

Říše hvězd

KOSMONAUTIKA V ROCE 1993

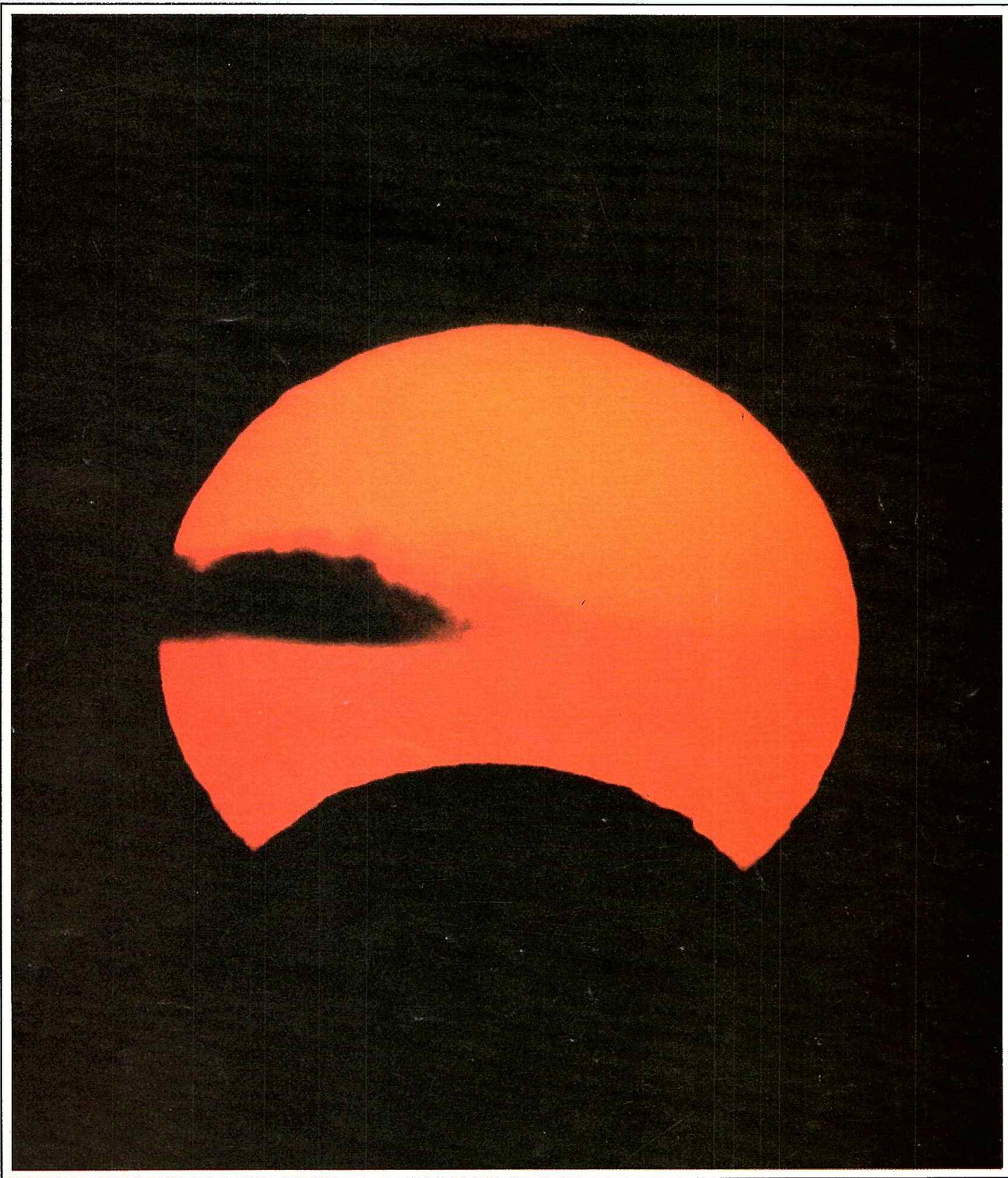
Zatmění Slunce dne 10. května 1994

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 nedaško 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.



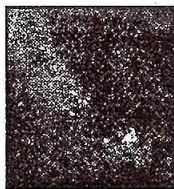
DRUHÁ STRANA OBÁLKY

Hvězda η Carinae - Snímek hvězdy η Carinae, která patří mezi nejhmotnější 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 - η 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 - η 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 hvězdárna 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. - Schauphuysen (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. Jakes, 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 - η Carinae

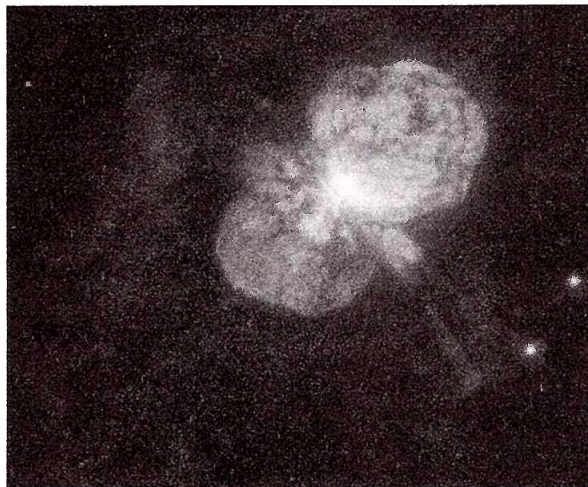
Snímek z Hubblova kosmického dalekohledu (HST) ukazuje látku obklopující hvězdu η Carinae. Byl pořízen širokouhlou planetární kamerou druhé generace (WFPC-2), instalovanou na HST během opravné mise raketoplánu STS-61. Kamera opticky koriguje aberaci primárního zrcadla dalekohledu, takže docíluje původně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

Hvězda η Carinae má hmotnost přibližně 150 Sluncí a patří tedy mezi nehmotnější 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 η 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⁻¹, 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 η 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 η Carinae zodpovídá 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 dekodovala 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 zprávy z 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 vzlétla, 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 10⁶ 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 vzlétl **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 roků uskutečněná 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 novorbitalní 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 širokoúhlovou 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... Pořídění 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⁻¹. 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), vykonala 7320 oběhů a zahájila manévrování využívající aerodynamického brzdění. Nejprve bylo motoricky sníženo pericentrum, poté aerodynamicky apocentrum (asi 8 km/oběh) a nakonec následovalo opětovné 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 manévřů 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 zařazení z předchozích let to plně vynahradi. 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	Mannakov 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), Ochoavová 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), Vassová 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 16 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)	Blažna 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, konstruovanými 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⁻¹ 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⁻¹.

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

Již 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 v 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, 30. 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 zasluží zmínku *I. 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

zi (konstrukce a výroba družic i raket Atlas) od svého největšího rivala General Electric Co. Obchoduje se nejen s pronájmem, nýbrž i s družicemi, které už slouží na dráze. Např. americkou spojovou družicí **SPACENET 1** z května 1984 si koupila China Telecommunications Broadcasting Co. a British Satellite Broadcasting prodala svou družici pro vysílání pěti televizních programů **MARCO POLO 1** (výrobce Hughes, start srpen 1989, neužívána od r. 1990, parkována nad 31° z. d., v zachovalém stavu) skandinávské společnosti Nordiska Satellitaktiebolaget. Nyní se jmenuje **SIRIUS** a slouží společně s družicí **TELE-X** nad 5° v.d. třem čtvrtinám milionu individuálních uživatelů a 3 milionům koncesionářů kabelových sítí ve Skandinávii a Dánsku.

Podobné lokální služby poskytují rovněž družice britské, francouzské, německé a španělské - společně pokrývají asi 44 % evropského trhu. U příležitosti světové výstavy v Budapešti hodlá roku 1996 uvést do provozu svou vlastní

telekomunikační a televizní družici **DOMESTIC** také Maďarsko, zřejmě ve spolupráci s Izraelem. Asi 28 % trhu je záležitostí mezinárodní organizace Eutelsat (od 11. V. 1993 jsme jejími členy i my) a stejný podíl připadá na lucemburskou společnost SES s družicemi Astra. Globálně majoritní postavení v družicových komunikacích zůstává bezkonkurenčně Intelsatu (131 členských zemí), provozujícímu nyní 19 družic. Mezinárodní organizace Inmarsat měla koncem r. 1993 71 členských zemí a poskytuje služby 33 000 uživatelů.

