

# Říše hvězd

**KOSMONAUTIKA V ROCE 1993**

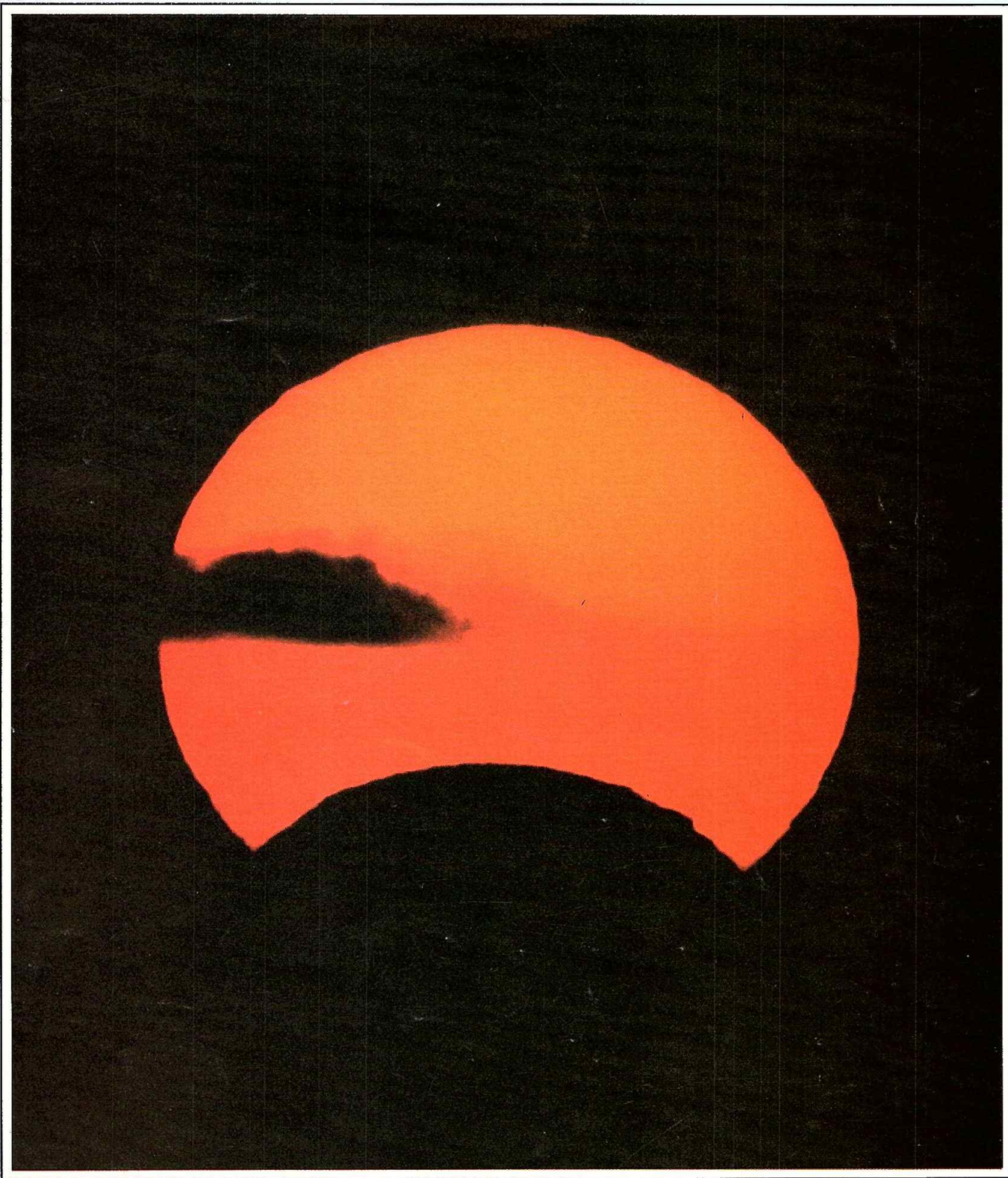
**Zatmění Slunce dne 10. května 1994**

**Žeň objevů 1993 (II.)**

ročník 75

6/1994

cena 17 Kč





## ŘEDNÍ STRANA OBÁLKY

**Zatmění Slunce dne 10. května 1994** - Snímek ástečního zatmění Slunce pozorovatelného opět o deseti letech z území české republiky pořídil vrchu Malá Lhota neda-ko Valašského Meziříčí Libor Lenža valašskomeziříčské hvězdárny. Fotografie byla pořízena Praktikou MTL 50 s teleobjektivem MTO 1000 na film Equicolor R 100 v 18h 07min 55s UT.



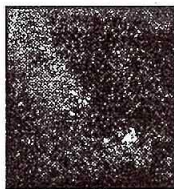
## DRUHÁ STRANA OBÁLKY

**Hvězda  $\eta$  Carinae** - Snímek hvězdy  $\eta$  Carinae, která patří mezi nejmotější známé hvězdy. Snímek byl získán Hubblovým kosmickým dalekohledem ještě před jeho pravou kamerou WFPC-1. - Blíže viz článek na straně 122. (foto - NASA/STSCI)



## ŘETÍ STRANA OBÁLKY

**Souhvězdí Labutě** - Snímek hvězdného pole souhvězdí Labutě pořídil Milan Antoš z Jablonce nad Jizerou dne 14. VIII. 1993 expozicí 65 minut Anaret 4,5/105 + Deep Sky filtr, film Kodak TP 4415 hypersenzibilizovaný voříkem.)



## OSLEDNÍ STRANA OBÁLKY

**Galaxie NGC 1275** - Na rentgenovém snímku galaktické kupy v souhvězdí Persea, který pořídila ružice Rosat, je upředpatrná galaxie NGC 275. Tato galaxie je vyatným zdrojem rentgenového záření, které je emitováno z blízkého okolí centrální černé díry. Blíže viz článek na straně 123. (foto - Cambridge University/Max-Planck Institute)



**MOLE** - Červen a znamení Raka (Cancer) - obrázek ze zvěrokruhu Josefa Máesa z r. 1866 a z hvězdného atlasu Uranographia z r. 1690 Jana Hevelia (1611-687).

## OBSAH:

124 Kosmonautika v roce 1993 - *Marcel Grün*  
138 Žeň objevů II. - Meziplanetární hmota - *Jiří Grygar*

122 Novinky z astronomie  
Hvězda na pokraji zhroucení -  $\eta$  Carinae (122)  
Znovuobjevená kometa P/Maury (1994h) (122)  
Nová kometa Shoemaker (1994k) (122)  
Interakce plynu v kupách galaxií (123)  
Nejstarší prach ve vesmíru (123)  
Experiment s optickými gravitačními čočkami (123)  
Ani UFO, ani kometa (130)

128 Zprávy z oběžných drah

132 Noční obloha - září 1994  
Úkazy na obloze (134)  
Objekty vzdáleného vesmíru (136)

129 Okénko pozorovatelů  
"Kometární smršť" první poloviny letošního roku (129)  
Zatmění Slunce 10. května 1994 (130)

143 Hvězdárny \* planetária \* astronomické kluby  
Astronomické unikáty

122 Kdy, kde, co

143 Astronomická kronika - červen 1994

129 Co je to, když se řekne ...

131 Přečetli jsme pro vás  
Věříte na ufony?

144 Časové signály  
Pražský atomový čas posílen

**REICH DER STERNE** - aus dem Inhalt: Raumfahrt im Jahre 1993 - *M. Grün* (124); Ernte von Entdeckungen im Jahre 1993 - 2. Interplanetare Materie - *J. Grygar* (138)

**ROYAUME DES ÉTOILES** - en ce numéro: L'astronautique en année 1993 - *M. Grün* (124); Découvertes importantes en 1993 - 2. Matière interplanétaire - *J. Grygar* (138)

**REINO DE LAS ESTRELLAS** - en el contenido: Astronautica en 1993 - *M. Grün* (124); Cosecha de descubrimientos en el año 1993 - 2. Materia interplanetaria - *J. Grygar* (138)

## THE REALM OF STARS - Contents:

124 Astronautics in the Year 1993 - *Marcel Grün*  
138 Highlights in Astronomy II. - Interplanetary Matter - *Jiří Grygar*

122 Astronomy News  
Star on the Verge of Collapse -  $\eta$  Carinae (122)  
Recovery of Comet P/Maury (1994h) (122)  
New Comet Shoemaker (1994k) (122)  
Interaction of Gas in Clusters of Galaxies (123)  
Oldest Dust in the Universe (123)  
Experiment with Optical Gravitations Lenses (123)  
No UFO, no Comet (130)

128 News from Space Orbits

132 Night Sky - September 1994  
Phenomena in the Sky (134)  
Deep-Sky Objects (136)

129 Window of Observers  
"Comet Storm" in the First Half of This Year (129)  
Solar Eclipse on May 10, 1994 (130)

143 Public Observatories \* Planetaria \* Astronomical Clubs  
Astronomical Rarities

122 When, Where, What

143 Astronomical Chronicle - June 1994

129 What Does It Mean, When We Say...

131 Excerpted for you  
Do you Believe to UFO?

144 Time Signals  
Prague Atomic Time is Enhanced

## CITÁT MĚSÍCE

*Všechny naše znalosti - minulé, současné i budoucí - jsou nicotné ve srovnání s tím, co nikdy nepoznáme.*

