Einstein podkládal Eddingtona za nejlepšího interpreta své teorie. Eddington také jako první experimentálně prokázal odklon paprsků světla hvězd v gravitačním poli Slunce — jak teorie relativity předpokládá. Ke konci života se neúspěšně zabýval vypracováním tzv. fundamentální či „sjednocovací“ teorie. min

30 let kosmické éry

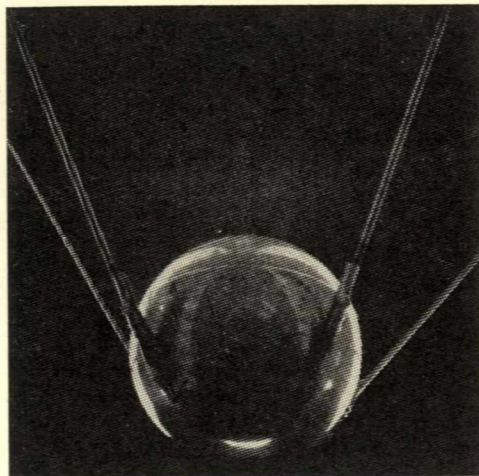
Před třiceti lety se světem poprvé rozle-tělo ruské slovo „sputnik“. Start první so-větské umělé družice Země se stal jedním z významných mezníků rozvoje civilizace na této planetě. Vstupem do vesmíru se splnily sny mnoha odvážných myslitelů minulosti — dílo Keplera, Newtona, Ciolkovského a dal-ších představuje jednotlivé schody k počát-kům kosmické éry. Shodou okolností si právě letos připomínáme též 200 let od vydání Newtonových Principií a 130 let od narození otce kosmonautiky. „Vy jste zažehl plamen a my budeme pokračovat, dokud se největší myšlenka v dějinách neuskuteční...“ psal ve dvacátých letech z Německa do Kalugy prof. H. Oberth, dnes poslední žijící zakla-datel moderní kosmonautiky.

Třicátá léta byla ve znamení prvních rake-tových pokusů v Evropě. V Sovětském svazu již pracovala Laboratoř dynamiky plynů, mezi jejímiž specialisty bychom našli i mladého V. P. Gluška, který je tvůrcem mnoha motorů nynějších sovětských raket. A v moskevské skupině nadšenců GIRD tehdy začal vynikat inženýr S. P. Koroljov — po 2. světové válce se tomuto skvělému tech-nikovi a neúnavnému organizátorovi poda-řilo vybudovat v SSSR náročný raketový průmysl.

Myšlenka umělé družice Země se nejprve objevila ve vědeckofantastické povídce „Cih-lový měsíc“ v polovině 19. století; konkrétní podobu dostala r. 1950 na astronautickém kongresu, kde britští odborníci přednesli po-drobný návrh na přístroje umělého měsíce. Koncem července 1955 byl kosmický závod odstartován oficiálními ohlášenými startů družic nejprve v USA a pouhých 24 hodin poté v SSSR. Málokdo na Západě asi tehdy věřil, že to Sověti myslí vážně.

V té době se však již dokončovaly práce na konstrukci mezikontinentální balistické sovětské rakety, motory byly zkoušeny na testovacích stavech a v listopadu 1956 se Koroljov rozhodl s předstihem a na svou odpovědnost začít stavbu jednoduché dru-žice.

Od jara 1957 ožila kazašská step poblíž městečka Tjuratamu, kde vyrostl budoucí kosmodrom. 9. 6. 1957 prohlašuje prezident AV SSSR: „Brzy, doslova v příštích měsících, dostane naše planeta další družici.“ V srpnu je možné přikročit k její závěrečné montáži, neboť pokus s mezikontinentální balistickou raketou se zdařil. Úsilí o družici vrcholí...

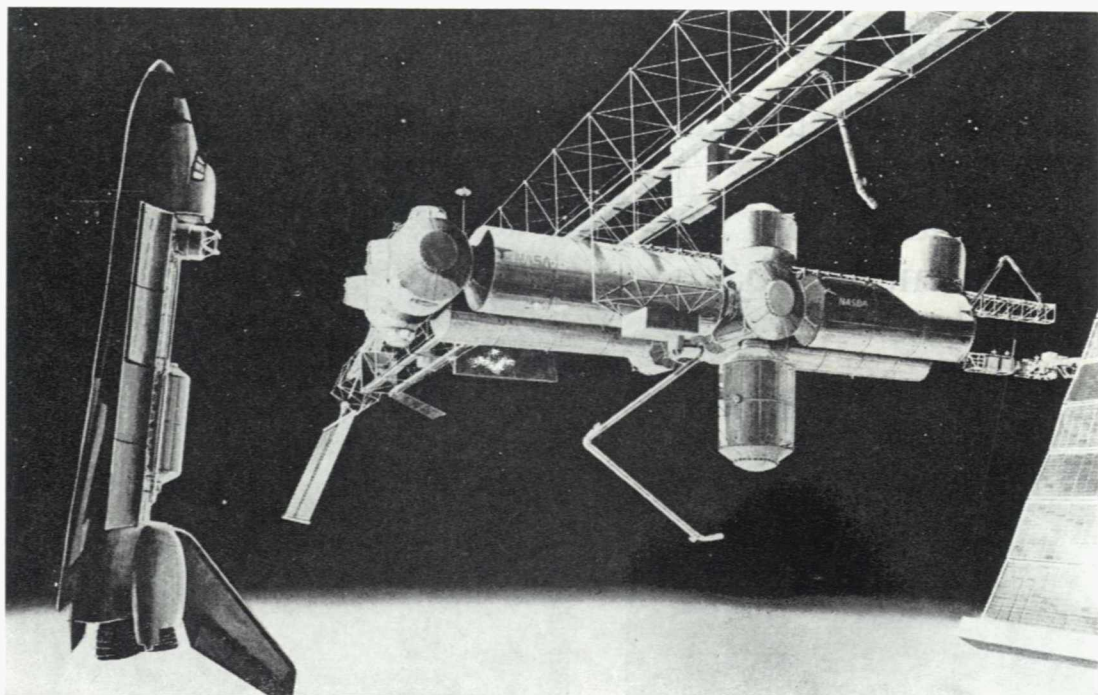


SPUTNIK 1

3. října přivezl železniční transportér nos-nou raketu — svět ji pozná až za deset let. Přípravy vede Koroljov osobně, právě tak jako řídí start. Raketa je zahalena oblakem kouře z odpařujícího se kapalného kyslíku. Šest minut před plánovaným startem začíná tzv. minutová pohotovost, 14 sekund do star-tu: zážeh motorů. Kazašskou stepí se rozléhá zvuk polnice. Prostě fanfáry oznamují, že člověk stojí na prahu vesmíru a chystá se jej překročit. Z dvaceti trysek vyrážejí pla-meny, raketa i celá zem se chvěje. Tažná síla motorů se zvětšuje, opěrná ramena ram-py se odklápějí. Start! Třicetimetrový zelený kolos se pozvolna zvedá z dýmu. Ohlušující dunivý rachot naplňuje oblohu. Rychleji a výš!