V České republice se sice těšíme chválnému členství v několika mezinárodních organizacích pro využívání družic, avšak se základním kosmickým výzkumem je to podstatně horší. Dřív jsme s ním sice nebyli spokojeni, ale mohli jsme být (právem) hrdí. Nyní můžeme být (snad) spokojeni, ale hrozí, že **brzy nebudeme mít na co být hrdí. Chybí nejen peníze, ale především koncepce a organizace!** Až do nedávna dokonce chyběl i gestor, kterým je

nyní ministerstvo školství. Lze nám jen přát aby to byl krok smysluplný, který přinese pozitivní obrat. Vždyť dohoda o spolupráci s Evropskou kosmickou agenturou (ESA) zůstává naší vinou nepodepsána od září 1992. V roce v němž si připomeneme 25. výročí přistání prvních lidí na Měsíci, by to snad byl jen malý krok pro naše politiky, ale pro naši vědu to může být velký skok....



*Ing. Marcel Grün (*1946). Vedoucí oddělení kosmonautiky a geografie Hvězdárny a planetária v Praze, dlouholetý funkcionář České astronomické společnosti a předseda její astronautické sekce. V Říši hvězd publikuje od r. 1964.*

ZPRÁVY Z OBĚŽNÝCH DRAH

Velmi nepřijemně znějí nejnovější zprávy, docházející z Ruska. Ačkoliv se na 21. X. t. r. těšili odborníci z více než dvaceti zemí, podílejících se na přípravě vědeckého programu pro novou ruskou sondu k Marsu, nebudě jim to nic platné. Především z finančních důvodů bude start odložen "na příště", což znamená o dva roky. Zklamání specialisté však spíše upozorňují na skutečnost, že se opozdily technické přípravy sondy. Dosavadní ruská bilance od října 1960 zahrnuje 17 startů k Marsu (z toho šest neoznamovaných), z nichž 10 skončilo totálním neúspěchem a žádný nebyl stoprocentně zdařilý...

● Nový **letový kalendář** předpokládá pro závěr našeho století tyto starty do meziplanetárního prostoru:

únor 1996 - americká sonda **NEAR** (Near Earth Asteroid Rendezvous), která proletí kolem planety (2968) Ilja a od 25. prosince 1998 na rok zakotví ve vzdálenosti pouhých 24 km od planety (433) Eros. Má hmotnost 760 kg a jako první expedici programu Discovery ji pod heslem "levněji, rychleji, lépe" připravuje Applied Physics Laboratory při John Hopkins University.

listopad 1996 - velká ruská sonda **Mars** s širokou mezinárodní účastí, známá až dosud jako **MARS-94**. Hlavní modul se stane umělou družicí, dvě pouzdra polotvrde přistanou na povrch a dva penetrátory se zaboří do hloubky několika metrů. Při příští opozici však bude let energeticky náročnější - pokud se má zachovat celý rozsah výzkumů, bylo by zapotřebí rozdělit přístroje do dvou sond (v tom případě by zbylo místo na třetí přistávací pouzdro). Rusové tuto variantu nabízejí za předpokladu, že se zahraniční partneři složí na dalších 50 milionů dolarů...

listopad 1996 - menší americká družice Marsu **Mars Surveyor 2-A**, která má částečně nahradit ztrátu sondy Mars Observer v srpnu 1993. Její hmotnost bude pod 1 t, aby ke startu stačila raketa Delta 2, a ponese zhruba polovinu vědeckého vybavení, které měl Mars Observer.

listopad 1996 - americká sonda **Pathfinder**, která má přistát koncem r. 1997 na povrchu Marsu, součást programu Discovery. Z meziplanetární dráhy vstoupí rychlostí 6,3 km.s⁻¹ přímo do atmosféry, nejprve ji zbrzdí aerodynamický štít, při rychlosti 900 km.h⁻¹ padá a těsně před dosednutím nafukovací vzduchový polštář. Bude vybavena panely slunečních baterií a mj. akcelerometrem, meteorologickými přístroji, seismometrem, zobrazovacím zařízením a maličkým vozítkem o hmotnosti kolem 6 kg. Jde současně o přípravu na program MESUR.

říjen 1997 - velká americká sonda (typ: Mariner Mark II) **Cassini** pro výzkum Saturnu s evropským pouzdrzem Huygens pro výzkum jeho měsíce Titan. Nejnovější informace: NASA uvažuje o vypuštění pomocí raketoplánu. Po průletu kolem planety Maja (1998) a Jupiteru (2001) dorazí k Saturnu v září 2004 a nejméně čtyři roky má pracovat jako jeho

umělá družice. Sonda Huygens přistane v prosinci 2004 na povrchu měsíce Titan.

prosinec 1998 - velká ruská sonda s původním názvem **Mars-96** odložená roku 1994. Hlavní modul se stane umělou družicí, další moduly přistanou na povrchu a vysadí tam větší ruský a maličký americký marsochod. Kromě toho uvolní do atmosféry výzkumný aerosta. Výzkumný program je mezinárodní.

prosinec 1998 - malá americká družice **Mars Surveyor 2-B**, která by měl nést zbytek přístrojů Observeru, které se nevejdou na předchozí sondu.

prosinec 1998 - americká sonda **MESUR** (Mars Environmental Survey) pro přistání na povrchu Marsu v rámci vytvoření sítě dlouhodobě fungujících minilaboratoří. Předpokládá se postupné vypuštění asi 16 sond o hmotnosti kolem 400 kg, avšak při riskantním závěru letu s předem počítá s neúspěšností nejméně 10 %.

prosinec 1998 - japonská sonda **Planet-B**, která bude gravitačním manévrem u Měsíce urychlena na cestu k Marsu, stane se jeho družicí a bude zkoumat jeho atmosféru.

1999 - malá indická sonda k planetě Merkuru pro výzkum její polární oblasti (ve stadiu záměru).

1999 - dvojice amerických sond k Plutu, které by roku 2006 neb 2011 (podle nosné rakety) prolétly v blízkosti této planety (ve stadiu záměru). Existují též návrhy na velmi malou jednodušeovou sondu, která by byla zapojena až u cíle.

● V současné době ovšem pracují ještě sondy vypuštěné v minulých letech. V dubnu t. r. byl **Galileo** ve vzdálenosti 528 milionů km od Země a 622 milionů km od Slunce a připomeňme, že k cíli dorazí teprve 7. XI. 1995: hlavní část se stane umělou družicí Jupitera (měla by fungovat nejméně dva roky) a přístrojové pouzdro bude vysláno do hlubin Jupiterovy atmosféry, v nichž bude po několika desítkách minut rozdrčeno.

Sonda **Magellan** u Venuše sice ukončila radarové mapování v září 1992, avšak je ve velmi dobrém technickém stavu a pokračuje v výzkumech gravitačního pole planety. V březnu a dubnu t. r. byla prot sérii impulsů raketového motoru opět snížena její dráha a předpokládá se, že koncem roku zanikne v atmosféře.

Počátkem dubna se **Ulysses** (ve výborném stavu) nacházel 58° jižně od slunečního rovníku ve vzdálenosti asi 510 milionů km od Slunce 27. VI. bude 70° od rovníku a 14. IX. dosáhne 80°. Příštího roku o června do září proletí nad severním pólem Slunce.

A samozřejmě stále registrujeme signály čtyř sond na pomezí sluneční soustavy i vysílání sondy **Sakigake**.

□

(mg)

"Kometární smršť" první poloviny letošního roku

Zda je nadpis poněkud přehnaný, může být věcí názoru. Ale současný počet poměrně jasných komet nemá skutečně pamětníka. Od ledna do konce května bylo možné Somety 25x100 sledovat 9 komet. Komety "nastoupily" ve dvou vlnách, z nichž první se začala projevovat koncem minulého roku. K již dlouho sledovaným neperiodickým kometám Mueller (1993a) a Mueller (1993p) přibýly periodické komety P/Schwassmann-Wachmann 2 a P/Encke. Prvá z nich dokonce v nejpříznivějším návratu své "kariéry" - pozorovací podmínky byly příznivější než při "objevovém" návratu a dokonce i při všech návratech 400 let zpět. Protože při tomto oběhu obdrží pěkný gravitační "šturec" od Jupitera, který vzdálí její perihel od Slunce, nebudeme svědky tak příznivého návratu nejméně dalších 400 let. Psát něco víc o kometě P/Encke by bylo nošením dříví do lesa - je jednou z nejznámějších komet. Obě komety Mueller spolu s kometou Encke postupovaly během ledna k západnímu obzoru, kde na přelomu ledna a února přestaly být pozorovatelné. Mezitím se ale k této čtveřici připojila nově objevená periodická kometa Jupiterovy rodiny - Kushida (1994a).