*Konstantin Ciolkovskij*

- ◆ - oznámení označená tímto symbolem nebyla v předcházejících číslech *Ríše hvězd* publikována, nebo došlo ke změně jejich obsahu
- ✦ - akce pořádané v zahraničí
- ✧ - v *Riši hvězdy* již publikovaná oznámení, případně jejich zkrácená verze

**červen '94**

- ✦ 11. - 13. VI. - Bratislava, Slovensko: Měsíc a trendy světové kosmonautiky. Kontakt: Astronomický kabinet PKO Bratislava, nábr. arm. gen. L. Svobodu 3, 815 15 Bratislava, Slovensko; ☎ 07-311.848, FAX 07-315.348.
- ✦ 10. - 12. VI. - západní a severní Čechy: Tematický zájezd po hvězdárnách a planetáriích západních a severních Čech. Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78; ☎ 0651/21.928.
- ✦ 24. - 26. VI. - Valašské Meziříčí: Seminář o sluneční soustavě. Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78; ☎ 0651/21.928.
- ✦ 26. VI. - Hrádek u Nechanic, Amatérská astronomická observatoř E. Halleyho: Kosmonautický seminář. Kontakt: Amatérská astronomická observatoř E. Halleyho, Hrádek, 503 15 Nechanice
- ✦ 26. - 29. VI. - Praha, ČVUT: XVII. kongres Společnosti pro vědu a umění. Kontakt: dr. L. Měchurová, Rada vědeckých společností, Národní třída 3, 111 42 Praha 1; ☎ 02/2424.0530, FAX 02/2424.0531.

**červenec '94**

- ✦ 1. - 4. VII. - Opava: 18. stelární konference. Kontakt: P. Hadrava, Astronomický ústav AV ČR, observatoř Ondřejov, 251 65 Ondřejov; ☎ 0204-85.212, 02-881.611; FAX 02-881.611; e-mail had@sunstel.asu.cas.cz.
- ✦ 1. - 15. VII. - Valašské Meziříčí: Astronomický tábor. Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78; ☎ 0651/21.928.
- ✦ 1. - 16. VII. - Hvězdárna Karlovy Vary: Letní astronomický tábor. Kontakt: M. Spurný, Hvězdárna kulturního střediska Amethyst, Hvězdárna Hůrky, I. P. Pavlova 14, 360 01 Karlovy Vary; ☎ 017-25.772; FAX 017-23.753.
- ✦ 2. - 10. VII. - Rokycany: Kurz broušení astronomických zrcadel. Kontakt: Hvězdárna v Rokycanech, Voldušská 721, 337 11 Rokycany; ☎ 0181/2622.
- ✦ 4. - 10. VII. - Modrova u Piešťan, Slovensko: Sraz mladých astronomů Slovenska. Slovenská ústředná hvězdárň Hurbanovo, Komárňanská 134, 947 01 Hurbanovo, Slovensko; ☎ 0819/2484, FAX 0819/2487.
- ✦ 10. - 16. VII. - Rokycany: Kurz stavby astronomických dalekohledů. Kontakt: Hvězdárna v Rokycanech, Voldušská 721, 337 11 Rokycany; ☎ 0181/2622.
- ✦ 16. - 23. VII. - Slovenská republika: EBICYKL 1994. Kontakt: Redakce *Ríše hvězd*, Mrštíkova 23, 100 00 Praha 10 - Strašnice.
- ✦ 24. VII. - 14. VIII. - Schaaphuysen (Německo): 30. mezinárodní astronomický tábor (IAZC). Kontakt: IWA e.V., c/o Erwin van Ballegoij, Dirkje Mariastraat 17 bis, NL-3551 SK Utrecht, Holandsko - The Netherlands; ☎ +31-30-434276.
- ✦ 25. - 29. VII. - Praha, Palác kultury: 57. výroční konference Meteoritické společnosti. Kontakt: dr. P. Jakeš, Katedra ložiskové geologie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Albertov 6, 128 43 Praha 2; ☎ 02/2491.5472/1.2426, FAX 02/296.084, e-mail jakes@prfdec.natur.cuni.cz.
- ✦ 27. VII. - 16. VIII. - Karlovy Vary: Putovní astronomický tábor ASTROGATE 1994. Kontakt: M. Spurný, Hvězdárna kulturního střediska Amethyst, Hvězdárna Hůrky, I. P. Pavlova 14, 360 01 Karlovy Vary; ☎ 017-25.772; FAX 017-23.753.
- ✦ 29. VII. - 7. VIII. - Valašské Meziříčí: Pomaturitní studium astronomie (12. běh) - 15. soustředění. Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78; ☎ 0651/21.928.
- ✦ 31. VII. - 14. VIII. - Úpice: 36. letní expedice Úpice '94. Kontakt: Hvězdárna v Úpici, U lípek 160, 542 32 Úpice; ☎ 0439/932.289, 0439/932.731, FAX 0439/933.289.

**srpen '94**

- ✦ 1. - 12. VIII. - Vyškov: 34. praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd. Kontakt: Dr. P. Hájek, Hvězdárna Vyškov, P.O. BOX 43, 682 01 Vyškov.
- ✦ 1. - 14. VIII. - Vlčková: Astronomický tábor. Kontakt: MUDr. Coufal & Ing. Chlachula, P.O. BOX 137, 762 25 Zlín; ☎ 067/28.241/1.512; e-mail JCHY@ZLIN.VUTBR.CZ.
- ✦ 6. - 14. VIII. - Zhořec: Dovolená s dalekohledem '94. Kontakt: Štefánikova hvězdárna, Petřín 205, 118 46 Praha 1; ☎ 02/2450.709až10, FAX 02/538.280.
- ✦ 7. - 16. VIII. - Šibeniční vrch: PERSEX '94. Tradiční expedice Hvězdárny ve Veselí nad Moravou zaměřená na pozorování meteorického roje Perseid. Kontakt: Okresní lidová hvězdárna ve Veselí nad Moravou, Benátky, 698 01 Veselí nad Moravou; ☎ 0631-2614.
- ✦ 8. - 12. VIII. - Mariehamn (Švédsko): Malá tělesa sluneční soustavy a jejich interakce s planetami. Kontakt: H. Rickman, Astronomiska observatoriet, P.O. BOX 515, S-751 20 Uppsala, Sweden.
- ✦ 8. - 14. VIII. - Hvězdárna a planetárium BMZ VŠB v Ostravě: Astronomické praktikum. Kontakt: Hvězdárna a planetárium BMZ VŠB, tř. 17. listopadu, 708 33 Ostrava - Poruba; ☎ 069/691.1006nebo7, FAX 069/691.1009, e-mail martin.vilasek@vsb.cz.
- ✦ 8. - 14. VIII. - Javorník: Expedice Liberec '94. Kontakt: Astronomický klub PKO, P.O. BOX 24, 463 12 Liberec.

**Hvězda na pokraji zhroucení -  $\eta$  Carinae**

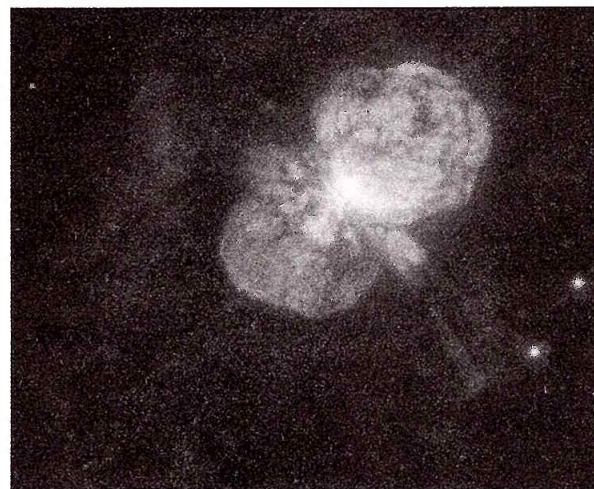
Snímek z Hubblova kosmického dalekohledu (HST) ukazuje látku obklopující hvězdu  $\eta$  Carinae. Byl pořízen širokouhlou planetární kamerou druhé generace (WFPC-2), instalovanou na HST během opravné mise raketoplánu STS-61. Kamera opticky koriguje aberaci primárního zrcadla dalekohledu, takže docíluje původně plánované optické kvality snímků HST.

Hvězda  $\eta$  Carinae má hmotnost přibližně 150 Sluncí a patří tedy mezi nejhmotnější známé hvězdy. Zároveň je hvězdou vysoce nestabilní a náchylnou k prudkým výbuchům. Poslední takový výbuch byl pozorován v roce 1843, kdy se vzdor své vzdálenosti (přes 10 000 světelných let) nakrátko stala po Siriovi nejjasnější hvězdou noční oblohy a byla asi čtyřmilionkrát svítivější než Slunce.