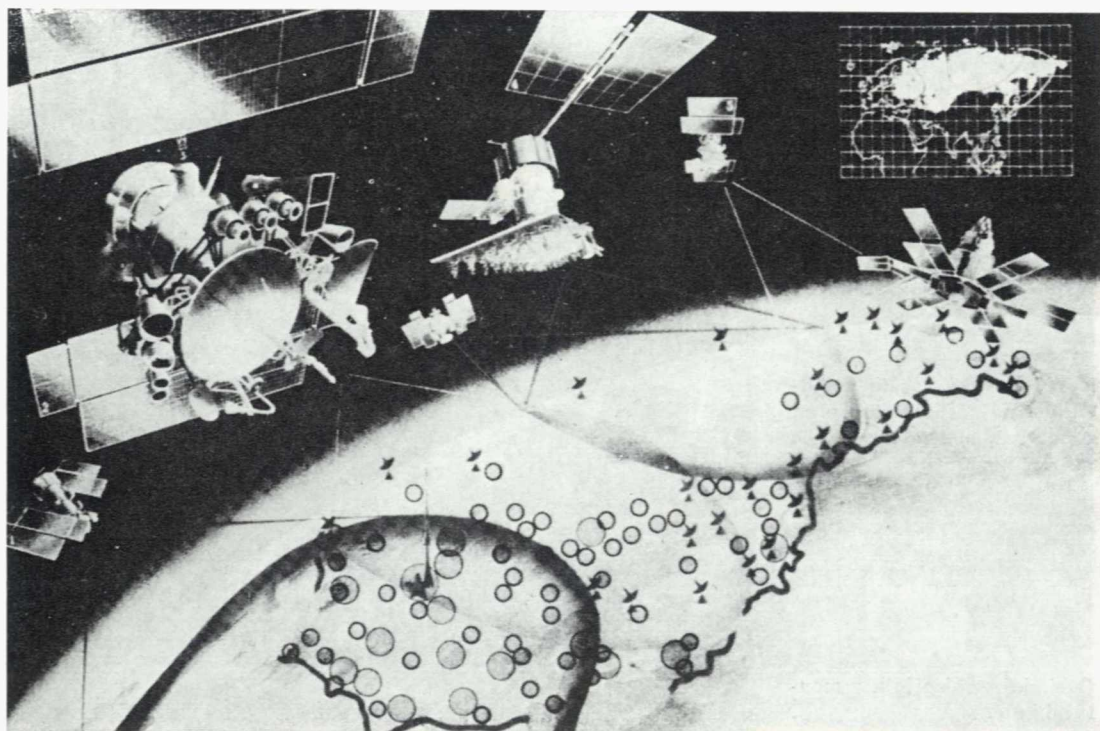
Na ohnivém sloupu letí do vesmíru nejen raketa, nejen práce tisíců sovětských vědců, techniků a dělníků. To je vrchol pyramidy, kterou stavělo lidstvo po tisíciletí. Kdysi dávno přišel pračlověk na největší vynález všech dob, naučil se rozdělovat oheň. A ny-ní, z kosmického hlediska po krátké chvíli, jej tento oheň povznáší mezi hvězdy. Z jedné malé „hvězdičky“ na obloze pak letí k po-zemšťanům slabé pípání rádiových signálů. Po jednom obletu kolem Země už není po-chyb: dne 4. října 1957 ve 20^h28^m našeho času se první umělá družice, vytvořená so-větskými lidmi, vydala do vesmíru.

První družice [Prostějšíj sputnik] měla tvar koule o průměru 0,58 m, uvnitř byly dvě vysílačky, chemické akumulátory a ter-moregulační systém a vně čtyři dlouhé pru-tové antény. Hmotnost dosahovala 83,6 kg a sovětská vědecká museli vynaložit nemalé úsilí, aby přesvědčili zahraniční kolegy a no-vináře, že tak vysoká hodnota není tiskovou chybou. Signály sovětského triumfu se ozý-valy tři týdny a sotva umlkly, začal svět naslouchat tlukotu srdce psíka Lajky v her-



Stavba velké americké orbitální základny je nyní odsunuta na polovinu devadesátých let.

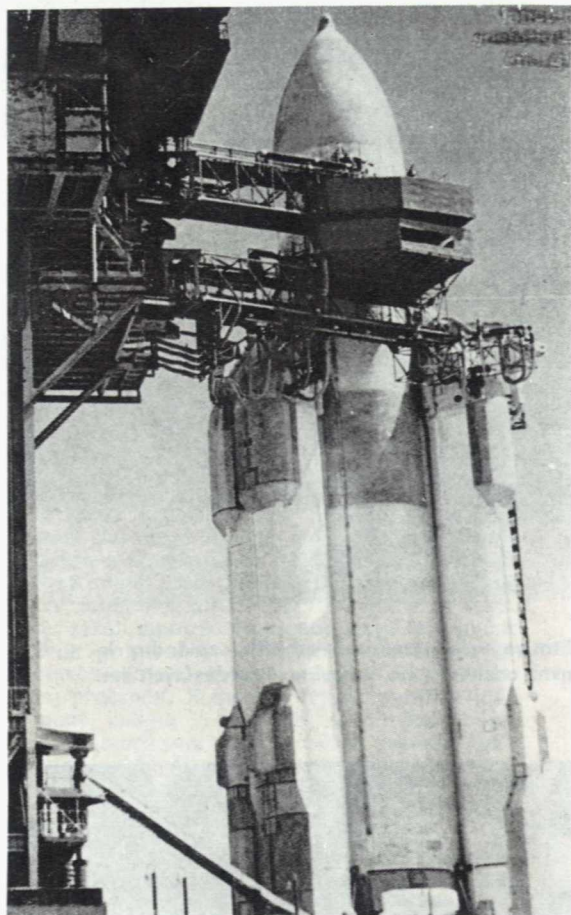
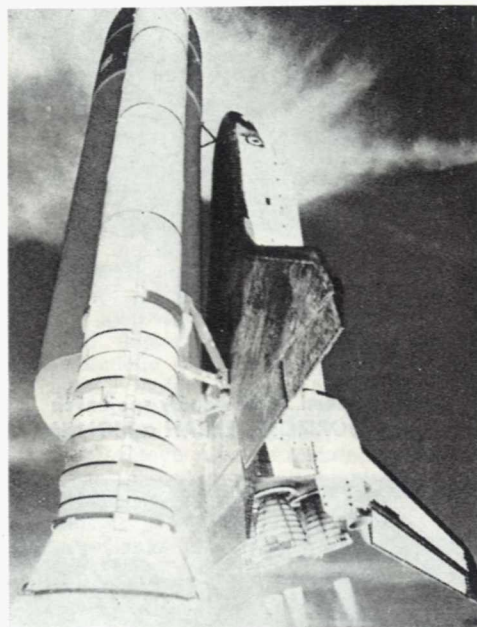
Pokrytí území SSSR signály spojených družic GORIZONT, EKLAN a MOLNIJA 3.



KOSMONAUTIKA V ROCE 1986

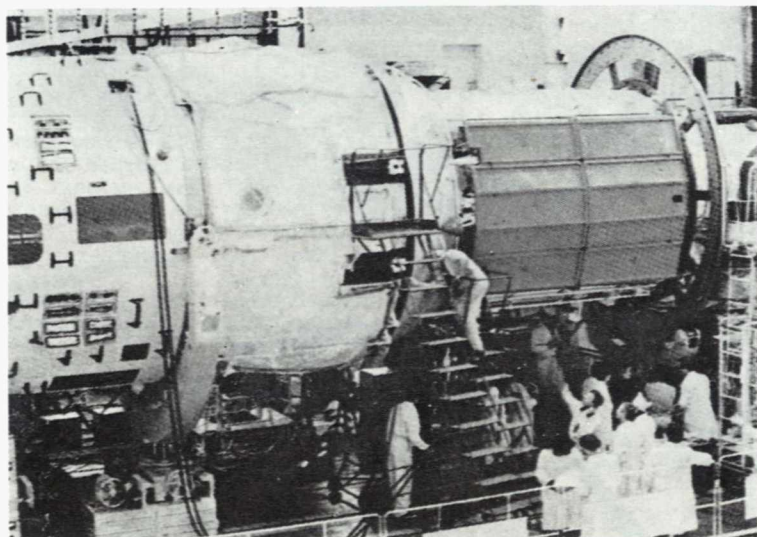
Fotografie k článku
M.Grüna
a P. Koubského
otiskujeme na obálce
i v příloze

REPROFOTO M. RYSÁNEK
a J. DRAHOKOUPIL



Poslední úspěšný start ame-
rického raketoplánu
CHALLENGER.

Nová sovětská raketa ENÉR-
GIJA o nosnosti 100 tun před
svým prvním startem 15. 5.
1987.



Orbitální stanice MIR v mon-
tážní hale.