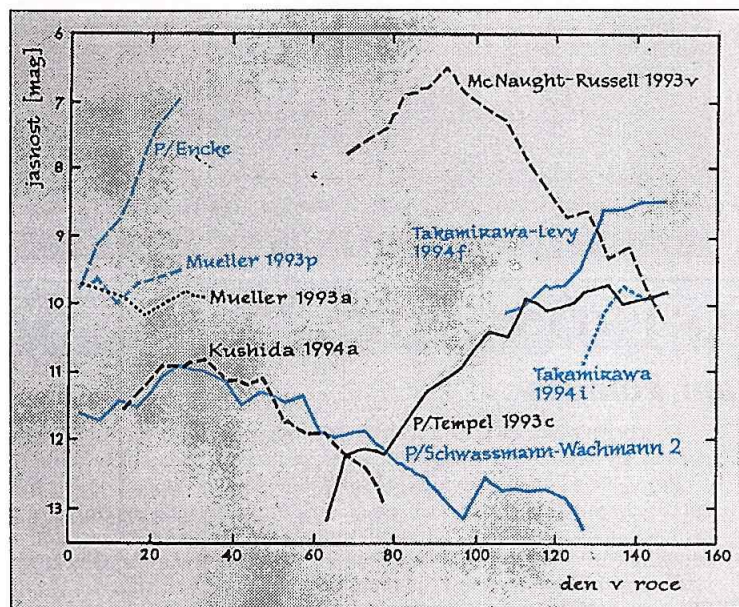
Během února a počátku března bylo možné vidět jen zvolna slábnoucí komety P/Schwassmann-Wachmann 2 a P/Kushida. Těsně po 10. březnu se ale od jihu objevila oproti původním předpovědím nečekaně jasná kometa McNaught-Russell (1993v), která je pravděpodobně totožná s kometou pozorovanou již v roce 574, kdy dle výpočtů měla mít minulý návrat. Měla poněkud neobvyklý vzhled: nezvykle velkou komu (o průměru přes 15', tedy větší než polovina Měsíce) a velice slabý ohon o délce 0,5° až 1°. Její plošná jasnost byla proto dost malá, i když celková jasnost dosáhla až asi 6,3 mag v prvních dnech dubna. Slábne nyní pomaleji, než se zjasňovala před průchodem perihelium.

Také kometa P/Tempel 1 se začala postupně zjasňovat (i tato kometa má letošní pozorovací podmínky velice příznivé) a v dubnu doplnil tuto dvojici objev komety Takamizawa-Levy (1994f), v květnu pak objev komety Takamizawa (1994i). Během května byly všechny tyto komety dost jasné, takže byly pozorovatelné i malými přístroji (nejen Somety 25x100, ale i dalekohledem AD 800 s objektivem pouhých 56 mm, jímž se podařilo celou čtveřici komet najít během jednoho večera) - viz obr. 1.

Do knihy rekordů přísluší pravděpodobně ještě jedna událost: červnové dráhy komet 1993v a 1994f se kříží. Na tom sice není nic neobvyklého, ale bodem křížení prošly tyto komety 9. června s odstupem asi jen 14 hodin! Kolem půl dvanácté letního času byly na obloze jen necelých 16' od sebe. Takové přiblížení dost jasných komet (10,5 mag a 8,5 mag) nemá asi pamětníka. Již v noci 7./8. června si byly blíže, než je průměr zorného pole Somety, v dalších dvou večerech byla jejich vzdálenost menší než 1°.

A tak posuďte sami, zda nadpis o "smršti" je či není přehnaný. Pokud nejste spokojeni s tím, že se o podobných událostech a objevech dozvídáte z *Říše hvězd* (ale i z jiných periodik včetně zahraničních) příliš pozdě, můžete mít tyto informace včas. Na novinky z oboru meziplanetární látky (hlavně na komety a meteory) je zaměřen *Zpravodaj sekce meziplanetární hmoty*, který je rozeslán všem členům této sekce České astronomické společnosti. Podmínky členství a další informace se dozvíte na adrese: doc. Vladimír Znojil, Elpova 22, 628 00 Brno. □

Vladimír Znojil



◀Obr. 1 - Pro ilustraci "stavu komet na naší obloze" může posloužit graf jasností zmíněných 9 komet; jasnosti jsou vyneseny jen pro období, kdy byly jednotlivé komety od nás pozorovatelné. Graf je zpracován dle přírůstků světové databáze pozorování komet ICQ a doplněn dosud nepublikovanými novějšími pozorováními našich pozorovatelů. (kresba - Pavel Přihoda)

Slunce

aktivní centrum (na Slunci) - oblast na Slunci, ve které dochází pod vlivem magnetického pole k projevům sluneční aktivity. Nejprve vzniká flokulové pole, ve kterém se dále objevují sluneční skvrny, krátkodobě protuberance a sluneční erupce. Výskyt a.c. trvá od několika dnů do několika měsíců.

aktivní délka - heliocentrická délka, poblíž které po řadu let vznikají na Slunci aktivní oblasti.

aktivní oblast (na Slunci) - seskupení několika aktivních center.

aktivní protuberance - krátkodobý projev sluneční aktivity trvající několik minut až několik hodin; oblaka kondenzovaného koronálního plazmatu ve tvaru oblouků nebo smyček.

coelostat - pomocný přístroj na pozorování Slunce; dvojice zrcadel vrhající sluneční paprsky stále stejným směrem do objektivu dalekohledu. Hlavní zrcadlo c. se otáčí kolem polární osy jednou za 48 hodin a odráží paprsky na vedlejší pevné zrcadlo, od něhož jdou do objektivu dalekohledu.

centrální relativní číslo - relativní číslo pro středovou část slunečního disku s poloměrem $r = 0,5$ poloměru Slunce.

fakule - jasné oblasti ve fotosféře Slunce, viditelné v bílém světle poblíž okraje slunečního disku.

F koróna - Fraunhoferova koróna; jedna ze tří složek sluneční koróny. Vzniká rozptylem záření na prachových částicích mezi Sluncem a Zemí.

flokule - jasná oblast v chromosféře, pozorovaná obvykle v emisních čarách H-alfa nebo Ca II. F. se vyskytují často nad slunečními skvrnami a fotosférickými fakulovými poli.

Fraunhoferova koróna - viz F koróna

Fraunhoferovy čáry - výrazné absorpční čáry přítomné ve spektru hvězd, popsané a označené ve slunečním spektru r. 1815 německým astronomem J. Fraunhoferem. Čáry A a B vznikají absorpcí záření v zemské atmosféře (telurické čáry), čáry C a F jsou totožné s čarami H-alfa a H-beta Balmerovy série vodíku, čáry D₁ a D₂ tvoří výrazný dublet sodíku a čáry H a K jsou čarami jedné ionizovaného vápníku.

fotosféra - oblast, kde vzniká spojité záření hvězdy. Viditelný povrch Slunce (teplota 5800 K), nejnižší vrstva atmosféry Slunce o tloušťce asi 200 km, oddělující konvektivní vrstvu od chromosféry.

chromosféra - vrstva hvězdné atmosféry ležící nad fotosférou. U Slunce část atmosféry mezi fotosférou a korónou o tloušťce několika tisíc km. Ch. lze sledovat ve světle některých výrazných spektrálních čar, ve kterých je opticky tlustá (např. čáry H-alfa).

chromosférická bublina - krátkodobý útvar kulového tvaru ve chromosféře pozorovaný v čáře H-alfa. Vystupuje z okraje chromosféry rychlostmi až 100 km.s⁻¹.