Pozorování HST získaná před opravou kamerou WFPC-1 odhalila nové detaily v rychle expandující obálce. Efekty sférické aberace HST ale zakryly strukturu látky v blízkosti samotné hvězdy.

Dobry přehled až k hvězdě  $\eta$  Carinae, který nyní umožňuje WFPC-2, předvádí schopnost HST spolehlivě studovat jemnou strukturu v blízkosti jasných objektů. Snímek vznikl kombinací tří různých obrazů v červeném, zeleném a modrém světle.

Poloprůhledná červená vnější obálka obklopující hvězdu je tvořena velmi rychle se pohybující látkou, která byla vyvržena z hvězdy během výbuchu v minulém století. Většina této látky, pohybující se rychlostí téměř 900 km.s<sup>-1</sup>, je tvořena především dusíkem a dalšími prvky, vzniklými v nitru masivní hvězdy, a později vyvržena do mezihvězdného prostoru.



Jasná modrobílá mlhovina v blízkosti hvězdy se také skládá z vyvrženého hvězdného materiálu. Na rozdíl od vnější mlhoviny obsahuje tento materiál velké množství prachu a odráží světlo hvězdy. Nové údaje ukazují, že tato struktura se skládá ze dvou laloků, z nichž jeden (na snímku vlevo dole) se pohybuje směrem k nám a druhý (vpravo nahore)

směrem od nás. Proudí vyvrhované látky mají velikosti srovnatelné s rozměry sluneční soustavy. Původní modely takového bipolárního toku předpovídají hustý disk obklopující hvězdu, která vytváří trychtýř vyvrhovaného materiálu směrem od pólu systému. Ale u  $\eta$  Carinae je látka rozstříkovaná velkou rychlostí ve stejné rovině jako hypotetický disk, o němž se předpokládalo, že bude kanálem toku hmoty. To je zcela neočekávané. Uvedená pozorování  $\eta$  Carinae zodpověděla tedy některé otázky, ale objevilo se mnoho nových, které bude třeba vyřešit.

(viz též obr. na II. straně obálky)  
[STSci - PR94-09]

(iz)

**Znovuobjevená kometa P/Maury (1994h)**

Další kometou letošního roku je kometa P/Maury 1994h. Byla znovuobjevena 3. května J. V. Scottim dalekohledem SPACEWATCH na Kitt Peak. Měla jasnost 17,8 mag, komu 9" a ohon dlouhý 0,25'. Podle pozorování byl upřesněn čas průchodu přísluním - korekce  $\Delta(T)$  je -0,52 dne. Vzhledem k faktu, že jasnost komety nepřevyší 17. magnitudu, neuvádíme ani dráhové elementy ani efemeridu.

[IAUC 5984, MPEC 1994-J02]

(mt)

**Nová kometa Shoemaker (1994k)**

Karolína Shoemakerová objevila svou další kometu pomocí 0,46-m Schmidtova dalekohledu na Mount Palomaru. Kometu našla na filmu exponovaném 14. května. Kometa je difuzní s jasností kolem 17,5 mag a nalézá se na pomezí souhvězdí Hadonoče a Hada.

[IAUC 5991]

(mt)

## Interakce plynu v kupách galaxií

Čupa galaxií v souhvězdí Persea patří v rentgenovém oboru k nejjasnějším objektům. Pomocí obrazovacího systému s vysokým rozlišením (High Resolution Imager) umístěného na družici ROSAT se podařilo astronomům z Univerzity v Cambridge a z Ústavu Maxe Plancka v Mnichově poprvé přímo pozorovat v jádru této kupy interakci horkého plynu, který září výrazně v rentgenové oblasti, s chladným plynem zářícím převážně v rádiové oblasti spektra. Většina rentgenového záření přichází z horkého plynu, který vyplňuje prostor mezi galaxiemi. Plyn v této kupě je soustředěn především kolem největší galaxie NGC 1275, která je sama o sobě také silným rádiovým zdrojem a v jejímž jádru se předpokládá velmi hmotná černá díra. Emisí rentgenového záření ztrácí plyn velmi rychle svou energii a odhaduje se, že vychladne za dobu kratší, než je jedna setina stáří kupy.

Radioastronomové již dříve předpokládali, že bipolární výtrysky, které vystřelují částice vysoce relativistickými rychlostmi do okolí, mají podstatný vliv na plyn obklopující galaxii NGC 1275. Rentgenové snímky nebyly ale dosud natolik podrobné, aby odhalily potřebné detaily.

Snímek z družice ROSAT ukazuje galaxii NGC 1275 jako zdroj rentgenového záření, které je emitováno z blízkého okolí centrální černé díry. Tento zdroj je obklopen rozptýleným rentgenovým zářením horkého plynu o teplotě desítek milionů kelvinů. V oblastech měřen na sever a na jih od galaxie je pak patrný celkový pokles rentgenové emise. Tyto oblasti jsou ale souasně místy s nejsilnější rádiovou emisí. Astronomové tak mají poprvé možnost pozorovat interakci výtrysků v jádru galaxie s obklopujícím megalaktickým prostředím.

Družice ROSAT od svého vypuštění v r. 1990 až do dnešní doby dekovala při přehlídce oblohy již několik tisíc kup galaxií. Její pomocí byla také objevena řada blízkých, ale velmi slabých exemplářů. Podrobní analýza několika stovek nejjasnějších kup galaxií ukazuje, že tyto objekty byly v minulosti v rentgenovém oboru méně zářivé, než je tomu dnes.

Tuto změnu lze dobře vysvětlit častými srážkami a splýváním jednotlivých kup dohromady, které je navíc dobře patrné i na některých podrobných snímcích.



viz též obrázek na IV. straně obálky  
PN-NAM93/16]

(Wf)

## Nejstarší prach ve vesmíru

Nejstarší prach ve vesmíru byl objeven skupinou radioastronomů kolem kvasaru BR1202-0727. Pozorování byla provedena na milimetrových a submilimetrových vlnových délkách (1,25 mm Sierra Nevada - pozorování 30-m dalekohledem; 0,80 mm a 0,45 mm Mauna Kea - pozorování 15-m dalekohledem). Kvasar je vzdálen 12 miliard světelných roků (rudý posuv z = 4,69). Zatím bylo pozorováno osm kvasarů s posuvem větším než 4, ale jen u BR1202-0727 byl zjištěn obrovský oblak prachu.

Hmotnost prachového oblaku u kvasaru je stamilionkrát větší než hmotnost našeho Slunce. Teplota prachu je 80 K. Na tuto teplotu je prach zahříván kvasarem a velkým množstvím mladých hvězd, které se z prachového oblaku houfně rodí. Prachová zrníčka oblaku jsou patrné z uhlíku a křemíku. To znamená, že během předcházejících několika set milionů roků musely vznikat ve velkém množství masivní hvězdy. Vybuchovaly jako supernovy a vyvrhovaly velká množství uhlíku, křemíku i jiných prvků do okolního prostoru. Je to nejstarší prach, o němž víme, neboť vznikl, když byl vesmír (podle dnešních odhadů) asi dvě miliardy roků starý.

RAS NEWS; PN ENAM94/5]

(jk)

## Experiment s optickými gravitačními čočkami

Jak oznámil B. Paczynski z Princeton University Observatory, bude v období od 7. VI. do 15. IX. probíhat experiment s optickými gravitačními čočkami (OGLE). V rámci tohoto experimentu budou monitorovány asi 2 miliony hvězd v Galaxii. Podle Paczynského je možné očekávat, že každý týden budou během experimentu objeveny 2 až 4 gravitační mikročochky. Nový počítačový systém gravitační mikročochky automaticky hledá a provádí následná fotometrická a spektroskopická pozorování.

IAUC 5997]

(dh)

❖❖ 15. - 27. VIII. - Haag (Holandsko): XXII. valné shromáždění Mezinárodní astronomické unie (IAU).  
❖❖ 29. VIII. - 1. IX. - Kiel (Německo): 9. evropské sympoziium věnované bílým trpaslíkům. ☞ Kontakt: D. Koester, Institut für Theoretische Physik und Sternwarte Christian-Albrechts-Universität, Olshausenstraße, D-24098, Germany; ☎ +49-431-880.4110, FAX +49-431-880.4100.

září

'94

◆ 9. - 11. IX. - Valašské Meziříčí: Celostátní praktikum pro pozorovatele Slunce. Program praktika: Základní údaje o Slunci a jeho aktivitě, Základní metody pozorování Slunce, Zakreslování slunečních fotosféry a zpracování kreseb, Fotografická pozorování Slunce, jejich zpracování a archivace, Fotografická sledování protuberancí a jejich zpracování, Využití počítačů při zpracování a archivaci dat, Pozorování spektrorhelioskopem, Pozorování protuberancí na Hvězdárně Valašské Meziříčí. Praktikum povedou: František Zloch (odborný pracovník slunečního oddělení AsÚ AV ČR v Ondřejově), Mgr. Miroslava Hromadová a Libor Lenža (odborní pracovníci Hvězdárny Valašské Meziříčí). ☞ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78; ☎ 0651/21.928.