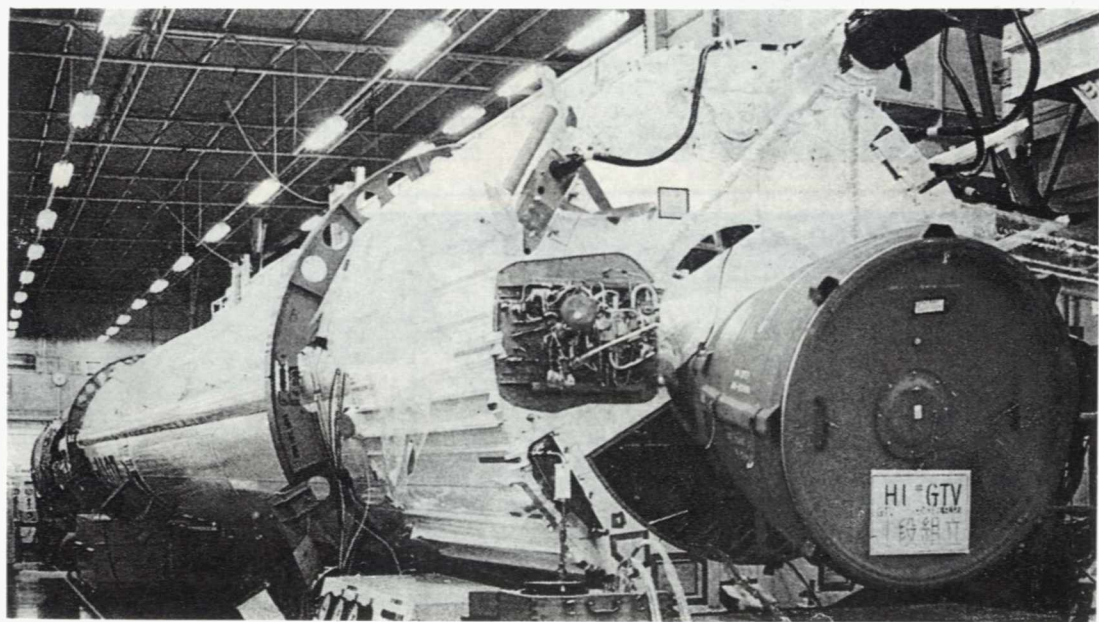


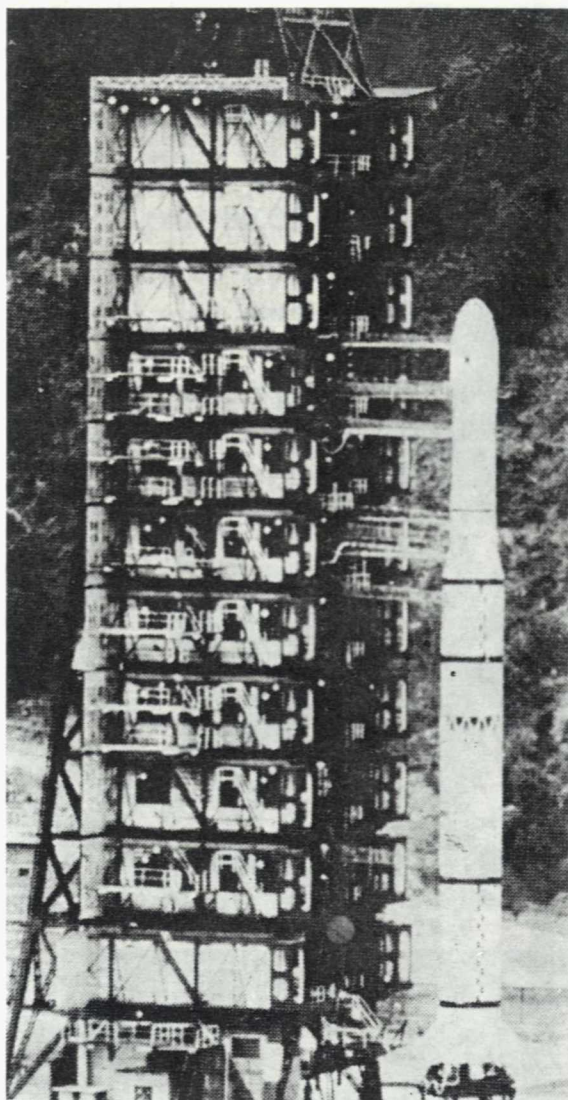
Kosmonaut astrofyzik K. Henize se po desetiletém čekání konečně dostal do vesmíru na palubě raketo-
plánu.

Zbytky raketoplánu CHALLENGER po vytažení z moře a sestavení jednotlivých úlomků. ▶



Nová japonská raketa H-1, která měla úspěšnou premiéru v létě 1986. ▼

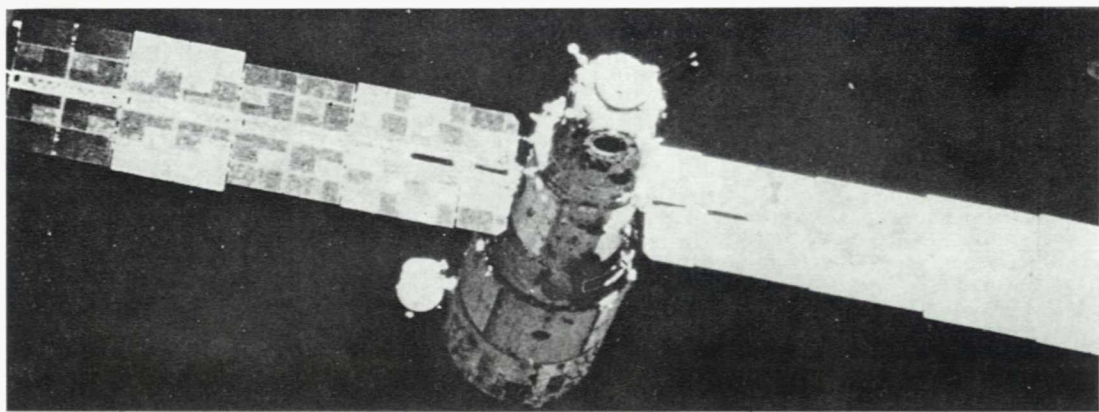
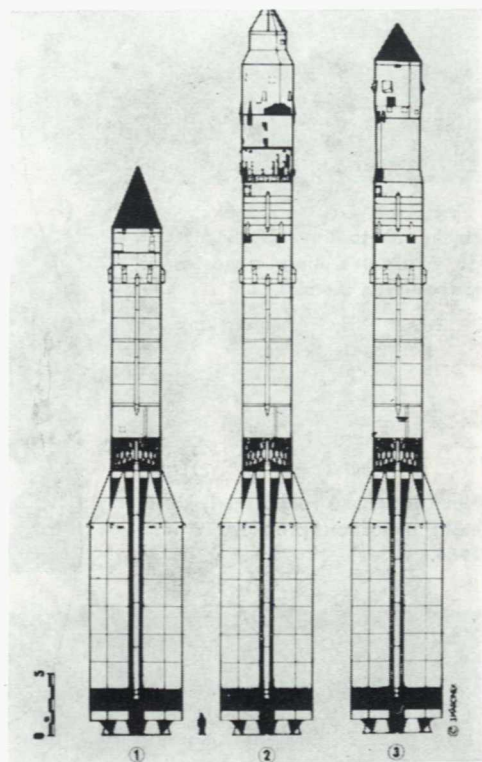




Čínská raketa Dlouhý pochod C2-3 na novém kosmodromu XICHANG. ◀

Tři hlavní verze sovět. rakety Proton — uprostřed třístupňová varianta se stanicí MIR, vpravo čtyřstupňová varianta pro meziplanetární lety. ▼

Nová orbitální stanice MIR na oběžné dráze. ▼▼



metickém pouzdru druhé družice. V atmosféře nadšení dosáhl Koroljov snadno vládního a stranického souhlasu s návrhem programu pilotovaných letů...

Také v této oblasti kosmonautiky získali největší odborníci převrství a 12. dubna 1961 se na oběžnou dráhu kolem Země vydal první kosmonaut J. A. Gagarin. Dříve, než skončila třetí dekáda kosmonautické éry, počet kosmonautů překročil druhou stovku. Občané dvaceti zemí světa nalétali více než 17 let vesmírem; z toho dvě třetiny připadají na kosmonauty sovětské. Podařilo se vybudovat první orbitální stanice, v nichž se posádky střídají, a šest pilotovaných expedic přistálo na povrchu jiného kosmického tělesa — Měsíce.

Za třicet let se vydalo do vesmíru tři a půl tisíce družic, kosmických lodí a meziplanetárních sond. Opět dvě třetiny z nich nesly výsostně označení SSSR. Vědcům se podařilo podrobně prozkoumat okolí naší planety i její vztahy s okolním prostředím. Poznali jsme detailněji charakter dalších těles sluneční soustavy — počínaje Měsícem. Posléze sondy zaměřily k sousedním planetám Marsu a Venuš a jiné soubory přístrojů prozkoumaly Merkur, Jupiter, Saturn i Uran, právě tak jako představitele komet. Odkryli jsme nové světy, tak odlišné od našeho — především proto, abychom se dozvěděli víc o naší Zemi a člověku samotném.

Brzy jsme se naučili využívat také praktických možností kosmonautiky — stovky družic slouží pro ulehčení všedního života. Pomáhají předpovídat počasí, přenášet informace, navigovat lodě i letadla, hledat naleziště surovin a dalších přírodních zdrojů, zachraňovat lidské životy atd.