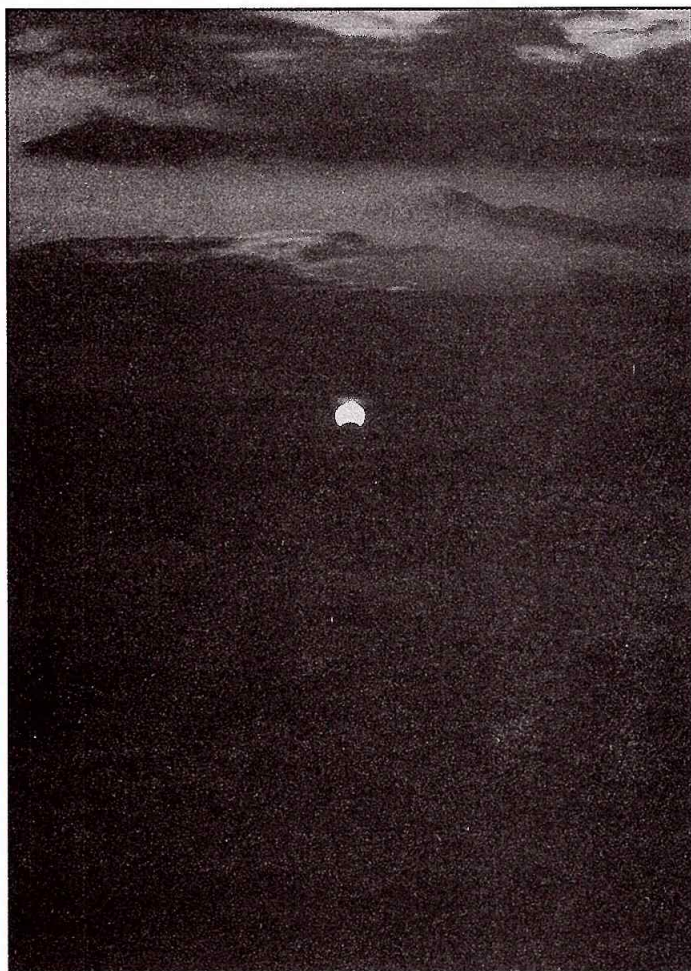
klidná protuberance - stabilní protuberance, která jen pozvolna mění tvar. Setrvává několik měsíců. Pozorují se mimo aktivní oblasti na Slunci.

klidné Slunce - Slunce bez výrazných projevů sluneční činnosti. □

(wf)

ZATMĚNÍ SLUNCE - 10. V. 1994

Pozorování letošního zatmění Slunce, které proběhlo 10. května, bylo v našich sdělovacích prostředcích věnováno poměrně dost pozornosti. Vždyť se taky jednalo o neobyčejný úkaz, který byl z území České republiky naposled pozorován před deseti lety. I když počasí v našich krajích nebylo zrovna nejpříznivější (bylo v podstatě velmi zataženo), byl úkaz v některých místech republiky, byť chvílku, přece jen pozorován. Dokladují to mimo jiné i snímky našich astronomů amatérů publikované v tomto čísle *Říše hvězd*.



▲ Obr. 1 - Snímek pořízený 10. V. 1994 v 18h 8min 5s UT pomocí teleobjektivu Pentacon 2,8/100 (na film Fujicolor 100, exp. 1/250 s) ukazuje velkou hradbu mraků v době částečného zatmění Slunce nad západním obzorem. Přesto však se Slunce alespoň na chvíli ukázalo svým věrným pozorovatelům. Snímek byl pořízen z vrchu Malá Lhota nedaleko Valašského Meziříčí.

(foto - Miroslav Poláček, Hvězdárna Valašské Meziříčí)

► Obr. 1 - Tento snímek, pořízený Prakticou MTL 50 s teleobjektivem MTO 1000 na film Equicolor HR 100 v 18h 7min 5s UT z vrchu Malá Lhota nedaleko Valašského Meziříčí, dokumentuje další fázi částečného zatmění Slunce, které bylo opět po deseti letech pozorovatelné z území České republiky.

(foto - Libor Lenža, Hvězdárna Valašské Meziříčí)

Mikroexpedice za částečným zatměním Slunce

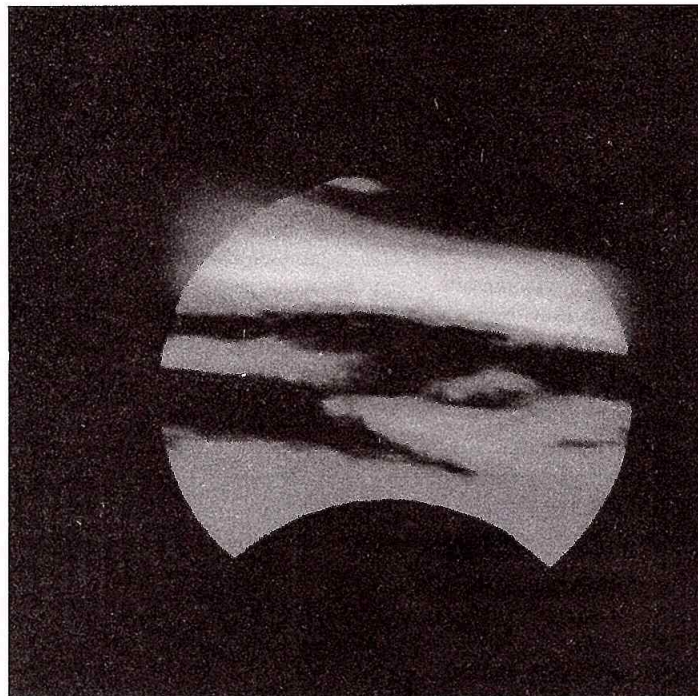
Valašskomeziříčská hvězdárna svou polohou nedávala mnoho nadějí na pozorování částečného zatmění Slunce dne 10. V. 1994. Proto se tři její pracovníci rozhodli využít více než 300-metrového rozdílu ve výšce nedalekého vrchu Malá Lhota. Vrstva hustých mraků nevěstila sice nic dobrého, přesto však se služební "dvanáctsetrojka" na Malou Lhotu se zhruba půlhodinovým předstihem vyšplhala. Chystání stativů, teleobjektivů a fotoaparátů již bylo jen rutinní záležitostí. Netrpělivě jsme vyhlíželi do clony mraků v místě, kde se před chvílí schovalo Slunce; protáhla mezera ve vrstvě mraků zůstávala stále příslibem, že zatmění uvidíme. Skutečně jsme se dočkali! Těsně před 20. hodinou letního času se Slunce, již částečně překryté temným diskem Měsíce, k všeobecné radosti pozorovatelů "vylouplo" z mraků. I když mraky neustále přecházely přes disk Slunce, nepůsobily rušivě, spíše naopak - vytvářely zvláštní atmosféru, kterou si můžete vychutnat z publikovaných snímků.

Pracovníkům hvězdárny ve Valašském Meziříčí se tedy díky vlastní připravenosti a s trochou štěstí podařilo získat fotografický materiál, který jistě využijí při své práci na hvězdárně.

(viz též barevný obrázek na I. straně obálky)

□

Libor Lenža



NOVINKY Z ASTRONOMIE

Ani UFO, ani kometa

Dne 9. května 1994 večer vzbudil 'záhadný' objekt kometárního vzhledu o jasnosti asi 0 mag nejen astronomickou, ale i laickou veřejnost. Objekt byl pozorovatelný z celé střední a západní Evropy, nacházel se v souhvězdí Persea a jevil velký vlastní pohyb. Rozluštění a interpretace jevu přišly v následujících dnech po pozorování - jev byl oblakem zbytku pohonných hmot vypuštěných z posledního stupně rakety Titan IV - Centaur (vypuštěné 3. V. v 15h 55min UT) po manévru, při němž byl sklon dráhy měněn z 52° na 62°, a to ve vzdálenosti asi 6 až 7 tisíc kilometrů nad zemským povrchem.

Podobné pozorování není prvním; již dříve byly podobné jevy, i když slabší, pozorovány dvakrát z USA a považovány zpočátku za blízké průlety komet.

Pro ty, kteří objekt neviděli, alespoň jeho stručný popis: objekt měl zpočátku vzhled koncentrované kometární komy se dvěma jasnými proudy svírajícími úhel asi 60° a mířícími směrem doleva. Slabší halo kolem centrální části vytvářelo z objektu podobu exotického motýla. Objekt byl sledován od 19h 40min do 21h 20min UT.