◆ 10. - 11. IX. - Vlašim: VIII. seminář O mezních otázkách astronomie. Vlašimská astronomická společnost a nakladatelství BENEFIT pořádají ve dnech 10. a 11. září již osmý seminář O mezních otázkách astronomie. Hovořit se bude především na témata: Poselství starého Egypta, alternativní medicína a léčitelství, UFO - projekt ZÁŘE a další. ☞ Kontakt: Vlašimská astronomická společnost, B. Martinů 1341, 258 01 Vlašim; ☎ 0303/42.923, 0303/44.098, 0303/42.568, FAX 0303/44.400.

◆ 10. - 11. IX. - Hvězdárna a planetárium BMZ VŠB v Ostravě: Ostravský astronomický víkend - Životní dráhy hvězd. ☞ Kontakt: Hvězdárna a planetárium BMZ VŠB, tř. 17. listopadu, 708 33 Ostrava - Poruba; ☎ 069/691.1006nebo7, FAX 069/691.1009, e-mail martin.vilasek@vsb.cz.

◆ 12. - 14. IX. - Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně: Astronomické soustředění '94. ☞ Kontakt: J. Petřelová, Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka, Kraví hora, 616 00 Brno; ☎ 05-4132.1287; e-mail mikulas@csbrnu11 (bitnet).

◆ 15. - 18. IX. - Valašské Meziříčí: Pomaturitní studium astronomie (13. běh) - I. soustředění. ☞ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78; ☎ 0651/21.928.

◆ 23. - 25. IX. - Valašské Meziříčí: seminář Člověk a vesmír. ☞ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78; ☎ 0651/21.928.

říjen

'94

◆ 4. X. - Planetárium Praha: Kosmonautický kurz. Tradiční kosmonautický kurz mohou navštěvovat nejen žáci a studenti od 14 let, ale i dospělá veřejnost. Kurz je sestaven z deseti základních lekcí o kosmickém výzkumu, praktickém využití kosmonautiky, raketové technice a pilotovaných letech do vesmíru. Kurz vede Ing. Marcel Grún. První lekce se koná v úterý 4. října 1994 v 17h 30min v kinosále pražského Planetária. ☞ Kontakt: Ing. Marcel Grún, Planetárium Praha, Královská oboara 233, 170 21 Praha 7 - Holešovice; ☎ 02/371.746 až 9; FAX 02/375.970.

◆ 4. - 6. X. - Prešov, Slovensko: Přehled forem popularizace v astronomických zařízeních. ☞ Kontakt: Hvezdáreň Prešov, Dilongova 17, 080 01 Prešov, Slovensko; ☎ 091/33.218, 091/22.065, FAX 091/22.065.

◆ 5. X. - Planetárium Praha: Astronomický kurz - zahájení I. ročníku. Tradiční astronomický kurz mohou navštěvovat nejen žáci a studenti od 14 let, ale i dospělá veřejnost. V planetáriu pod umělou oblohou Cosmoramy se členové kurzu ve 25 dvouhodinových lekcích - od října do května - názorně seznámí se základy astronomie. Pro úspěšné absolventy pokračuje kurz II. ročníkem na Štefánikově hvězdárně. Kurz vede Ing. Pavel Přihoda. První lekce se koná ve středu 5. října 1994 v 18 hodin v astronomickém sále pražského Planetária. ☞ Kontakt: Ing. Pavel Přihoda, Planetárium Praha, Královská oboara 233, 170 21 Praha 7 - Holešovice; ☎ 02/371.746-9, 02/377.069; FAX 02/375.970.

◆ 8. X. - Litomyšl: Otevření trvalé expozice prof. Z. Kopal.

◆ 6. - 9. X. - Valašské Meziříčí: Pomaturitní studium astronomie (12. běh) - závěrečné zkoušky. ☞ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78; ☎ 0651/21.928.

◆ 21. - 23. X. - Hvězdárna a planetárium hl.m. Prahy: 3. demonstrátorský seminář. V pořadí již třetí demonstrátorský seminář se bude tentokrát konat v Praze. Seminář je určen pracovníkům a hlavně spolupracovníkům hvězdáren, kteří se podílejí na provozu těchto zařízení pro veřejnost. Předběžný program: V zájmu co nejrozsáhlejší výměny zkušeností je snahou pořadatelů připravit akci sestávající z několika seminárních bloků postihujících tematiku práce demonstrátora na hvězdárně. V těchto blocích se kromě učastí renomovaných odborníků počítá i s nejširším zapojením účastníků semináře. Pátek: prezentace, prohlídka hvězdárny na Petříně, za jasného počasí pozorování, případně ukázky pořadů; sobota: Role demonstrátora a jeho vystupování v kopuli, Dvojhvězdná dějeprava (T. Rezek), Planetární mlhoviny, zajímavé zpestření pozorovacího programu (J. Haloda), Na co se lidé ptají: UFO a mimozemské civilizace (diskuze o problému za účasti řady odborníků), Večerní přátelské posezení v prostorách Štefánikovy hvězdárny; neděle: Předvedení planetária Cosmoramy s ukázkou pořadů, panelová diskuze Kde mě tlačí pata (diskuze nad souborem záadných otázek, které praxe sesbírala v kopulích; každý z účastníků bude mít možnost prezentovat své "problémové" otázky, s nimiž se při výkladu návštěvníkům někdy setkal a nevěděl si s nimi rady). ☞ Kontakt: Mgr. Pavel Najser, Štefánikova hvězdárna, Petřín 205, 118 46 Praha 1; ☎ 02/2450.709až10, FAX 02/538.280.

# KOSMONAUTIKA V ROCE 1993

Marcel Grün, Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

Loni se zdařilo 79 startů, při nichž bylo na oběžné dráhy kolem Země dopraveno 107 umělých kosmických těles. Podle očekávání znovu poklesl ruský podíl, především omezením vojenských programů (47 raket s 59 tělesy), menší byla též aktivita USA (23 startů, 32 těles). Západoevropská společnost Arianespace uskutečnila 7 letů pro zákazníky, po jednom tělese svými raketami vypustila Čína a Japonsko. Mezi státy s vlastními - byť malými - družicemi se zařadila Brazílie, která usiluje i o vývoj nezávislé raketové techniky, a dále Portugalsko, které však využilo především zkušenosti britské University of Surrey.

Zklamáním byly čtyři nezdařené starty. 27. V. špatné palivo zavinilo selhání 2. stupně rakety Proton s komerční spojovou družicí, 2. VIII. explodoval Titan 4 se špiónážními družicemi, 20. IX. selhala nová varianta indické nosné rakety PSLV s družicí pro dálkový průzkum a 5. X. sice raketa Titan 2G vzletěla, ale selhal vlastní motor družice Landsat 6 pro dálkový průzkum Země, takže 220 milionů USD shořelo v atmosféře. Jiná raketa (Atlas I) vynesla družici US Navy na nepoužitelnou dráhu. Rusové představili svůj první kosmický nosič na tuhé pohonné látky (Start-1). Američani novou variantu staříčkého Atlasu se 4 startovními motory (3,6 t na přechodovou dráhu) a Evropani verzi Ariane 42L jen s kapalinovými startovními motory. Naopak Jihoafrická republika v červenci oznámila, že se vzdává vývoje vlastního raketového nosiče RSA-4 a Rusové v prosinci sdělili, že upouštějí od dalších zkoušek ruského raketoplánu BURAN...

## Pilotované lety

Po celý rok fungoval na oběžné dráze orbitální komplex MIR, trvale doplněný moduly KVANT [1] a 2 a KRISTALL. 12. základní posádka oslavila ve vesmíru Nový rok, v lednu dokončila přečerpávání pohonných látek z nákladní lodi PROGRESS M-15 a přichystala se k návratu. Nové kosmonauty přivezl SOJUZ TM-16, který se 26. I. připojil poprvé kolmo na osu stanice k novému typu androgynního uzlu, který bude sloužit pro rusko-americké lety. Poprvé tak byly součástí komplexu dvě dopravní a jedna nákladní loď.

V pořadí již 13. základní posádka začala samostatnou činnost sledováním oddělení lodi PROGRESS M-15, při kterém se 4. II. uskutečnil unikátní experiment. PROGRESS nesl pouzdro se složeným zrcadlem ZNAMJA, tvořeným pohlinfkovanou umělohmotnou kevlarovou fólií o tloušťce 0,005 mm (hmotnost asi 4 kg) a průměru 20 m. Ta se po rozrotování lodi odstředivou silou rozevřela a ozářila na povrchu Země kruh o průměru 4 až 8 km intenzitou odpovídající až pěti měsíčním úplňkům. Skvrna se velmi rychle přesunovala přes Francii, Německo, střední Evropu až k Bělorusku, takže ozáření mohlo být pozorováno spíše jen jako záblesk v noci. Po 6 minutách se zrcadlo oddělilo a pohybovalo se po samostatné dráze jako sluneční plachetnice. V té době bylo rovněž pozorováno na Štefánikově hvězdárně v Praze a následujícího dne zaniklo v atmosféře. Avšak to už se kosmonauti věnovali cvičnému letu ve formaci s lodí Progress, dříve než obvyklým způsobem zanikla.