Samozřejmě, že se rozvoj tak složité techniky neobešel bez problémů, někdy i s tragickými následky. Havárii Dobrovolského, Volkova a Pacajeva, požár kabiny Apollo nebo explozi Challengeru máme stále dobře v paměti. Avšak „dobývání vesmíru stojí za to, aby člověk riskoval život“, prohlásil kdysi W. Grissom, sám později jedna z obětí kosmonautiky.

Ve všech oblastech kosmonautiky se významně uplatňuje sovětská technika a je pozoruhodné, že jejím základním nástrojem zůstává i dnes modifikovaná Koroljovova raketa, která umožnila starty prvních satelitů. Což ovšem neznamená, že by Sovětský svaz nedisponoval raketami modernějšími a výkonnějšími.

Do dalších desetiletí vstupujeme poměrně dobře vybaveni a připraveni zejména k praktickému využívání okolního kosmického prostoru pro blaho celého lidstva. K 30. narozeninám dostala kosmonautika skvělý dárek: novou raketu Energija, schopnou dopravit na dráhu kolem Země až stotunové užitečné zatížení, případně přes 10 tun těžké sondy vynášet do meziplanetárního prostoru. Stavba obřích modulových orbitálních stanic, nové lety k Měsíci a počátkem příštího století snad i k Marsu jsou nyní na dosah ruky. Věříme, že také americký raketoplán a raketové nosiče několika dalších zemí světa významně přispějí k pokračování v nastoupené cestě do vesmíru. 90. léta se s největší pravděpodobností stanou obdobím intenzivního využívání okolí Země, mj. i pro výrobní účely, a souběžně dobou nových smělých výbojů do sluneční soustavy.

Neměli bychom zapomínat ani na skutečnost, že Sovětský svaz slaví úspěchy nejen při dobývání kosmu, nýbrž i při dobývání důvěry světové veřejnosti ve své ryze mírové cíle. Dosavadní praxe i návrhy na budoucí uspořádání světové kosmonautiky o tom nenechávají nikoho na pochybách. Ostatně, právě náš kosmický výzkum, který vzbuzuje v celém světě zasloužený respekt, byl umožněn především díky rozsáhlé a všestranné spolupráci s odborníky sovětskými i z dalších socialistických zemí. Právě letos na jaře jsme si připomínali dvacáté výročí zahájení konkrétního programu spolupráce, jenž později obdržel název Interkosmos. Lety do vesmíru se stávají stále více a více mezinárodní záležitostí a pronikají hluboko do povědomí obyvatel této planety. Mírová kosmonautika se stala účinnou metodou vědeckotechnického pokroku lidské společnosti.

Bilance umělých kosmických těles k 1. 1. 1987

stát (sdružení)	objekty dosud na dráze			objekty vrácené či zaniklé		
	funkční	ostatní	celkem	funkční	ostatní	celkem
SSSR	978	1885	2863	1283	6956	8239
USA	520	2525	3045	567	2070	2637
Japonsko	31	40	71	5	26	31
ČLR	4	3	7	15	39	54
ESA	15	99	114	1	5	6
ostatní x)	107	30	137	33	67	100

x) Mezi ostatní patří Austrálie, Brazílie, NSR, ESRO, Francie, Británie, Indie, Indonézie, Intelsat (ITSO), Itálie, Kanada, Mexiko, NATO, Nizozemí, Saudská Arábie, Švédsko, Španělsko a Československo

KOSMONAUTIKA V ROCE 1986

Závěr třetí dekády kosmické éry lidstva — rok 1986 — bude zřejmě provždy v historii poznamenán jako rok nezdarů americké raketové techniky. Téměř na den přesně devatenáct let po černém dni projektu Apollo, kdy v kosmické kabině uhořeli kosmonauti Grissom, White a Chaffee, havaroval krátce po startu americký raketoplán Challenger. 28. ledna způsobila závada na spoji mezi segmenty pravého startovacího motoru destrukci raketoplánu, smrt sedmičlenné posádky a zhroucení celého amerického kosmického programu na mnoho let dopředu. Na oltář pokroku vědy a techniky položili oběť nejvyšší — svůj život — velitel F. R. Scobee, pilot M. J. Smith, letoví specialisté J. A. Resniková, R. E. McNair, E. S. Onizuka, specialista užitečného nákladu G. B. Jarvis z firmy Hughes Aircraft a učitelka S. C. McAuliffová. Příčiny selhání chlouby americké kosmonautiky — technické i organizační — jsou už dnes široké veřejnosti i odborníkům známy, avšak dosud se pracuje usilovně na jejich komplexním odstranění. Podle posledních zpráv nebudou lety obnoveny před červnem 1988, což přirozeně výrazně mění americké plány.

K dovršení pohromy se v USA nezdařilo ani několik startů klasických raket, které se osvědčovaly již řadu let. Ironií osudu zůstává, že právě v době, kdy se klasické rakety dostaly znovu ke slovu, byly pro montáž většiny z nich už zrušeny výrobní linky — tak jednoznačně vsadili odborníci na raketoplán! V dubnu havarovala nejsilnější americká raketa Titan 34-D a tři týdny poté explodoval první stupeň rakety Delta, považované za nejspolehlivější raketu na světě [od r. 1977 se každý let zdařil, v intervalu 1960—1977 bylo ze 134 startů jen 9 neúspěš-

ných]. Ani staříčkový Atlas Centaur se nedostal na oběžnou dráhu...

Americké problémy ovlivnily samozřejmě tempo celosvětové kosmonautiky: loni se při 103 startech vydalo do vesmíru jen 134 umělých kosmických těles, a to pouze na dráhy kolem Země. Nikoho nepřekvapilo, že impozantní většina byla dílem Sovětského svazu (86 % těles, 87 % startů). Šest startů provedli v USA a dalších šest bylo uskutečněno Japonskem, Čínou a Západoevropskou kosmickou agenturou. Nosiče vzletaly z osmi kosmodromů — nejvíce ze severní základny Pleseck u Archangelska (55) a z Bajkonuru (36), odkud nezřídka startovaly družice téhož dne současně.

Američanům se tedy zdařil jediný pilotovaný let, při němž modifikovaná Columbia vynesla sedmičlennou posádku a v nákladovém prostoru spojovou družici RCA Satcom, materiálovou laboratoř MSL-2, dvanáct pouzder s experimenty amerických univerzit a další zařízení.

Tři týdny po Challengeru, 19. února, vynesla raketa Proton novou orbitální sovětskou stanicí Mir, v pořadí již třetí generace. Proti Saljutu má odlišnou koncepci: základní těleso slouží především pobytu posádky na oběžné dráze, zatímco vědecké přístroje jsou ve specializovaných, postupně připojovaných modulech. Ke stanici lze připojit až šest těchto modulů nebo transportních lodí současně. Zlepšily se také jednotlivé subsystémy, především energetický, klimatizační, telekomunikační a výpočetní.

První posádkou, která na něm od 15. března pracovala, byli kosmonauti L. D. Kizim a V. A. Solovjov. Po oživení aparatur a přiletí dvou lodí Progress [č. 25 startoval 19. března, č. 26 dne 23. dubna] se 5. května

Přehled pilotovaných letů v roce 1986 —

č.	start	posádka	kosmická loď	doba letu
111.	12. 1.	R. L. Gibson (2) Ch. Bolden G. D. Nelson (2) — MS 1 S. A. Hawley (2) — MS 2 F. R. Chang-Díaz — MS 3 R. J. Cenker — PS 1 B. Nelson — pozorovatel	Columbia F-7 STS 61-C (24)	6d02h04m
112.	13. 3.	L. D. Kizim (3) V. A. Solovjov (2)	Sojuz T-15	125d00h01m

Pozn.: Tabulka je pokračováním přehledů z ŘH 1985, č. 11, s. 204 a ŘH 1986, č. 12, s. 237, kde jsou též vysvětlivky.

Sojuz T-15 odpojil od Miru a kosmonauti přeletěli na Saljut 7 spojený s Kosmosem 1686. V pilné práci strávili šest týdnů a poté (25. až 26. června) se vrátili na Mir. Tam byla mezi tím vyzkoušena nová varianta kosmické lodi Sojuz TM bez posádky (start 21. května, návrat 30. května). Do obytného prostoru uložili dočasně některé vědecké přístroje ze Saljutu a po dokončení technických experimentů se dne 17. července Kizim se Solovjovem vrátili na Zemi.

V srpnu byl komplex Saljutu 7 naveden na vyšší dráhu, na níž má zaručenou existenci po dobu nejméně osmi let, bude fungovat v omezeném automatickém režimu a čas od času bude kontrolován kosmonauty.