□

(vz)

- Česká republika

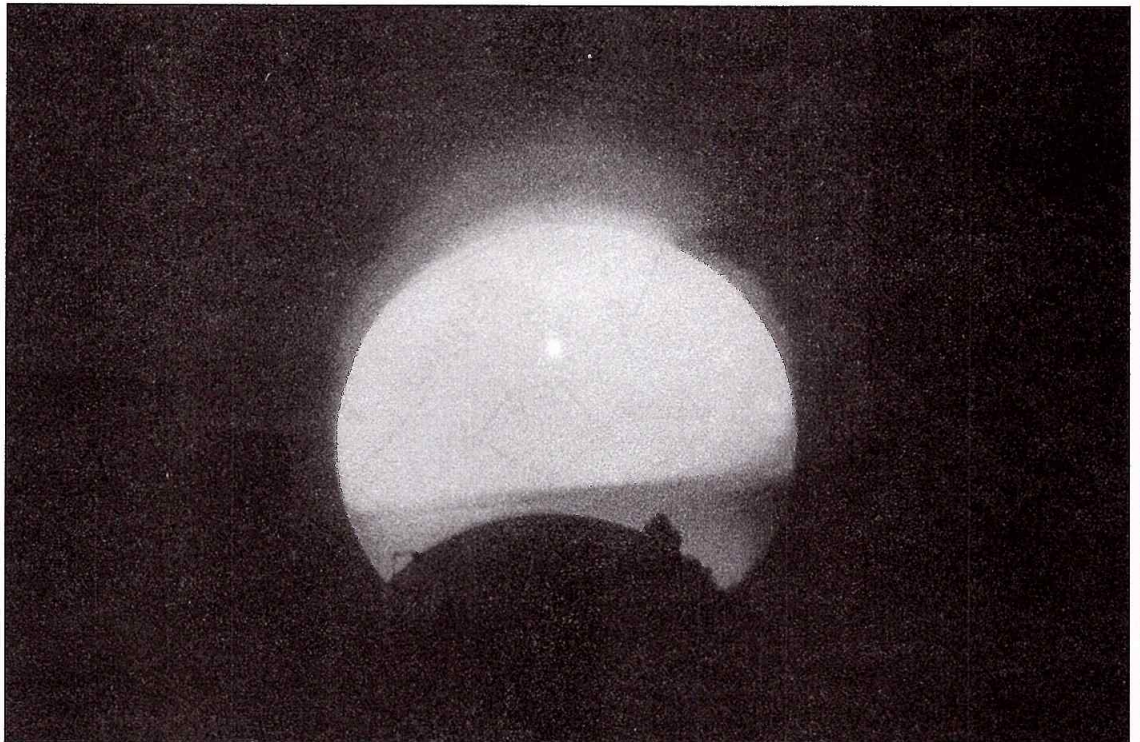


Moje první astronomická fotografie

«Rád bych se s Vámi podělil o radost ze svého prvního "astronomického" snímku, který byl pořízen krátce po začátku částečného zatmění Slunce dne 10. května letošního roku. Použitý materiál je negativ AGFA XRG 400, fotoaparát Zenit s objektivem MTO 500 (1:8), expozice 1/500 s. Pás oblačnosti, jehož spodní okraj je na snímku viditelný pod slunečním kotoučem, však brzy po začátku úkazu způsobil "úplné zatmění" a Slunce se už ten den neobjevilo. Víím, že snímek není technicky dokonalý, ale jak už jsem napsal - je to moje první "astronomická" fotografie a chtěl jsem se s Vámi především podělit o radost z toho, že "vyšla".»

Martin Slunečko
České Budějovice

► Částečné zatmění Slunce dne 10. května 1994 bylo možné pozorovat i z Prahy. Asi 5 minut po 20. hodině SELČ se sluneční disk nečekaně objevil v průřezu mezi mraky, které jinak zakrývaly nebe celé odpoledne. Během asi pěti minut, než Slunce zmizelo za obzorem, vznikl publikovaný snímek (kolem 19h 08min SEČ) Tomáše Tržického z Prahy - Košůř. Slunce fotografoval přístrojem Zenit E: telekonvertorem a zrcadlovým teleobjektivem 8/500 (s tmavým filtrem) expozicí 1/500 s na materiál Kodak-Ektachrome 100 HC.



PŘEČETLI JSME PRO VÁS

Věříte na ufony?

«Pokud Českou republiku navštíví mimozemšťané, budou zřejmě přivítáni s rozpaky. V existenci mimozemských civilizací totiž věří pouze 14 procent respondentů průzkumu, který uskutečnil Institut pro výzkum veřejného mínění. Existenci mimozemšťanů připustilo 49 procent dotázaných, 37 procent respondentů ji absolutně odmítá.

Výrazné rozdíly ve víře v mimozemské civilizace jsou diferencovány podle věku, případně sociálního postavení. S mimozemskými civilizacemi počítá více než pětina studentů a učňů, zatímco mezi důchodci je

to jen necelá desetina. Mezi dotázanými se středoškolským vzděláním s maturitou vyjádřilo víru v existenci civilizace mimo planetu Zemi 20 procent respondentů.

Ještě menší důvěru mají lidé k horoskopům. Přes velkou publicitu různých horoskopů v denících a časopisech jim věří jen 8 procent občanů.»

Mladá fronta Dnes, 15. IX. 1993

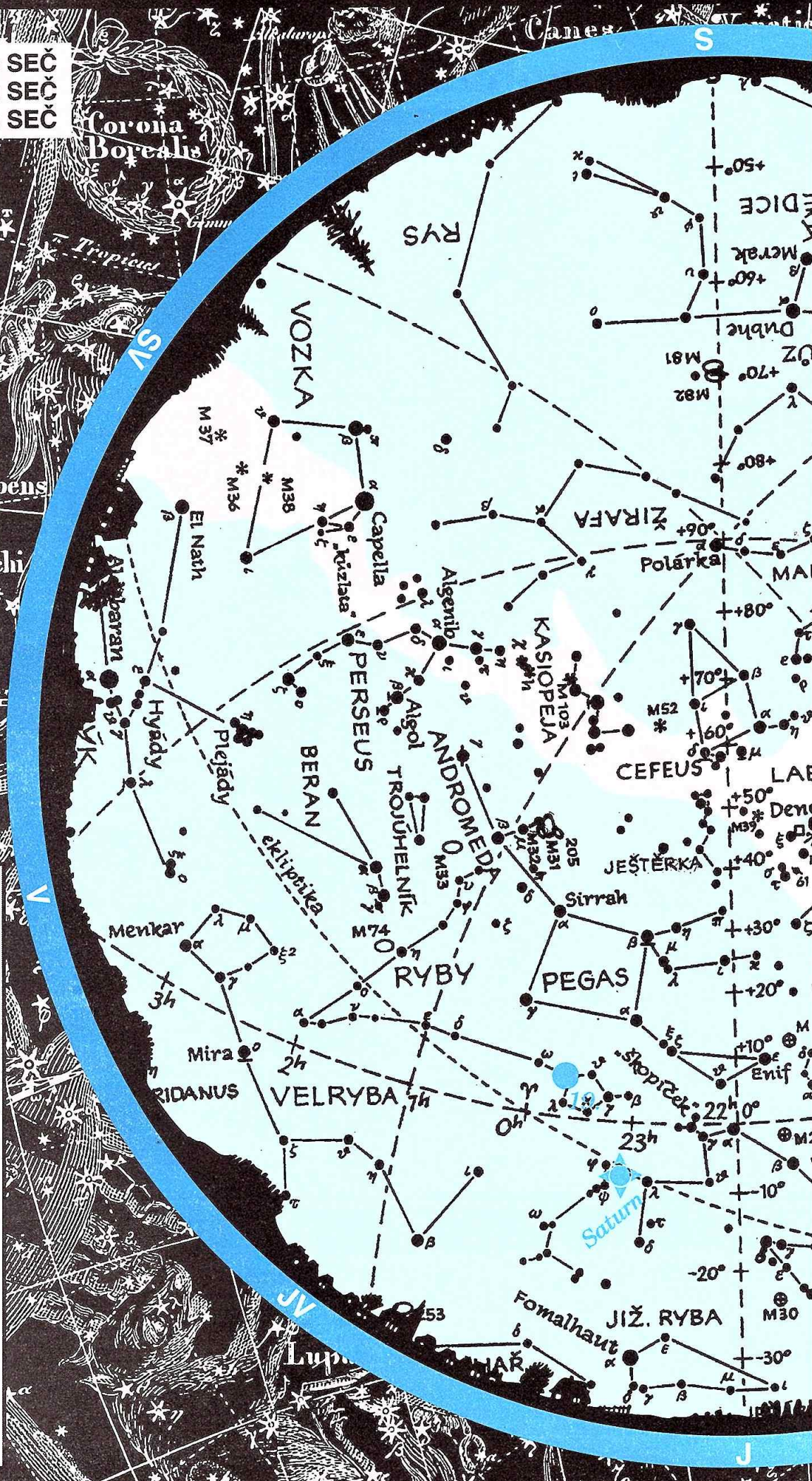
NOČNÍ OBLOHA - září 1994

1. IX. 23h 20min SEČ
 15. IX. 22h 20min SEČ
 30. IX. 21h 30min SEČ

ZNAČKY NA MAPCE

hvězdné velikosti
(magnitudy)