Od 23. II. do 27. III. byl k MIRu připojen PROGRESS M-16, od 2. IV. do 11. VIII. PROGRESS M-17, který byl po svém oddělení proti zvyklostem uveden na vyšší dráhu. 24. V. se připojil PROGRESS M-18 (do 4. VII.), takže poprvé měl MIR dvě zásobovací lodě současně. Manakov s Poliščukem uskutečnili 29. IV. a 18. VI. dva z plánovaných tří výstupů do prostoru, negativně poznamenané ztrátou kliky pro ovládání ručního jeřábu.

Dne 1. VII. začal program ALTAIR: se dvě-

ma Rusy odstartoval na třítydenní služební cestu další francouzský výzkumník, aby pokračoval v práci, kterou začal před dvěma roky jeho kolega Tognini. K výstupu do prostoru se ruští kosmonauti dostali až 28. IX., kdy překontrolovali stav povrchu MIRu - na záběrech z televizních kamer byla jasně patrná drobná poškození, zřejmě způsobená Perseidami. Mimochodem, evropská spojová družice Olympus byla 11. VIII. zásahem vyřazena z provozu, takže americké rozhodnutí odložit start raketoplánu až po průletu Země meteorickým rojem se jeví jako prozíravé.

Na podzim byly k MIRu připojeny postupně dvě nákladní lodě, PROGRESS M-19 (13. VIII. - 12. X.) a PROGRESS M-20 (13. X. - 21. XI.). Na pilotovaný program padl stín krize ruské kosmonautiky, když se ukázalo, že chybí nosné rakety - výrobní závod v Samaře nedostal včas zaplacenou a pozastavil dodávky, dokud nebude mít na výplatu. Pro zásobovací loď PROGRESS M-20 bylo možné zrekvírovat raketu, určenou ke startu meteorologické družice, avšak varianta Sojuzu pro třímístnou kabinu nebyla vůbec k dispozici. Protože však práce na oběžné dráze mohly nerušeně pokračovat, nebylo nutné přerušit pilotovaný režim a výměna kosmonautů se uskutečnila místo v listopadu až v lednu 1994.

14. základní posádka tak neplánovaně strávila ve vesmíru vánoční svátky. Předtím ovšem měla plné ruce práce - pětikrát vystoupila do prostoru (Serebrov zvýšil své osobní konto na 10 výstupů, což je rekordní počet), prováděla rutinní údržbu stanice, plnila běžný výzkumný program a dohlížela mj. i na americké materiálové experimenty, které přivezl PROGRESS M-20. Celkem Rusové loni uskutečnili sedm výstupů o celkovém trvání 24 hodin.

Vzhledem k pokročilému stáří kosmické stanice potřebují sice kosmonauti na její opravy nyní už plných 45 % pracovní doby, ale získávané výsledky jsou nenahraditelné. Na Zemi je loni dopravily nejen dva pilotované Sojuzy, ale také tři pouzdra RADUGA (150 kg užitečného zatížení), oddělovaná od lodí PROGRESS před jejich zánikem v atmosféře

(PROGRESS M-18 4. VII., PROGRESS M-19 13. X. a PROGRESS M-20 21. XI.).

Ani americký program pilotovaných letů loni nebyl beze zbytku splněn, avšak první let STS-54 byl ještě bez problémů: posádka hravě zvládla vypuštění družice TDRS-6, výstup do prostoru i práci s řadou přístrojů, mj. se dvěma spektrometry pro pozorování difuzního rentgenového záření (spektrální rozsah 3,2 až 8,4 nm) horkého ionizovaného plynu o teplotě kolem 10<sup>6</sup> K, vyvrhovaného při explozích supernov. Objektem zvláštního zájmu byl pulsar Geminga.

Další let byl plánován na únor, ale po přerušném startu Columbia potřebovala výměnu motory, takže se sled raketoplánů prohodil a dřív vzletl Discovery (STS-56) s komplexní laboratoří ATLAS-2 (Atmospheric Laboratory for Applications and Science) pro studium interakcí vysokých vrstev atmosféry se slunečním zářením. První let se uskutečnil v březnu 1992 a celkem se počítá s deseti expedicemi které by pokryly celý cyklus sluneční aktivity. Kosmonauti rovněž vypustili a po 50 hodinách opět zachytili autonomní astronomický subsatelit SPARTAN 201.

Dva týdny poté následoval odložený STS-55 připravený za miliardu DM pod vedením německých odborníků. V nákladovém prostoru byla umístěna laboratoř SPACELAB D-1 o hmotnosti přes 11 t (za 10 let uskutečněných 6 letů, první německý D-1 r. 1985). Loňská expedice realizovala 88 experimentů, zúčastnili se jí dva němečtí kosmonauti a na řízení let se poprvé podílelo neamerické středisko. Po zornost vzbudily zejména úspěšné zkoušky německého manipulátoru Rotex, který bylo možno ovládat přímo ručně, palubním počítačem neb - a to vůbec poprvé - na dálku ze Země! Během letu bylo dosaženo dvou mezníků: den po startu dovršil družicový stupeň raketoplánu Columbia 100 dní pobytu na dráze a 5. V. překročil kumulovaný čas, strávený všemi dosavadními raketoplány ve vesmíru, dobu jednoho roku.

Cílem STS-57 bylo jednak vyzkoušení nového orbitálního laboratoře SPACEHAB pro komerční materiálové a biomedikální pokusy, kter zabere v nákladovém prostoru méně místa než Spacelab, jednak přivezení družice EURECA 1 kterou se podařilo zachytit 24. VI. Následova pětihodinový výstup dvou kosmonautů, při kterém mj. odmontovali z Eurecy překážející panely baterií.

Loňský způsob léta se nepochybně americkým kosmonautům příliš nelíbil. 17. start raketoplánu Discovery se od 17. VII. postupně odkládal, až nakonec po přerušení pouhé 3 před startem došlo opět na výměnu motorů takže let STS-51 se uskutečnil teprve v září. Podařilo se úspěšně zvládnout vypuštění telekomunikační družice ACTS (i když přitón málem došlo k poškození raketoplánu), vypuštění i zachycení německého autonomního satelitu SPAS-ORFEUS s astronomickými přístroji i téměř osmihodinový výstup dvou kosmonau-

tř, ověřujících montážní postupy pro závěrečný let roku.

V říjnu se uskutečnil druhý let laboratoře SPACELAB, vybavené jako SLS (Space Life Sciences) pro biologické a lékařské výzkumy, v jehož průběhu Columbia 25. X. minula o 135 km stanici MIR a v závěru uskutečnila první noční přistání. Pro časovou tíseň byl let STS-60 odložen na letošek a technici se mohli plně soustředit na zlatý hřeb roku - opravu Hubblova kosmického dalekohledu (HST, Hubble Space Telescope). Po startu STS-61 šlo všechno jako na drátku a při 5 výstupech, během nichž dvě dvojice kosmonautů strávily mimo kabinu 35,5 h, dostal HST korekční brýle COSTAR, novou širokoúhlou a planetární kameru, nové panely slunečních baterií i gyroskopy a část elektroniky. Američané loni uskutečnili celkem 8 výstupů o trvání téměř 53h.

### Meziplanetární lety

Nejstudenější sprchou byla ztráta spojení se sondou MARS OBSERVER 22. VIII. ve chvíli, kdy začalo tlakování nádrží pohonných látek před navedením na oběžnou dráhu kolem Marsu, ke kterému mělo dojít 24. VIII. Pravděpodobnou příčinou havárie bylo poškození výbuchem, avšak nelze vyloučit i selhání tranzistoru automatického bezpečnostního spínače komunikačního systému, jako se to stalo u družice NOAA-13 stejného výrobce...

Rovněž všechny pokusy rozevřít anténu sondy GALILEO skončily bezvýsledně, ač opakovaným zapínáním servomotorů, působícím jako 13 320 úderů kladivem, nebo krátkodobým zrychlováním rotace. Vysílat lze tedy pouze rychlostí 40 bit/s, což omezí počet snímků od Jupitera z očekávaných 50 000 na 4000... Pošle přesných údajů o poloze planety (243) Ida z družice HIPPARCOS se 3. VIII. a 26. VIII. uskutečnily korekce dráhy, takže k průletu kolem Idy došlo s navigační odchylkou pouhých 40 km dne 28. VIII. v 16h 52min UT ve vzdálenosti 2400 km relativní rychlostí 12,4 km.s<sup>-1</sup>. Pět záběrů ze vzdálenosti 3821 - 3057 km s rozlišením až 31 m bylo odvysíláno k Zemi během září, na ostatní jsme museli počkat do ara letošního roku. Nejvýznamnějším objevem je malý průvodce této planety - měsíček 1993 (243) 1.