Z bezpilotních družic se — jako obvykle — věnovala jen malá část základnímu vědeckému výzkumu. Dne 22. února dopravila západoevropská raketa Ariane 1-11 na oběžnou polární dráhu ve výšce 810 — 13 536 km první švédskou družici Viking. Satelit o hmotnosti 286 kg nese přístroje pro průzkum magnetosféry Země a polárních září.

Při premiéře nové japonské rakety H-1 dne 12. srpna byla vynesena družice Ajisai (EGS) pro geodetická měření, vybavená koutovými odražeči pro usnadnění laserových lokací. Spolu s ní se do vesmíru vydala i zajímavá amatérská družice Fuji (JAS-1), určená pro radioamatéry.

Dne 14. listopadu se na oběžnou dráhu dostala malá americká družice Polar Bear (Polar Beacon Experiment and Auroral Research), vynesena staříčkým Scoutem. Na její palubě jsou přístroje pro výzkum polárních září a ionosféry. Kuriózní je, že její těleso tvoří satelit typu Transit, který po řadu let sloužil jako exponát ve washingtonském Muzeu letectví a kosmonautiky...

Z družic Kosmos lze mezi vědecké satelity zařadit např. Kosmos 1809 (start 18. 12.) a dvě geodetické družice (Kosmos 1732, start 11. 2. a Kosmos 1803, start 2. 12.). Mezi celkem 96 novými Kosmosy z loňského roku bychom našli prakticky všechny druhy umělých kosmických těles, především z oblastí

aplikací. 21 družic bylo odvozeno z původních kosmických lodí Vostok, ty se obvykle po dvou týdnech letu navracely zpět na Zemi se snímky povrchu planety še střední rozlišovací schopností; devět dalších bylo vybaveno motory pro manévrování na dráze. Několik Kosmosů patřilo mezi družice obranného systému, sedm sloužilo pro navigaci, dvacet sedm pro telekomunikace, dvě nesly radarovou aparaturu pro průzkum oceánů (Kosmos 1736 — 21. 3. a Kosmos 1771 — 20. 8.) a jedna (Kosmos 1769 — 4. 8.) byla vybavena elektronikou pro sledování rádiového vysílání v oblasti oceánů. K technickým zkouškám patřily starty např. Kosmosu 1786 (22. 10.) a Kosmosu 1757 (11. 6.). Kosmos 1744 (21. 5.) sloužil k materiálovým pokusům.

Z civilních aplikací hrály v roce 1986 — právě tak jako v minulosti — prim družice pro telekomunikační účely. Sedm z nich se pohybovalo po eliptických protáhlých drahách s apogeeem nad severní polokoulí ve výšce kolem 40 000 km: Molnija 1 s pořadovým číslem 67 vzlétla 30. 7., č. 68 dne 5. 9., č. 69 dne 15. 11. a č. 70 dne 26. 12. jako poslední start roku; Molnija 3 byla vypuštěna 18. 4. (poř. č. 28), 19. 8. (č. 29) a 20. 10. (č. 30). Další telekomunikační družice byly vyvedeny na geostacionární dráhy a shrnuje je tabulka. Příznačným úspěchem jsou tři zdařené starty „nevelmocí“, uskutečněné v prvním čtvrtletí. 1. února se uskutečnil start čínské spojové družice, v pořadí již osmnáctého čínského satelitu, 12. února byla vypuštěna japonská Yuri a konečně 28. března evropská Ariane dopravila do vesmíru dvě geostacionární družice — americkou (!) G Star společnosti GTE Satellite Corp. a brazilskou Brazilsat 2.

Již deset let se užívají družice pro námořní službu. Společnost Inmarsat, založená roku 1982, má nyní 46 členských zemí a jejich služeb využívá přes 4500 lodí. Sovětský systém navigačních satelitů GLONASS byl 16. září doplněn o tři Kosmosy s pořadovými čísly 1778—80.

Geostacionární družice z roku 1986 —

start	název	raketa	provozovatel	konečná pozice nad:
12. 1.	RCA Satcom	STS 61-C	USA — soukromník	85° z. d.
17. 1.	Raduga 18	Proton	SSSR	25° z. d.
1. 2.	Čína 18	CZ-3	Čína	103° v. d.
12. 2.	Yuri BS-2B	N-2	Japonsko	117° v. d.
28. 3.	G Star 2	Ariane 3-05	USA — soukromník	105° z. d.
28. 3.	Brazilsat	Ariane 3-05	Brazílie	70° z. d.
4. 4.	Kosmos 1738	Proton	SSSR	14° z. d.
24. 5.	Ekran 15	Proton	SSSR	99° v. d.
10. 6.	Gorizont 12	Proton	SSSR	14° z. d.
25. 10.	Raduga 19	Proton	SSSR	45° v. d.
18. 11.	Gorizont 13	Proton	SSSR	90° v. d.
5. 12.	Fleetsatcom 7	Atlas Centaur	USA — námořnictvo	105° z. d.

Síť meteorologických družic na polárních drahách byla doplněna o sovětský Meteor 2-14 (start 27. 5.) a americký NOAA-10 (17. 9.), který nese také aparaturu Sarsat pro záchranu havarovaných letadel. Původně plánovaný americký GOES (geostacionární) se počátkem května vůbec nedostal na oběžnou dráhu.

Družice pro výzkum přírodních zdrojů v rámci dálkového průzkumu Země dostaly



Kosmonautika se stává běžnou součástí nového života i dětských her. Malý kosmonaut ve věrné maketě kabiny raketoplánu.

posilu v řadě Kosmosů (např. č. 1746, 1762 aj.) a zejména v podobě francouzské družice SPOT-1. Tu vynesla do vesmíru na dráhu ve výšce 822 km raketa Ariane 22. února. Za první rok činnosti vyslala k Zemi celkem 1 255 000 záběrů povrchu o rozloze 60krát 60 km s rozlišením až 10 metrů. Snímky byly průběžně přijímány a zaznamenávány stanicemi Toulouse (Francie), Kiruna (Švédsko), Prinz Albert (Kanada) a Gatineau (Kanada); další stanice v Číně, Pákistánu, Saúdské Arábii, Indii a na Kanárských ostrovech byly uváděny do provozu během roku 1987.

Jako obvykle musíme konstatovat značný podíl více či méně vojenských družic. 5. září se uskutečnil významný krok americké armády na cestě k zavlečení závodů ve zbrojení i do vesmíru v rámci tzv. strategické obranné iniciativy. Z Cape Canaveralu byla raketou Delta vypuštěna družice s infračervenou kamerou, která při prvním oběhu zaregistrovala start experimentální rakety ze střelnice White Sands. Na druhém oběhu

zaregistroval palubní radar poslední stupeň rakety na vzdálenost 200 km, postupně byla družice naváděna proti raketě a při kolizi vzájemnou rychlostí 2,9 km/s byla obě tělesa zničena.

Planetární výzkum nebyl posílen žádnou novou sondou, avšak přesto průzkum sluneční soustavy významně pokročil kupředu. Hlavní podíl na tom měla sonda Voyager 2, která se setkala 24. ledna s planetou Uran a nyní míří k Neptunu a dále sondy Vega a Giotto pro průzkum Halleyovy komety, a nyní míří k Neptunu, a dále sondy Vega vypojeny, protože se ukázalo, že další využití těles k výzkumu planetek již není možné. Zato sondu Giotto ještě čeká řada dobrodružství. Ve dnech 19.—21. 3. 1986 se uskutečnily tři letové korekce, které upravily dráhu natolik, že se v červenci 1990 přiblíží k Zemi na vzdálenost 20 000 km od povrchu. Krátce poté byly všechny měřicí přístroje vypnuty. Nová korekce, až se Giotto přiblíží k Zemi, může sondu navést na dráhu k jiné kometě, např. Grigg-Skjellerup, k níž by se mohla dostat 14. 7. 1992. Významná pozorování stále ještě provádějí další americké sondy ve sluneční soustavě — několik malých Pioneerů mezi vnitřními planetami, Pioneer 12 na oběžné dráze kolem Venuše, Pioneer 10 i 11 a Voyager 1 v okrajových částech planetárního systému.