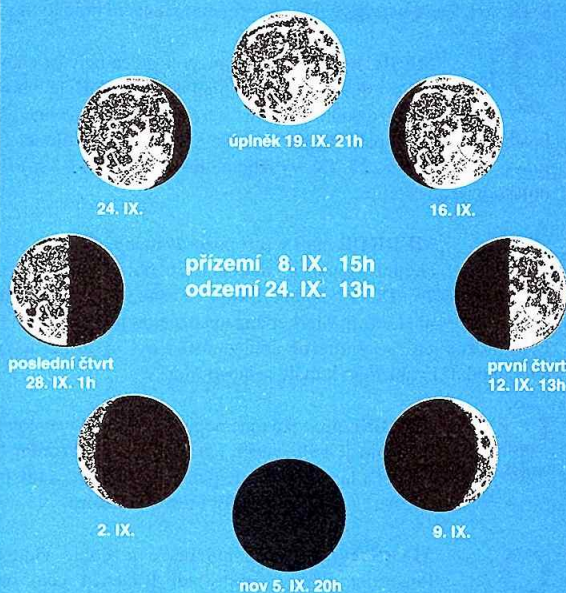
- 0.
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- dvojhvězda
- proměnná hvězda
- ◆ planeta
- ☾ Měsíc v první čtvrti
- Měsíc v úpíňku
- ☐ Mléčná dráha
- ☼ hvězdokupa otevřená
- ⊕ hvězdokupa kulová
- mlhovina
- galaxie



ZÁŘÍ 1994

Všechny časové údaje uvádíme ve středoevropském čase SEČ, a to i v době platnosti letního času SELČ.

Fáze Měsíce



Viditelnost planet

- | | |
|---------|---|
| Merkur | - nepozorovatelný |
| Venuše | - večer nízko nad jihozápadním obzorem, koncem měsíce pozorovatelná jen obtížně |
| Mars | - ve druhé polovině noci |
| Jupiter | - večer nad jihozápadním obzorem |
| Saturn | - na začátku měsíce celou noc, koncem měsíce většinu noci kromě jitra |
| Uran | - v první polovině noci |
| Neptun | - v první polovině noci |

Kalendář úkazů

- | | | |
|---------|-----|---|
| 1. IX. | 2h | Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 5,0° severně) |
| 7. IX. | 9h | Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 3,9° severně) |
| 9. IX. | 2h | Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 1,8° jižně) |
| 9. IX. | 22h | Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2,3° severně) seskupení Venuše, Jupitera a Měsíce na večerní obloze |
| 11. IX. | 19h | Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 5,8° jižně) |
| 14. IX. | 20h | Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3,2° jižně) |
| 15. IX. | 1h | Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4,7° jižně) |
| 18. IX. | 13h | Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 6,4° jižně) |
| 24. IX. | 15h | Mars v konjunkci s Polluxem (Mars 6,0° jižně) |
| 25. IX. | 23h | Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 2,7° jižně) |
| 28. IX. | | seskupení Castora, Polluxe, Marsu, Měsíce a Prokyona v řádce na ranní obloze |
| 29. IX. | 22h | Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 6,8° severně) |

Hvězdná obloha ve 22h hvězdného času. Obvod mapky značí obzor na rovníčce 50° severní šířky a poledníku 15° východní délky. Polohy planet jsou vyneseny pro polovinu září. Zakresleno je i postavení Měsíce v úplňku s uvedením data.

(mapky - © Pavel Přihoda)

Časové údaje uvádíme ve středoevropském čase (SEČ). Okamžiky východu, průchodu poledníkem a západu Slunce a planet platí pro místo o souřadnicích 15° východní délky a 50° severní šířky. Polohy uvádíme pro 0h terestrického času (TT). Tento okamžik je totožný s 0h 59min SEČ. Platnost letního času končí v neděli 25. září, kdy se ve 3h SELČ posunou hodiny na 2h SEČ.



SLUNCE vstupuje do znamení Vah 23. IX. v 7h 19min. Nastává podzimní rovnodennost a začíná astronomický podzim. V tomto okamžiku dosahuje Slunce ekliptikální délky 180°. Časová rovnice nabývá nulové hodnoty 1. IX.: pravé Slunce kulminuje současně s myšleným sluncem středním. 8. IX. je k Zemi nejvíce nakloněna severní sluneční polokoule.



MĚSÍC k nám vlivem librace v délce nejvíce natočí východní okraj 3. IX. (-5,9°), nedlouho před novem. Září je vhodné ke sledování tohoto úzkého srpečku "starého Měsíce" na ranní obloze, včetně popelavého světla. Naopak 16. IX. nejlépe spatříme díky libraci (+5,6°) západní, tj. pravý okraj Měsíce. 17. IX. využijeme librace v šířce (-6,6°) k prohlížení jižních oblastí našeho satelitu.



MERKUR není v září pozorovatelný. 26. IX. dosahuje největší východní elongace, dokonce 26° 08' od Slunce, protože planeta je 15. IX. v odsluní. Ekliptika však večer svírá s obzorem velmi malý úhel, takže Merkur zapadá necelou půlhodinu po Slunci. Najít ho by bylo možné jen za výjimečné dohlednosti a byl by to husarský kousek, který se sotva podaří i vzhledem k malé jasnosti Merkura.



VENUŠE nás také moc nepotěší. Zapadá necelou hodinu po Slunci a najdeme ji tedy večer jen nízko nad obzorem blízko jihozápadu. Největší jasnosti -4,6 mag dosáhne 28. IX. a tak bychom ji mohli za dobrých podmínek spatřit i těsně u obzoru.



MARS vychází před půlnocí a je dobře viditelný v ranní době. Pozorujeme ho v souhvězdí Blíženců jako objekt 1. magnitudy a jasností tedy úspěšně soutěží s nedalekým Polluxem a Castorem. Průměrem kotoučku 5,6" však dosud zůstává objektem, na němž jen výkonnějším přístrojem spatříme nějaký ten útvar. Do Raka přechází 30. IX.



JUPITER v souhvězdí Vah je viditelný večer nad jihozápadním obzorem a v polovině měsíce zapadá 1,5h po Slunci.

SATURN se pohybuje zpětně souhvězdím Vodnáře. Viditelný je většinu noci, protože na 1. IX. připadá jeho opozice se Sluncem. Tétož dne se planeta ve 20h nejvíce přiblíží Zemi - na 8,706 AU.