Sonda MAGELLAN začala 25. V. již 5. cyklus (během každého se Venuše kompletně otočí pod rovinou oběžné dráhy sondy), vyconala 7320 oběhů a zahájila manévrování využívající aerodynamického brzdění. Nejprve bylo motoricky sníženo pericentrum, poté aerodynamicky apocentrum (asi 8 km/oběh) a nakonec následovalo opětivé zvýšení pericentra, takže výsledná dráha měla výšku 197 až 541 km. 5. VIII. manévrování skončilo - celkem se uskutečnilo 730-krát a ušetřilo se téměř 900 kg pohonných látek. Očekává se, že v budoucnosti najde tato metoda stejně časté uplatnění jako gravitační manévrování. 26. VIII. začal 6. cyklus, věnovaný detailnímu výzkumu gravitačního pole.

Průkopníkem aerodynamického manévrování při svých průletech kolem Země se stala sonda HITEN ("Buddhův anděl hudby"), od

15. II. 1992 převedená na cirkumlunární dráhu. Osudem "anděla" bylo spáchat harakiri srážkou s Měsícem. Zbytku pohonných látek technici v březnu 1993 využili k malé korekci tak, aby k dopadu došlo na přivrácené straně. To se stalo 11. IV. v 6h 30min poblíž kráteru Fernelius (38°j.š., 5°v.d.) - ovšem některé časopisy si popletly krátery a píší o dopadu poblíž Furneria (Sky & Telescope).

Jiná japonská sonda - SAKIGAKE - dosud funguje a rychlostí 50 bit/s vysílá vědecké informace o nestabilitách slunečního větru, variacích meziplanetárního magnetického pole a nabitých částicích. Dne 14. VI. prolétla podruhé v těsné vzdálenosti od Země a přitom zkoumala geomagnetosféru, což se stalo vítaným příspěvkem programu International Solar Terrestrial Physics. Průletu bylo využito též k druhému ze čtyř gravitačních urychlení v blízkosti Země. Cílem těchto manévru je navedení sondy na dráhu, po níž 3. II. 1996 proletí ve vzdálenosti pouhých 10 000 km kolem komety Honda-Mrkos-Pajdušáková.

Také všechny sondy směřující k hranicím heliosféry se dosud pilně hlásí. Nejvzdálenějším výtvozem civilizace zůstává PIONEER 10, který

je na cestě od 3. III. 1972 a loni v červnu se nacházel 8,8 miliardy km směrem proti pohybu Slunce prostorem. PIONEER 11 letí opačným směrem ve vzdálenosti 6,3 miliardy km. Sondy VOYAGER 1 a 2 se koncem roku nacházely ve vzdálenosti 8,2 a 6,3 miliardy km - dosud pracují, avšak od dubna byly z finančních důvodů ukončeny přehlídky oblohy jejich spektrometry pracujícími v ultrafialovém oboru spektra. Obě sondy pokračují ve sledování intenzivního nízkofrekvenčního rádiového záření, které zřejmě vzniklo při odrazu husté plazmy ze slunečních erupcí od heliopauzy.

Sonda ULYSSES pokračuje spolehlivě v letu po heliocentrické dráze ve vzdálenosti 1,28 až 5,33 AU se sklonem 80° k ekliptice. Od 21. III. do 12. IV. spolu se sondami GALILEO a MARS OBSERVER marně pátrala po existenci gravitačních vln.

### Vědecké družice

Nových přírůstků bylo sice málo, avšak zařízení z předchozích let to plně vynahrádila. Priorita patří kosmické astronomii (viz Říše hvězd 75 (4/1994), s. 79). Nová japonská družice ASCA

Tab. 1 - Přehled pilotovaných letů v r. 1993

poř.č.	start	loď/náklad	posádka	trvání (přistání)
154.	13. I.	STS-54 Endeavour F-3 (TDRS-6)	Casper J. H. (2) McMonagle D. R. (2) Harbaugh G. J. (2) Rimco M. (2), Halmšova S. J. (1)	5 d 23 h 38 min (Cape Canaveral, USA)
155.	24. I. návrát 1. II.	Sojuz TM-16 (na MIR) Sojuz TM-15	Mannikov G. M. (2) Poliscuk A. F. (1) Solovjov A. J. (3) Avdejev S. V. (1)	179 d 00 h 44 min 179 d 00 h 44 min 188 d 21 h 43 min 188 d 21 h 43 min (Arkal'yk, Kazachstán)
156.	8. IV.	STS-56 Discovery F-16 (ATLAS-2, SPARTAN 201)	Cameron K. D. (2) Oswald S. S. (2) Foale M. C. (2) Cockrell K. D. (1), Ochoaová E. (1)	9 d 06 h 09 min (Cape Canaveral, USA)
157.	26. IV.	STS-55 Columbia F-14 (SPACELAB-D-2)	Nagel S. R. (4) Henricks T. T. (2) Ross J. L. (4) Precourt Ch. J. (1), Harris B. A. (1) Walter U. (1), Schlegel H. W. (1)	9 d 23 h 39 min (Edwards, USA)
158.	21. VI.	STS-57 Endeavour F-4 (SPACEHAB-01, BURECA-1/R)	Grabe R. J. (4) Duffy B. (2) Low G. D. (3) Sherlocková N. J. (1) Wisoff P. J. K. (1), Vossová J. (1)	9 d 23 h 46 min (Cape Canaveral, USA)
159.	1. VII.	Sojuz TM-17 (na MIR)	Cibiljev V. V. (1) Serebrov A. A. (4) Haignere J. - P.	196 d 18 h 45 min 196 d 18 h 45 min (návrát 14. I. 94) 20 d 6 h 09 min návrát v Sojuzu TM-16
160.	12. IX.	STS-51 Discovery F-17 (ACTS, SPAS)	Gulbertson F. L. (2) Readdy W. F. (2) Newman J. H. (1) Bursch D. W. (1), Walz C. E. (1)	9 d 20 h 12 min (Cape Canaveral, USA)
161.	18. X.	STS-58 Columbia F-15 (SLS-2)	Blaugh J. E. (4) Searfoss R. A. (1) Seddonová M. R. (3) McArthur W. S. (1), Wolf D. A. (1) Lucidová S. W. (4), Feltman M. J. (1)	14 d 00 h 18 min (Edwards, USA)
162.	2. XII.	STS-61 Endeavour F-5 (oprava HST)	Covey R. O. (4) Bowersox K. D. (2) Musgrave E. S. (5), Hoffman J. A. (4) Akers T. D. (3), Thorntonová K. C. (3) Nicollier G. (2)	10 d 19 h 59 min (Cape Canaveral, USA)

(též ASUKA či ASTRO-D), která startovala 20. II., se mohla ihned zapojit do sledování supernovy v M 81 a v létě se technikům podařilo plně oživit i poškozenou družici ALEXIS (25. IV.). Z geofyzikálního výzkumu stojí za pozornost např. objev třetího pásu zvýšené radiace kolem Země družicí SAMPEX. Geodeti získali 26. VII. novou malou pasivní francouzskou družici STELLA pro výzkum zemského gravitačního pole. K výzkumu atmosféry slouží pasivní ruská družice KOSMOS 2265 (26. X.) - předchozí byla vypuštěna r. 1990.

## Kosmická meteorologie & dálkový průzkum Země

Američané byli zklamáni, když pouhých 12 dní po startu družice NOAA-13 (9. VIII.) došlo v jejím časovači ke krátkému spojení a systém za 100 milionů USD se definitivně odmlčel. Ani západoevropská organizace Eumetsat, sdružující 16 zemí, nemá důvod ke spokojenosti, protože na nové operační družici METEOSAT 6 (20. XI.) došlo k poruše radiometru pro pořizování snímků v infračerveném oboru. Naštěstí tři předchozí družice dosud spolehlivě fungují a nejstarší (METEOSAT 3 z r. 1988) mohla být dokonce pronajata Američanům. Rusové doplnili svou operační síť 31. VIII. o standardní družici METEOR 2-21.

Pro sběr dat z automatických meteorologických stanic a stanic monitorujících stav životního prostředí je určena malá brazilská družice SCD (Satélite de Coleta de Dados) o hmotnosti 115 kg, vypuštěná 9. II. Podobný úkol má také TEMISAT 1 (32 kg), vyneseny na polární dráhu 31. VIII. Od počátku letošního roku (1994) shromažďuje a distribuuje informace o přírodním prostředí ve středomořské oblasti. Je to první komerčně vyrobený mikrosatelit (v Německu pro Itálii) a první západní družice, vynesena jako přívazek ruskou raketou.

Francouzi uvedli 1. XII. do operačního provozu třetí družici SPOT (start 26. IX.) pro pořizování multispektrálních snímků s rozlišením 20 m a panchromatických s rozlišením 10 m. Komerční společnost Spot Image má v nabídkce už 3 miliony snímků asi 370 000 různých scénérií. Stejná raketa vynesla několik mikrosatelitů, včetně portugalské experimentální družice PoSAT 1, jejíž dvě CCD-kamery jsou schopny registrovat detaily jako silnice a mosty, a jihokorejské URYBIOL 2, vybavené podobným zařízením.