Havárie Challengeru nepříznivě ovlivnila termíny startů a další osudy několika původně plánovaných kosmických sond. Zvlášť drastické jsou změny kolem sondy Galileo k Jupiteru, jejíž start byl naplánován na jaro 1986. Nyní se počítá se startem nejdříve na podzim 1989, avšak zákaz použít jako tahače modifikovaný stupeň Centaur (kapalné pohonné látky inženýři přestali považovat za bezpečný náklad pro ložný prostor raketoplánu) si vyžaduje velmi komplikovaný průběh letu, má-li dvaapůltunová sonda vůbec dorazit k cíli. Nejprve se proto Galileo vydá k Venuši (1990) a poté proletí kolem Země ve výšce jen 240 km nad povrchem. Výsledkem riskantního swingového manévru bude dodatečně urychlení tak, aby k Jupiteru konečně dorazil v roce 1995!

Závěrem — jako obvykle — několik poznámek z oboru „kosmické diplomacie“. Západoevropská organizace ESA má nyní již třináct členů (přibýly Rakousko a Norsko, které až dosud měly statut pozorovatele) a v průběhu r. 1986 byla přijata závažná rozhodnutí týkající se plánů do konce století. V Innsbrucku se pod heslem „Vesmír — nová příležitost pro celé lidstvo“ konal ve dnech 4.—11. října 1986 již 37. kongres IAF. Českoslovenští odborníci připravili celkem deset referátů (ze 600), mj. o výsledcích programu Interšok (spolu se sovětskými kolegy), návrzích sluneční elektrárny pro měsíční základnu, expedici k planetce 3200 Phaeton a studentské odborné činnosti Hvězdařny a planetária v Praze.

Vesmír je mladší?

Minimální stáří pozorovatelného vesmíru lze určovat různými metodami. Jedna z metod spočívá v určování stáří určitých typů hvězd, založeném na porovnání jejich pozorovaných charakteristik (teplota, svítivost, hmotnost) s charakteristikami určenými z teoretických modelů vývoje. Pro nejstarší hvězdy — převážně hvězdy kulových hvězdokup — tak vychází minimální stáří vesmíru něco přes 16 miliard let.

Druhá metoda je přímější. Z rudého posuvu všech vzdálených objektů vyplývá, že se celý pozorovaný vesmír rozpíná. Pokud se dnešní rozpínání extrapoluje zpět do minulosti, zjistíme, že všechny galaxie byly velmi blízko u sebe asi před 10 až 20 miliardami let.

Třetí metoda je založena na průzkumu rozpadu radioaktivních izotopů v meteoritech. Pochopitelně, že tato metoda může vypovídat pouze o stáří chemických prvků ve sluneční soustavě. Je také zatížena velkou nejistotou, plynoucí ze skutečnosti, že nevíme, zda chemické prvky vznikly jednorázově, či více nebo méně rovnoměrně v delším časovém období. Výsledky se podle toho pohybují ve velmi širokém rozpětí od 7 do 22 miliard let.

Profesor H. R. Butcher z univerzity v Groningenu v Nizozemí nyní oznámil, že se mu podařilo objevit ve spektrech některých hvězd radioaktivní izotop thorium-232. Porovnání množství tohoto izotopu v mladých a starých hvězdách ukazuje podle prof. Butchera na to, že bude nutné změnit názor na stáří vesmíru. Radioaktivní thorium totiž nemůže být vzhledem ke svému poločas rozpadu starší než 10 miliard let, což je podstatně méně než 16 až 18 miliard, které vyplývají z hvězdného datování. -jp-

Kolumbárium na oběžné dráze?

Dostane-li se kosmonautika do soukromých rukou a stane-li se součástí dravého podnikání, lze očekávat ledacos. Mezi obzvláště morbidní návrhy patří projekt floridské firmy Celestis Corporation.

Zádate-li pro sebe nesmrtelnost, lze vám vzhovět tak, že vaše ostatky budou zpopelněny a patentovaným způsobem kompaktizovány do objemu 3 cm³. Poté budete spolu s 1500 dalšími podobně „upravenými“ jedinci vyneseni na oběžnou dráhu kolem Země. Start by stál 50 milionů US \$.

Morbidní projekt „kosmického kolumbária“ již schválilo americké ministerstvo dopravy (!). Nyní záleží na zájmu, zda se akce vyplatí, tedy také, zda se bude realizovat. Nepochybují, že zájemců bude dost. Lidská ješitost a blbost jsou totiž bezmezné. klo-k

Nejpřesnější hodiny v Evropě

Jsou prý hodiny instalované ve Spolkovém fyzikálně technickém úřadě v Brunšviku (NSR). Pracují v systému, kde jako normál je zvolen atomový kmitočet céсія odpovídající hodnotě 9, 192 631 77 GHz. Základem césíových hodin je ocelová dutina o vysokém vákuu, naplněná parami céсія. Elektronické obvody vytvářejí oscilace, udržované v rezonanci s vlastním oscilačním kmitočtem céсія. Přesnost chodu je vyjádřena hodnotou 6,5 · 10⁻¹⁵, což znamená, že k odchylce jedné sekundy by mělo dojít jednou za pět miliard let.

Podle Jemné mechaniky a optiky 6/87

Stará jizva na zemském povrchu

Zajímavý nález učinili geologové na jednom z kanadských ostrovů. Nalezli jizvu po pádu meteoritu, která vznikla před 22 milióny roky. Impakt vytvořil 9 km širokou prohlubeň, sahající až do vrstvy vzniklé v kambriu. Na základě ještě dnes zjistitelného posuvu hornin odhadují vědci rychlost tělesa na 24 km za sekundu.

SuW — 26, 190, 4/87 H. N.

nové knihy a publikace

Meškov J., Grišin S.: Professija — kosmičeskij technolog (Povolání — kosmický technolog). Vyd. Mašinostrojenije. Vyjde ve 4. čtvrtletí 1988.

Kniha populární formou vypráví o průmyslu budoucnosti — o kosmické výrobě. Popisuje první technologické experimenty v prostoru mimo Zemi, pozemské pomocníky kosmických technologů, nová zařízení, přístroje a nástroje pro tyto technologie. Určeno mládeži. —n—

Oborudovanije kosmičeskogo proizvodstva (Zařízení kosmické výroby). Kol. autorů. Vyd. Mašinostrojenije. Ilustrováno. Vyjde ve 4. čtvrtletí 1988.

V publikaci se probírají otázky projektování, výroby a používání technologického zařízení pro výrobu materiálů v kosmu. Určeno inženýrsko-technickým pracovníkům. —n—

Popov L., Kasjan I., Kuzmičov N.: Četvero iz kosmičeskoy semji (Čtveřice z kosmické rodiny). Vyd. Mašinostrojenije. Ilustrováno. Vyjde ve 3. čtvrtletí 1988.

Vyprávění o přípravě a uskutečnění kosmických letů prvních sovětských kosmonautů, mužů i žen, J. Gagarina, G. Titova, V. Těreškovevé a S. Savické. Určeno širokému okruhu čtenářů. —n—

Ismailov T.: Astronomija naoborot (Astronomie obráceně). Vyd. Azernešr. Vyjde ve 3. čtvrtletí 1987.

Kniha vypráví o tradicích ázerbájdžánské astronomie a o „astronomii obráceně“ — tedy o výzkumech Země z výšek kosmického prostoru. Určeno širokému okruhu čtenářů. —n—

Fomin P.: Elementarnyje časticy i Vselennaja (Elementární částice a vesmír). Vyd. Naukovaja dumka. Vyjde ve 4. čtvrtletí 1988.

V knize se probírají současné výsledky vědy o elementárních částicích a jejich vzájemném působení, představy o struktuře a podivuhodných vlastnostech fyzikálního vakua. Čtenář se tu seznámí s novými pohledy na podstatu vesmíru opírajícími se o poslední výsledky astrofyziky a současné teorie elementárních částic. Určeno širokému okruhu čtenářů. —n—

Dagajev M.: Nabljudenija zvezdnogo něba (Pozorování hvězdného nebe). Vyd. Nauka. Vyjde v 1. čtvrtletí 1988.

Populární formou se zde vypráví o orientaci ve hvězdném nebi, o souhvězdích, o změnách jejich viditelnosti v průběhu roku, popisují se zde nejjasnější objekty dostupné pozorováním menšími dalekohledy, vysvětlují se metody jednoduchých pozorování planet, pro-

měnných i meteorů. Zvláštní část publikace je věnována popisu metody amatérského zhotovení dalekohledu. Určeno astronomům amatérům. —n—



VESMÍR JE NÁŠ SVĚT

Patnáct let uplynulo od doby, kdy krajská hvězdárna poprvé uspořádala kvízovou soutěž „Vesmír je náš svět“, v níž ve třech oborech (všeobecná astronomie, sluneční soustava, kosmonautika) soutěží žáci zákl. škol (1. kat.), studenti středních škol a žáci odborných učilišť (2. kat.).