Kometry

datum (1994)	α_{2000} [h m s]	δ_{2000} [° '"]	Δ [AU]	r [AU]	β [°]	m [mag]
P/Harrington (1994g)						
1. IX.	2 02 43	-4 50,7	0,726	1,574	129,6	12,0
5. IX.	2 07 21	-5 13,4	0,713	1,577	132,1	12,0
9. IX.	2 11 18	-5 37,9	0,702	1,581	134,7	12,0
13. IX.	2 14 34	-6 03,3	0,692	1,586	137,3	12,0
17. IX.	2 17 07	-6 29,2	0,685	1,592	140,1	12,0
21. IX.	2 18 58	-6 54,6	0,679	1,599	142,9	12,0
25. IX.	2 20 08	-7 18,9	0,676	1,607	145,7	12,1
29. IX.	2 20 38	-7 41,3	0,675	1,616	148,5	12,1
3. X.	2 20 30	-8 00,9	0,676	1,626	151,2	12,2
P/Borrelly						
1. IX.	5 02 46	-6 30,5	1,240	1,535	85,4	9,6
5. IX.	5 12 56	-5 42,4	1,200	1,515	86,2	9,4
9. IX.	5 23 06	-4 51,5	1,161	1,497	87,0	9,2
13. IX.	5 33 18	-3 57,6	1,123	1,479	87,8	9,0
17. IX.	5 43 31	-3 00,0	1,085	1,462	88,7	8,8
21. IX.	5 53 45	-1 58,4	1,048	1,446	89,6	8,6
25. IX.	6 04 00	-0 52,3	1,012	1,432	90,6	8,4
29. IX.	6 14 17	+0 19,0	0,976	1,419	91,7	8,2
3. X.	6 24 35	+1 35,9	0,942	1,407	92,8	8,1



URAN a **NEPTUN** se pohybují zpětně východní částí souhvězdí Střelce. Obě planety se nám promítají do vzájemné těsné blízkosti, 2,5" od sebe. Jejich zpětný pohyb mezi hvězdami se zvoľňuje před zastávkou 2. X. Viditelné jsou po setmění pozdě večer, zapadají kolem půlnoci.



Kometry - V září projde perihelem pouze kometa **P/Brooks 2** při svém 14. návratu ve vzdálenosti 1,843 AU od Slunce. Již tato vzdálenost naznačuje, že i přes příznivou polohu vůči Slunci a Zemi nebude příliš významným objektem; mohla by dosáhnout asi 13 mag.

Z periodických komet, které by měly být v září dosti jasné (ostatní kometry bývají objeveny obvykle na poslední chvíli), stojí za pokus o pozorování menšími dalekohledy dvě: **P/Harrington**, která by po průchodu perihelem v srpnu mohla dosáhnout v září nejvyšší jasnosti, a **P/Borrelly**, která má opět jeden ze série příznivých návratů. (Informace nejen o nově objevených kometách přináší *Říše hvězd* v rubrice *Novinky z astronomie*.)



Meteory - Září není z hlediska meteorické aktivity mimořádným měsícem. Rojů, které jsou v září aktivní, je sice dost, ale jsou poměrně slabé. Do září přesahuje ještě z konce srpna aktivita severních ι -Aquadrid (radiant má souřadnice $\alpha = 335^\circ$, $\delta = -4^\circ$); hned na počátku měsíce také nastává maximum roje α -Aurigid ($\alpha = 84^\circ$, $\delta = 42^\circ$), jehož frekvence rok od roku silně kolísají (v roce 1935 byl spoluobjeven českými pozorovateli), v 80. letech bylo zaznamenáno určité oživení jeho aktivity.

Po celé září jsou aktivní **Piscidy**, které jsou také nejsilnějším rojem měsíce s frekvencemi až 6 meteorů za hodinu. Jejich maximum nastává 21. je však silně rušeno Měsícem, který je 19. v úplňku. Roj má dvě složky, hlavní složka má radiant jižněji ($\alpha = 8^\circ$, $\delta = 0^\circ$; $\alpha = 27^\circ$, $\delta = 14^\circ$); maximum severní složky nastává až v říjnu. Obě větve náležejí k soustavě rojů geneticky spojených s periodickou kometou Encke. Hlavním rojem této soustavy jsou **Tauridy**, jejichž aktivita začíná sice už koncem září, ale vrcholí až na přelomu října a listopadu.

Posledním silnějším nočním rojem září jsou κ -Aquadridy ($\alpha = 339^\circ$, $\delta = -3^\circ$) s maximem 21. Jsou slabým rojem s hodinovými frekvencemi kolem 3 meteorů.

V září začíná činnost několika rojů s maximy počátkem října. Významnější z nich jsou **Kaprikornidy** ($\alpha = 303^\circ$, $\delta = -10^\circ$) a **σ -Orionidy** ($\alpha = 86^\circ$, $\delta = -3^\circ$).



PLANETKY a **PROMĚNNÉ HVĚZDY** - viz tabulky.

Planetky

den (1994)	α_{2000} [h m s]	δ_{2000} [° '"]	Δ [AU]	m [mag]
(1) Ceres				
8. IX.	7 50,0	+23 44	3,165	8,0
18. IX.	8 06,5	+23 26	3,056	7,9
28. IX.	8 22,3	+23 06	2,933	7,8
Je viditelná na ranní obloze v souhvězdí Blíženců a Raka.				
(4) Vesta				
8. IX.	6 20,9	+19 25	2,651	7,7
18. IX.	6 14,8	+19 24	2,529	7,6
28. IX.	6 25,3	+19 21	2,398	7,5
Můžeme ji pozorovat na ranní obloze. Přechází z Orionu do Blíženců.				
(216) Kleopatra				
5. IX.	23 18,6	+14 04	1,257	10,1
10. IX.	23 15,3	+13 24		10,0
15. IX.	23 12,0	+12 37	1,223	9,9
20. IX.	23 08,7	+11 45		9,9
25. IX.	23 05,6	+10 48	1,213	9,9
30. IX.	23 02,8	+9 47		9,9
Opozice nastane 10. IX. Planetka se pohybuje souhvězdím Pegasa v oblasti jihovýchodně od hvězdy Markab (α Peg).				
(20) Massalia				
5. IX.	23 56,3	+0 18	1,495	9,8
10. IX.	23 52,2	-0 08		9,6
15. IX.	23 47,8	-0 38	1,458	9,5
20. IX.	23 43,2	-1 09		9,3
25. IX.	23 38,7	-1 40	1,448	9,5
30. IX.	23 34,3	-2 11		9,6
V opozici bude 18. IX. Prochází souhvězdím Ryb západně od jarního bodu.				

Slunce

den	α_{1994} [h m]	δ_{1994} [° ']	východ [h min]	pravé poledne [h min s]	západ [h min]	A [°]
1. IX.	10 39,9	+8 27	5 14	12 00 03	18 45	104
5. IX.	10 54,4	+6 59	5 20	11 58 45	18 36	101
10. IX.	11 12,4	+5 06	5 28	11 57 03	18 25	99
15. IX.	11 30,4	+3 12	5 35	11 55 17	18 14	96
20. IX.	11 48,3	+1 16	5 43	11 53 30	18 03	93
25. IX.	12 06,2	-0 41	5 50	11 51 44	17 52	90
30. IX.	12 24,3	-2 37	5 58	11 50 03	17 41	86

Dne 23. IX. v 7h 19min dosáhne Slunce ekliptikální délky 180° a vstoupí do znamení Vah. Tímto okamžikem začíná astronomický podzim.

Planety

den	α_{1994} [h m]	δ_{1994} [° ']	Δ [AU]	d [°]	f [mag]	m [mag]	východ [h min]	průchod [h min]	západ [h min]
Merkur									
3. IX.	11 53,4	+1 00	1,281	5,2	0,86	-0,3	6 59	13 07	19 13
8. IX.	12 20,6	-2 38	1,233	5,4	0,82	-0,2	7 24	13 14	19 03
13. IX.	12 46,0	-6 05	1,177	5,8	0,77	-0,1	7 46	13 19	18 52
18. IX.	13 09,5	-9 15	1,112	6,0	0,71	0,0	8 05	13 23	18 40
23. IX.	13 31,0	-12 04	1,040	6,4	0,65	+0,1	8 21	13 25	18 27
28. IX.	13 49,6	-14 25	0,961	7,0	0,57	+0,1	8 31	13 23	18 14
Venuše									
8. IX.	13 47,4	-14 51	0,572	29,2	0,41	-4,4	09 50	14 40	19 28
18. IX.	14 15,9	-18 36	0,496	33,6	0,34	-4,5	10 00	14 28	18 56
28. IX.	14 38,6	-21 34	0,425	39,2	0,26	-4,6	10 00	14 11	18 22
Mars									
8. IX.	7 01,7	+23 13	1,724	5,4	0,91	+1,1	23 46	7 54	16 01
18. IX.	7 28,1	+22 36	1,663	5,6	0,90	+1,0	23 37	7 41	15 44
28. IX.	7 53,4	+21 47	1,597	5,8	0,90	+1,0	23 28	7 27	15 24
Jupiter									
8. IX.	14 35,1	-14 13	5,909	31,2		-1,9	10 33	15 26	20 18
18. IX.	14 41,8	-14 46	6,029	30,6		-1,8	10 03	14 53	19 43
28. IX.	14 49,2	-15 21	6,134	30,0		-1,8	09 35	14 21	19 08
Saturn									
8. IX.	22 43,6	-10 13	8,712	17,0		+0,5	18 19	23 32	4 50
18. IX.	22 40,9	-10 29	8,746	16,8		+0,6	17 39	22 50	4 06
28. IX.	22 38,3	-10 44	8,808	16,8		+0,6	16 58	22 08	3 23
Uran									
18. IX.	19 37,4	-22 05	19,189	3,6		+5,7	15 40	19 48	23 56
Neptun									
18. IX.	19 28,8	-21 16	29,725	2,2		+7,9	15 26	19 39	23 52
Pluto									
18. IX.	15 46,7	-6 00	30,259			+13,8	10 24	15 58	21 31