Rusové pokračovali v civilním dálkovém průzkumu Země družicemi RESURS-F, konstručně podobnými lodím Vostok a vybavenými standardním fotografickým komplexem Priroda 4, vracejícím se v kulové kabině na Zemi. RESURS-F 17 byl 6. družicí verze F2 s prodlouženou dobou pobytu na dráze (21. V. - 20. VI., tj. 30 d), RESURS-F 18 (25. VI. - 12. VII.) a F 19 (24. VIII. - 10. IX.) staršími verzemi F1 s dobou pobytu 17 dní ve vesmíru. Na podobné dráze se pohyboval rovněž KOSMOS 2260, označovaný též jako Resurs-T (22. VII. až 5. VIII., tj. návrat po 14 d).

## Materiálový výzkum

Materiálový výzkum se prováděl především při pilotovaných letech. Na stanici MIR byl kromě

obvyklých sérií experimentů v modulu KRISTALL dokončen rovněž francouzský pokus Alice, zaměřený na chování kapalin a změny jejich fáze poblíž kritického bodu, a začaly tři nové americké experimenty, zaměřené především na výrobu krystalů bílkovin. Při letu STS-55 se realizovala řada pokusů na německých aparaturách a při letu STS-57 desítky experimentů na komerční bázi. Po 11 měsících činnosti na dráze kosmonauti přivezli autonomní družici ESA EURECA 1, na níž bylo realizováno 55 experimentů, z toho 4/5 věnovaných materiálovému výzkumu. Rusové i Američani věnovali systematicky značnou pozornost rovněž studiu vlivu prostředí na materiály.

Dne 8. X. startovala již 15. čínská návratová družice FSW 1-14 s přístroji pro materiálový výzkum v podmínkách mikrogravitace. Šlo o starší typ, od něhož se po 8 dnech oddělilo pouzdro se 150 kg užitečného zatížení, avšak chybná orientace brzdícího systému zavinila, že se návrat nezdařil.

## Technické experimenty

Mezi nejzajímavější patřila zkouška slunečního zrcadla a plachetnice ZNAMJA a dva první zdařilé pokusy s malými vlečenými družicemi (doplňkové experimenty na 2. stupních rakety Delta při vynášení družic Navstar). Dne 3. II. se uskutečnil první ze série SEDS (Small Expendable Deployer System) - z bubny se odvíjel rychlostí až 2 m.s<sup>-1</sup> vodivý kabel o délce 20 km, na jehož konci bylo malé pouzdro (26 kg) s měřicím zařízením. Experiment trval čtvrt hodiny a pak byl kabel přeseknut. 26. VI. se obdobným způsobem uskutečnil pokus PMG (Plasma Motor Generator), při němž se v kabelu o délce 0,5 km podařilo geomagnetickým polem indukovat proud 0,3 A.

Při zkoušce nového ruského nosiče byla 25. III. vypuštěna technická družice Start 1-1 o hmotnosti 260 kg.

## Kosmické telekomunikace

Technicky již poněkud archaický ruský systém ORBITA byl doplněn třemi družicemi MOLNIJA 1. generace (MOLNIJA 1-85: 13. I., MOLNIJA 1-86: 26. V., MOLNIJA 1-87: 22. XII.) a dvěma družicemi MOLNIJA 3. generace (MOLNIJA 3-44: 21. IV., MOLNIJA 3-45: 4. VIII.). Pro státní civilní i vojenská služby byly vypuštěny geostacionární družice RADUGA 29 a 30, nahrazující dosluhující exempláře. Efektivita dosavadních ruských sítí je nízká především s ohledem na malou přenosovou kapacitu družic a krátkou aktivní životnost, avšak od letošního roku má dojít k jejich podstatné modernizaci.

Dvě stacionární družice GORIZONT, nesoucí po 7 převaděčích v pásmu C, jsou určeny především pro komerční mezinárodní využívání: GORIZONT 28 slouží kanadsko-ruské společnosti SovCan Star a GORIZONT 29 si zaplatila společnost Rimsat pro přenosy v pacificko-asijském regionu. Tato společnost už má od července 1993 pronajatou část kapacity jedné starší družice stejného typu a třetí, s modifikovaným vybavením, bude startovat na jaře 1994.

Částečně jsou pro civilní služby využívány rovněž šestice menších vojenských komunikačních družic GONĚC.

NASA úspěšně vypustila retranslační družici TDRS-6 a experimentální družici ACTS (Advanced Communications Technology Satellite), kterou pro ni postavila Astro Space za 363 milionů USD. Je určena k ověřování nových technologií pro spojové družice, především v pásmu Ka (tj. 20 až 30 GHz), které umožňuje 28-násobné zvýšení přenosové kapacity. Nese mj. tři největší převaděče, jaké dosud byly ve vesmíru zkoušeny, s přenosovou rychlostí 1 Gbit.s<sup>-1</sup>.

Další geostacionární družice rozšiřují a modernizují stávající operační síť. Model HS-601 firmy Hughes si nechala vypustit lucemburská společnost SES (ASTRA 1C: 16 provozních převaděčů pro pásmo 10,9 až 11,2 GHz o výkonu po 65 W pro distribuci televizních programů na malé antény, takže nyní je k dispozici pro střední Evropu celkem 48 kanálů), dceřinná společnost výrobce Hughes Communication Inc. (GALAXY 4: 48 provozních převaděčů v pásmu C a Ku pro telekomunikaci), mexická společnost (SOLIDARIDAD 1: kromě přenosu v pásmu C a Ku poprvé v této oblasti použít také pásma L pro mobilní telekomunikaci a americká Direct Broadcast Service (DBS-1 první družice pro distribuci televizních programů v USA na malé individuální antény, v provozu od dubna 1994). Mimochodem, je to již 100. spojová družice firmy Hughes! Stejnou raketou byla vypuštěna i družice staršího typu HS-376 téže firmy - první ze dvou thajských telekomunikačních družic THAICOM 1.

Novými typy velkokapacitních telekomunikačních družic jsou INTELSAT 701, vyrobený Space Systems/Loral v USA pro organizaci Intelsat k vykrytí asijsko-tichomořské oblasti a dále TELSTAR 401, vyrobený firmou Astr Space (nyní Martin Marietta) pro koncern American Telephone & Telegraph.

Zajímavým experimentálním mikrosatelitem je CDS-1 (14,5 kg, přibaleny k brazilské družici společnosti Orbcomm, určený k přenosu zpráv v pásmu VHF a lokalizaci uživatelů. Operační systém bude mít čtyři takové mikrodružice, japonský minitermínál nebude stát víc než 400 USD, pronájem přijde na 30 až 40 USD.

Neameričtí výrobci se loni uplatnili jen dva krát. Druhá španělská družice HISPASAT 1I pro přímé televizní vysílání na malé antény a civilní i vojenskou telekomunikaci byla vyrobena konsorciem Matra Marconi Space (typ Eurostar 2000). Současně s ní byl 22. VII. vypuštěn i druhý exemplář úspěšné indické družice INSAT 2B, nesoucí rovněž meteorologické přístroje.

V poslední době potěšitelně roste zájem radioamatérů o kosmickou techniku. Téměř všichni kosmonauté věnují část svého drahocenného času navazování rádiových kontaktů s amatéry. Novou specializovanou družicí je francouzská ARSENE (154 kg), vypuštěná 12. V. společně s družicí ASTRA 1C na dráhu ve výšce 17 186 až 36 867 km. Lze na ni vysílat na frekvenci 435,1 MHz (pásmo UHF pomocí antény typu Yaği s výkonem 50 až 80 W příjem z družice se uskutečňuje na frekvenc



1446,540 MHz (pásmo SHF) pomocí parabolické antény televizního typu o průměru kolem 1 m. Radiomaják a telemetrie družice vysílají v pásmu SHF (2446,447 MHz). Digitální retranslační zařízení pro amatéry je rovněž na jihokorejském mikrosatelitu URYBIOL 2 alias CITSAT B (model Uosat britské University of Surrey) a ještě menší italské ITAMSAT 1 (12 kg) - krychlička o straně 0,23 m obsahuje mj. šest přijímačů a dva vyslače. Obě družice tartovaly jako přívačky 26. IX.

Přenos lékařských informací mezi středisky v Africe a v USA, příp. v Evropě zajišťuje konerční mikrosatelit pro humanitární účely HEALTSAT 2, vypuštěný při stejné příležitosti.