Síť astronomických zařízení se ve Středoslovenském kraji značně rozšířila. Vedle krajské hvězdárny tu pracují čtyři okresní hvězdárny, 2 astronomické pozorovatelné a tři kabinety astronomie a světelná výchova. Rozsáhlá je i spolupráce krajské hvězdárny s okresními osvětovými a pedagogickými středisky, domy SČSP a domy pionýrů. I tento rozvoj byl pří-

Úkazy na obloze

v prosinci 1987

Slunce vychází 1. XII. v 7h36min, zapadá v 16h01min. Dne 31. XII. vychází v 7h59min, zapadá v 16h07min. Zimní slunovrat nastává 22. XII. v 10h45min, délka dne se zkrátí na 8h05min, začíná zima. Nejčasněji Slunce zapadá 13. XII. — před 15h58min, nejpozději vychází 31. XII. — po 7h59min.

Měsíc je v úplňku 5. XII. v 9h, v poslední čtvrti 13. XII. ve 13h. Nov připadá na 20. XII. v 19h, první čtvrt na 27. XII. v 11h. Odzemím prochází 10. XII., přizemím 22. XII.

Merkur zůstává již do konce roku nepozorovatelný. Nejdále od Země je 20. XII. (1,448 AU), v horní konjunkci se Sluncem 23. XII., 18. XII. je v odsluní.

Venuše je viditelná večer na konci občanského soumraku zhruba 10° nad jihozápadním obzorem. 17. XII. má úhlový průměr 11,8", vzdálenost od Země 1,410 AU, fáze 0,88. Jasnost mírně vzrostla na -4,0^m, zapadá v 18h06min. Konjunkce s Měsícem nastává večer 22. XII.

Mars vstupuje 5. XII. ze souhvězdí Panny do Vah. 17. XII. je od Země vzdálen 2,248 AU, proto má velikost jen 4,2" a jasnost +1,6^m; vychází ve 4h25min, v jiných dnech měsíce jen s několikaminutovým rozdílem.

Jupiter je dobře pozorovatelný velkou část nocí kromě jitra, a sice v Rybách. 16. XII. je v zastávce a začíná se pohybovat přímo, tj. k východu mezi hvězdami. 17. XII. má úhlový průměr 41,2", vzdálenost 4,459 AU od Země, jasnost -2,7^m, vrcholí v 19h32min, zapadá ve 2h09min. 28. XII. nastane konjunkce s Měsícem za denního světla nad obzorem, Jupiter 3,7° jižně.

Saturn je 16. XII. v konjunkci se Sluncem a jeho vzdálenost od Země dostoupí maxima 15. XII.: 11,023 AU. Planeta je nepozorovatelná.

Uran, který je poblíž Saturnu, má konjunkci se Sluncem 19. XII. Krátce nato téhož dne bude od Země nejdále, a to 20,231 AU. Protože je planeta velmi blízko ekliptiky, dojde k zákrytu planety za Sluncem — jev pochopitelně nepozorovatelný stejně jako sama planeta.

Neptun je také nepozorovatelný, protože 30. XII. nastává jeho konjunkce se Sluncem. Od Země ej nejdále 29. XII.: 31,236 AU.

Pluto vychází nad obzor ráno před východem Slunce. Vzdálenost od Země má menší než Neptun, např. 27. XII. 30,236 AU.



Soutěžící, kteří obsadili první tři místa 1. kategorie: žáci ZŠ Oždany, Zvolen a Dolný Kubín.

Foto Peter Zimnikoval

činou, že se soutěže „Vesmír je náš svět“ za 15 let účastnilo 27 269 mladých lidí.

V letošní soutěži vybojoval první místo kroužek při ZŠ v Oždanech. Gymnázium v Martině obsadilo 1. místo v 2. kategorii.

Součástí krajského soutěžení, které trvá 4 dny, bývá kromě jiného i seminář. Do letošního byla zařazena přehlídka audiovizuálních pásem, na níž měli mladí možnost slyšet přednášky o tom, jak astronomové zkoumají vesmír (dr. Repaj), jak se změnil názor na postavení Země ve ves-

míru (dr. Znášik), jak se změnil kalendář různých národů (dr. Zverko) a přednášku ředitele krajské hvězdárny I. Chromka o dějinách astronomie na Slovensku a slovenských astronomických památkách. „S Dominikou nad planetou“ (audiovizuální pásmo OH Ziar nad Hronom) cestovali posluchači sluneční soustavou, pásmo „Lidský vesmír“ (OH Rim. Sobota) jim přiblížilo snahu člověka využít kosmický prostor k mírovým účelům. Bohatý faktografický materiál Domu kultury ROH v Handlovej celý cyklus pásem uzavřel.

Letošního astrokvízu se v místních kolech účastnilo 1774 zájemců, v okresních soutěžilo 450 žáků a studentů a na krajské kolo do Mýty pod Dumbierom přijelo 152 soutěžících.

MÁRIA GALLOVÁ

SEMINÁŘ VĚNOVANÝ ASTROTECHNICE

Hvězdárna v Teplicích a Park kultury a oddechu v Liberci připravují na dny 17.—19. června 1988 krajský astronomický seminář věnovaný amatérské astronomické technice, spojený s výstavkou této techniky. Zájemci si mohou o přihlášky a program semináře napsat nejpozději do 29. února 1988 na adresu: Park kultury a oddechu — astronomický klub, třída gen. Svobody — Koloseum, 460 13 Liberec 13.

Pavel Vála

Planety: (4) Vesta je 17. XII. 1,5° východně od Praesepe, 27. XII. mezi γ Cnc a Praesepe. Poloha 22 XII.: rektascenze 8h45min, deklinace +20,0°, kulminuje ve 2h43min, jasnost 6,8^m — je tedy snadno pozorovatelná třídrem!

(20) Massalia přichází 2. XII. do opozice se Sluncem. Pohybuje se blízko Hyád, 2° severně od ϵ Tau. Poloha 22. XII.: rektascenze 4h14min, deklinace +20,2°, kulminuje ve 22h09min, jasnost během prosince klesá z 8,4^m na 9,3^m.

Meteory: ekliptikální roj Geminid má zvýšenou činnost od 5. do 17. XII. s maximem 14. XII. ráno, kdy lze čekat až 60 meteorů za hodinu,

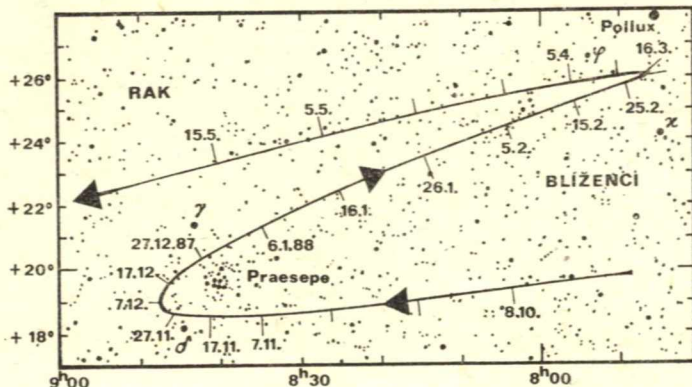
některé velmi jasně. Pozorování bohužel ruší Měsíc. Výhodnější pozorovací podmínky mají Ursaminoridy s ostrým maximem 23. XII. Hodinová frekvence kolísá obvykle mezi desítkami za hodinu, ale někdy roj přináší až sta úkazů za hodinu. Radiant je cirkumpolární.

Proměnné hvězdy: do nočních hodin spadají minima Algolu 3. XII. v 1h28min, 5. ve 2h17min, 8. v 19h06min, 23. ve 3h12min, 26. XII. v 0h01min; maxima δ Cep 6. XII. v 0h, 16. XII. v 18h. Mira je blízko maxima, má jasnost asi 4^m.

P. Přihoda

Zdánlivá dráha planety (4) Vesta od října 1987 do května 1988 v souhvězdí Bliženců a Raka. Na mapce jsou označeny hvězdy do 9. magnitudy, v okolí dráhy planety hvězdy do 10. magnitudy.