### Kosmická navigace

Výjimkou experimentálního mikrosatelitu EVESAT (12,5 kg, start rovněž 26. IX.) pro komerční sledování mobilních průmyslových zařízení jsou všechny civilní navigační služby součástí vojenských systémů. Američané loni létě dokončili vytváření nepřetržitě fungující sítě GPS (Global Positioning System) starty družic NAVSTAR 18 (alias vojenský satelit JSA 88, 3. II.), 19 (USA 90, 30. III.), 20 (USA 1, 13. V.), 21 (USA 92, 26. VI.), 22 (USA 94, 10. VIII.) a 23 (USA 96, 26. X.) na dráhy ve výšce kolem 20 000 km se sklonem 55°. Podobný ruský systém GLONASS byl 17. II. posílen o trojici družic KOSMOS 2234-2236. Tyto družice startovaly na dráhy ve výšce 1000 km (12. I. KOSMOS 2230, 9. II. KOSMOS 2233, 1. IV. KOSMOS 2239 a 2. XI. KOSMOS 2266), aby nahradily dosluhující prvky této, jejíž civilní varianta je označována jako GLONASS, vojenská jako PARUS.

### Vojenská kosmonautika

Pro udržování systémů fungujících již léta, si opět vyžádala vojenská kosmonautika. Rusové rozšířili na dráhy ve výšce kolem 1400 km dvě estice menších kurýrních družic GONĚC 11. V. startovaly KOSMOS 2245-2250, 4. VI. KOSMOS 2252-2257)) a na dráhu ve výšce 800 km větší kurýrní družici KOSMOS 251 (16. VI.). Severoatlantická aliance si USA nechala vypustit geostacionární družici NATO 4B, vyrobenou v Británii a zajišťující nepřetržitelné spojení. Americké letectvo zakoupilo od koncernu Martin Marietta po 130 milionech USD dvě družice modifikovaného systému 3. generace: DSCS 3B-03 (USA 93) a DSCS B-04 (USA 97). Americké námořnictvo si pro své komunikační účely a vývoj nových vysokofrekvenčních systémů objednalo za stejnou cenu dvě družice Hughes HS-601, které byly vypuštěny pod názvem UHF-FO (Ultra High Frequency-Follow On) alias UFO: USA 89 se 5. III. nedostala na potřebnou dráhu, USA 95 3. IX.) funguje uspokojivě. Ke kalibraci adiolokačních stanic USAF je určena malá družice RADCAL 1, vypuštěná 25. VI.

Rusové pokračovali, byť v pomalejším rytmu, v využívání návratových družic pro zpravodajské účely. Do 3. generace (mysleli jsme si, že je odvozená od lodí Vostok, ale dnes víme,

že naopak Vostok byl odvozen od špionážní družice ZENIT) patřil KOSMOS 2243, při jeho navedení na dráhu 27. IV. došlo k explozi. Do 4. generace (podobná loď Sojuz, dvouměsíční mise) řadíme KOSMOS 2231, který se od 19. I. do 25. III. pohyboval po dráze se sklonem 67°, KOSMOS 2240, který se od 2. IV. do 7. V. pohyboval po dráze se sklonem 62,8° a KOSMOS 2259, který byl na dráhu se sklonem 6° vypuštěn 14. VII., avšak 29. VII. z ní zmizel (řízený zánik?). Dne 18. I. přistála kabina KOSMOSu 2220, vypuštěného v r. 1992. Mezi družice 5. generace (s velmi dlouhou životností) patří zřejmě KOSMOS 2267 (5. XI.) a satelity z r. 1992: kabina KOSMOSu 2183 se vrátila 16. II. po 314 d a KOSMOSu 2223 16. XII. dokonce po rekordních 372 d letu. Nejnovější družice 6. generace jsou po splnění úkolů zničeny explozí. Loni mezi ně patřil KOSMOS 2262 (7. IX.- 18. XII.) - 102 d činnosti je zatím rekord.

Mezi staré známé našich přehledů patří družice včasné výstrahy OKO, odvozené od telekomunikačních družic Molniya 3 a vypuštěné na dráhy ve výšce 600 až 39 800 km, po nichž vykonají přesně dva oběhy za hvězdný den: 26. I. startoval KOSMOS 2232, 6. IV. KOSMOS 2241 a 10. VIII. KOSMOS 2261.

Další ruské družice byly určeny pro elektronický odposlech, především provozu na oceánech (i v nich): mezi starší družice na dráze ve výšce 650 km se sklonem 82° patří KOSMOS 2242 (16. IV.), mezi novější (a větší) družice na dráze ve výšce 400 km se sklonem 65° řadíme KOSMOS 2238 (30. III.), KOSMOS 2244 (24. IV.), KOSMOS 2258 (7. VII.) a KOSMOS 2264 (17. IX.). První tři obíhají ve stejné rovině a jsou vůči sobě posunuty o 120°. Přibýly též dvě moderní družice o hmotnosti asi 9 t na dráze ve výšce 850 km se sklonem 71°: 26. III. KOSMOS 2237 a 16. IX. KOSMOS 2263.

Jednou z akcí, které mají popularizovat kosmonautiku, je i *Běh za vesmír* na 5 mil, jehož 1. ročník se konal ve Washingtonu loni 21. VII. u příležitosti výročí Apolla 11 (viz *Říše hvězd 74* (5/1993), s. 99).

Z vědeckých setkání zaslouží zmínku *1. evropská konference o kosmickém smetě*, které se 5. až 7. IV. v Darmstadtu zúčastnilo 251 expertů ze 17 zemí včetně Číny, Indie, Japonska, Ruska a USA. V současnosti je katalogizováno přes 7000 úlomků nad 100 mm, které však nepředstavují bezprostřední nebezpečí. V červnu zjišťovala 73. kosmická skupina USAF počet úlomků o velikosti 40 až 100 mm ve výšce, v níž se bude pohybovat budoucí mezinárodní kosmická stanice. Vrcholným setkáním odborníků byl již *44. kongres Mezinárodní astronautické federace* (IAF), který se konal od 16. do 22. X. v nedalekém Grazu. Pro nás je důležité, že na něm byl prezentován i projekt CESAR (Central European Satellite for Advanced Research) - družice o hmotnosti 300 kg pro výzkum magnetosféry, ionosféry a termosféry, pro kterou česká strana navrhuje rentgenový fotometr a přesný mikroakcelerometr. MACEK (jehož úspěšná zkouška proběhla v létě 1992 na družici RESURS-F 15). Na podzim přesídlila z New Yorku do Vídně kancelář OSN pro záležitosti kosmického prostoru, jejímž ředitelem zůstává N. Jasentuliyana.

Do černé kroniky patří úmrtí kosmonauta programu Mercury *D. K. Slaytona* (69 let) dne 13. VI. na rakovinný mozkový nádor, tragické utonutí *S. Vozovikanova* 21. VII. při výcviku v Černém moři (35 let, v oddělu kosmonautů od srpna 1990) a úmrtí *M. Thompsona* (67 let) 6. VIII. - byl pilotem NASA a na raketovém letadle X-15 kdysi mj. dosáhl rychlosti 5,48-krát vyšší než je rychlost zvuku.

Kosmonautika se stává stále víc obchodem - a ne právě špatným. Za 3 miliardy USD odkoupil koncern Martin Marietta leteckokosmickou divi-

Tab. 2 - Nové družice, vypuštěné r. 1993 na geostacionární dráhy

označení	start	nosič	pozice	účel	provozovatel
TDRS-6	13. I.	STS	47° z.d.	R	USAF-NASA
RADUGA 29	25. III.	Proton	12° v.d.	T	RU
ASTRA 1C	12. V.	Ariane 42L	19° v.d.	Tv	Lucemb.-SES
GALAXY 4	25. VI.	Ariane 42P	99° z.d.	T	US-Hughes
DSCS 3B-03 (USA 93)	19. VII.	Atlas 2	tajná	T(V)	USAF
HISPASAT 1B	22. VII.	Ariane 44L	30° z.d.	T, Tv	Španělsko
INSAT 2B	22. VII.	Ariane 44L	83° v.d.	T, M	Indie
UFO 2 (USA 95)	3. IX.	Atlas 1	71° z.d.	T(V)	US-Navy
ACTS	12. IX.	STS	100° z.d.	T	US-NASA
RADUGA 30	30. IX.	Proton	85° v.d.	T	RU
INTELSAT 701	22. X.	Ariane 44EP	174° v.d.	T	Intelsat
GORIZONT 28	28. X.	Proton	90° v.d.	T	SovCanStar
GORIZONT 29	18. XI.	Proton	130° v.d.	T	RU-Rimsat
SOLIDARIDAD 1	20. XI.	Ariane 44EP	109° z.d.	T	Mexiko
METEOSAT 6	20. XI.	Ariane 44EP	10° z.d.	M	Eumetsat
DSCS 3B-04 (USA 97)	23. XI.	Atlas 2	tajná	T(V)	USAF
NATO 4B	8. XII.	Delta 2	5° v.d.	T(V)	NATO
TELSTAR 401	16. XII.	Atlas 2AS	97° z.d.	T	US-AIT
DBS 1	18. XII.	Ariane 44L	101° z.d.	Tv	US-DirecTV
THAICOM 1	18. XII.	Ariane 44L	78° v.d.	T	Thajsko

Vysvětlivky: R - retranslace, T - telekomunikace, Tv - přímé televizní vysílání, M - meteorologie, V - vojenské využití