Kresba P. Přihoda



Dnešní sloupek věnujeme slovu *galaxie*. O *galaxii* a *galaxiích* se v ŘH pochopitelně mluví velmi často. Na první pohled se nezdá, že na tohle téma je možné z jazykového hlediska říct něco zajímavého. Všeobecně se ví, že slovo pochází od řeckého *gala* = mléko, a český název *Mléčná dráha* je tudíž překlad. Je to ale trochu složitější. Sami Řekové v názvu žádnou cestu (dráha bylo ve staré češtině synonymum pro cestu, obvykle horší kvality) neměli. Mléčné dráze říkali prostě *Mléko*. Mytologicky to bylo mléko *Diovy* ženy *Héry*. Zeus ji totiž, když spala, podstrčil k prsu svého levobočka *Hérakla*, kterého měl se smrtelnou *Alkménou*. *Hérino* mléko mělo *Héraklovi* přinést nesmrtelnost. *Héraklés* byl ale *hercules* už coby kojeneček, sál tak vehementně, že *Héru* probudil, ta ho odtrhla a nesmrtelné mléko se rozlilo po obloze.

Dráha čili cesta se do názvu dostala až v Římě. Tam měli (jako snad každý národ) svůj název *Galaxie* už před *Řeky* — říkali jí *Via caeli regia*, tedy *Královská nebeská cesta*. Spojením řeckého mléka a římské cesty pak vznikl název *Via lactis* či *Via lactea* a v této podobě se pak rozšířil do celého světa. Ale *Italové* říkají *Mléčné dráze* *Strada di Roma* — všechny cesty přece vedou do Říma... I když všechny přece jen ne, jak dokazuje jeden ze starých maďarských názvů *Hadi ujtá*, tedy *Cesta vojska*, v němž je vzpomínka na předsídlení *Maďarů* od *volžských břehů* na dnešní maďarské území. *Staří Anglosasové* zase *Mléčné dráze* říkali *Watlingstrete*, což byla cesta do *Londýna*, kterou postavili *watlingové*, tamní mytologičtí obři. *Středověcí Ukrajinci* *Galaxii* zase nazývali *Čumacká cesta* podle *Čumaků*, obchodníků, kteří do *Černomoří* jezdili pro sůl a jejich cesta tedy byla solí posypaná. Sůl se objevuje i v jiných starých názvech *Galaxie*. A také sláma, sníh, stříbro, piliny... Jen všechna ta pojmenování zapsat za sebe, by vyдалo snad na celé číslo ŘH. min

Z OBSAHU

E. Magulová: Kosmologie — její vývoj a význam (9);
J. Grygar: Žeň objevů 1986;
M. Grün: Třicet let kosmické éry; M. Grün, P. Koubský: Kosmonautika v roce 1986

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

Л. Магулова: Космология — ее эволюция и значение; И. Грыгар: Успехи астрономии в 1986 г.; М. Грын: 30 лет космического века; М. Грын, П. Коубский: Космонавтика в 1986 году.

FROM CONTENTS

E. Magulová: Cosmology — its Evolution and Meaning;
J. Grygar: Highlights of Astronomy 1986; M. Grün: Era; M. Grün, P. Koubský: Thirty Years of the Space Astronautics in the Year 1986

ŘÍŠE HVĚZD Populárně vědecký astronomický časopis

(ISSN 0035-5550)

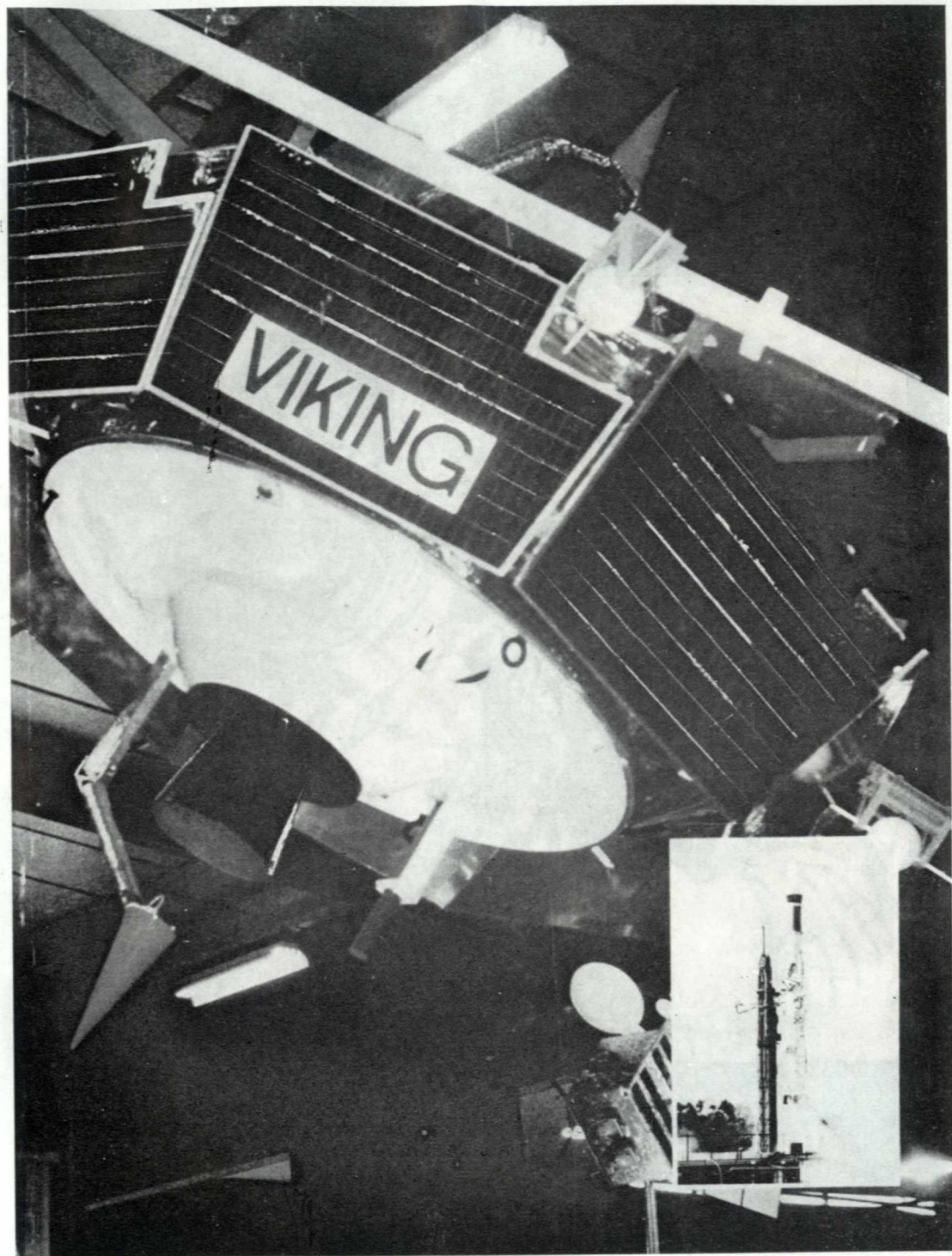
vydává ministerstvo kultury ČSR v nakladatelství a vydavatelství Panorama Praha

Vedoucí redaktor Eduard Škoda

Redakční rada: doc. RNDr. Jiří Bouška, CSc.; ing. Stanislav Fischer, CSc.; RNDr. Jiří Grygar, CSc.; ing. Marcel Grün; RNDr. Oldřich Hlad; RNDr. Miloslav Kopecký, DrSc.; RNDr. Pavel Kotrč, CSc.; RNDr. Pavel Koubský, CSc.; ing. Bohumil Maleček, CSc.; RNDr. Zdeněk Mikulášek, CSc.; doc. RNDr. Antonín Mrkos, CSc.; RNDr. Petr Pecina, CSc.; RNDr. Vladimír Porubčan, CSc.; RNDr. Michal Sobotka; RNDr. Martin Šolc; RNDr. Boris Valníček, DrSc.
Grafická úprava Jaroslav Drahokoupil, sekretářka redakce Irena Froňková.

Tisknou Tiskařské závody, n. p., závod 3, Slezská 13, 120 00 Praha 2.

Vychází dvanáctkrát ročně. Cena jednotlivého čísla Kčs 2,50. Roční předplatné Kčs 30,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS — ÚSD Praha — závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6, PNS — ÚED Praha — závod 02, Obránců míru 2, 658 07 Brno, PNS — ÚED Praha — závod 03 — Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6. Adresa redakce: Říše hvězd, Mrštíkova 23, 100 00 Praha 10, telefon 78 14 823. Toto číslo bylo dáno do tisku 15. 9. 1987, vyšlo 30. 10. 1987.



První švédská družice VIKING,
vynesená spolu s družicí SPOT.



**Dvojice sovětských kosmonautů V. Romaněnko
a A. Lavejkin, která pracovala na stanici MIR
v I. pololetí roku 1987.**