Zatmění Jupiterových měsíců

den (1994)	čas [h min]	měsíc	jev
18. IX.	18 26	Io	výstup

Úkaz nastane u východního (v převracejícím dalekohledu pravého) okraje planety.

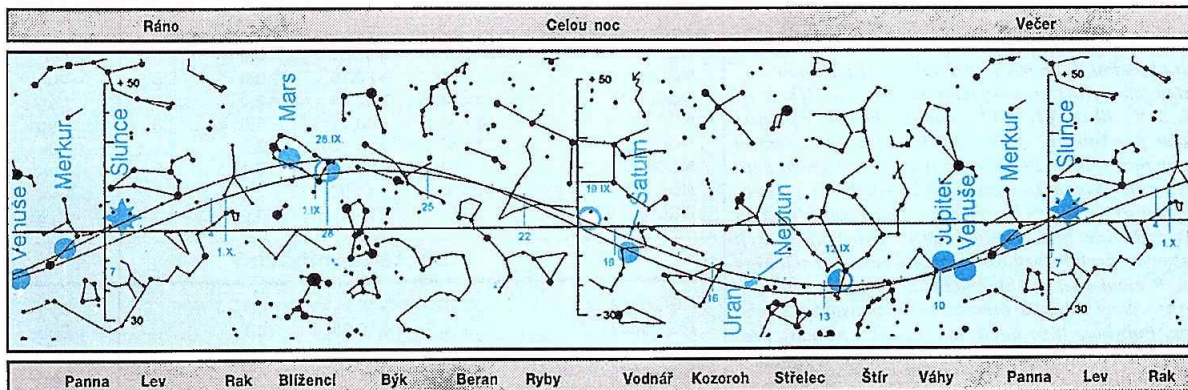
Proměnné hvězdy

Minima zákrytových proměnných hvězd

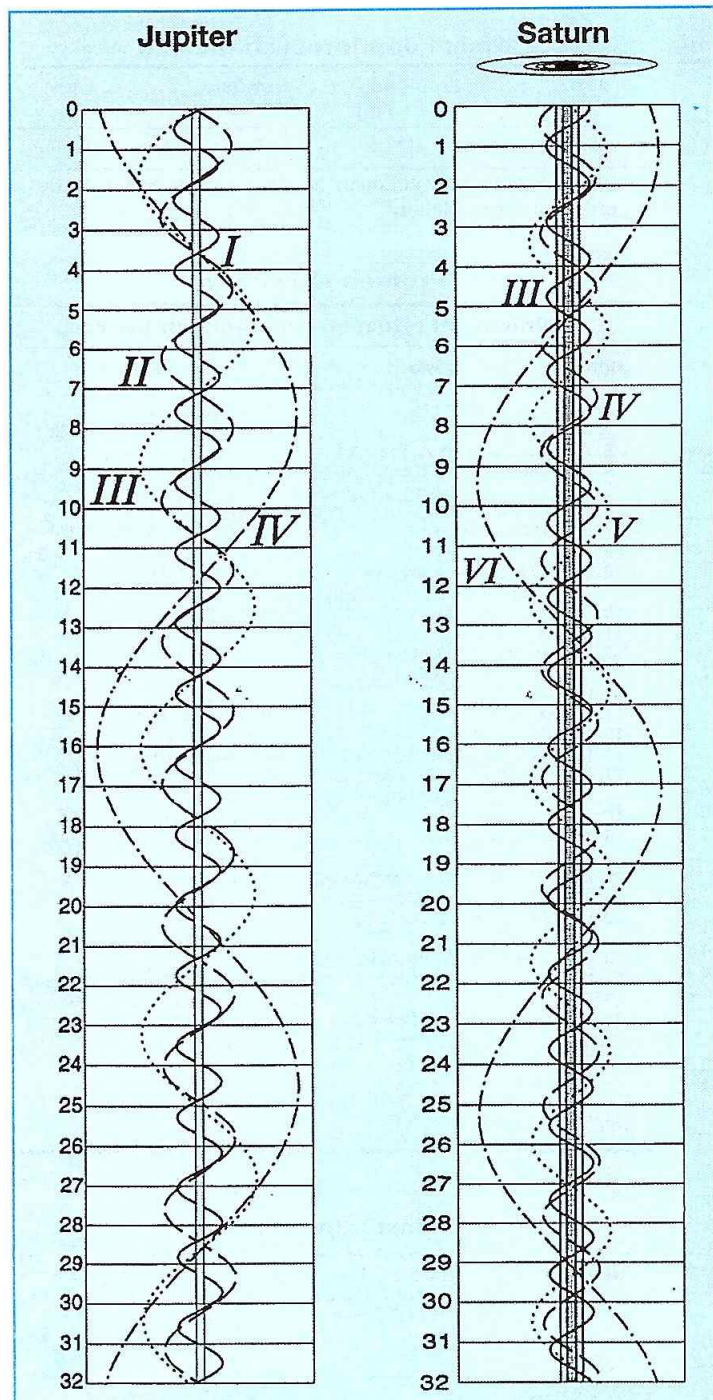
den	ráno	večer
1. IX.		AI Dra 22,3h
2. IX.	U Cep 2,2h	β Per 22,4h; TW Dra 23,3h
3. IX.	RZ Cas 0,2h; AI Dra 3,1h	
4. IX.	CM Lac 1,0h; S Equ 2,4h	Z Vul 20,8h
5. IX.		
6. IX.	TV Cas 3,2h	TX UMa 20,0h
7. IX.	U Cep 1,8h	AI Dra 22,2h; TV Cas 22,7h
8. IX.		CM Lac 20,5h; RZ Cas 23,6h
9. IX.	AI Dra 3,0h; X Tri 4,1h	TX UMa 21,5h
	U Sge 4,3h	
10. IX.	X Tri 3,4h	S Equ 23,3h
11. IX.	X Tri 2,7h	
12. IX.	U Cep 1,5h; CM Lac 1,5h;	TX UMa 23,0h
	IZ Per 1,7h; X Tri 2,0h	
13. IX.	X Tri 1,3h	AI Dra 22,1h
14. IX.	X Tri 0,7h	RZ Cas 23,1h; X Tri 24,0h
15. IX.	AI Dra 2,8h	U Sge 22,6h; X Tri 23,3h
16. IX.	TW UMa 0,5h; RZ Cas 3,7h	CM Lac 21,1h; X Tri 22,6h
17. IX.	TW Dra 0,1h; TV Cas 0,2h;	S Equ 20,3h; X Tri 21,9h
	U Cep 1,2h; Z Vul 3,4h	
18. IX.		TV Cas 19,7h; X Tri 21,2h
19. IX.	TX UMa 2,1h	TW Dra 19,5h; X Tri 20,6h;
		AI Dra 21,9h
20. IX.	CM Lac 2,1h; β Per 3,3h	RZ Cas 22,5h; X Tri 19,9h
21. IX.	AI Dra 2,7h	X Tri 19,2h
22. IX.	δ Cep 0,8h; Z Vul 1,3h;	
	RZ Cas 3,2h;	TX UMa 3,6h
23. IX.	β Per 0,1h; IZ Per 3,2h	
24. IX.		CM Lac 21,6h
25. IX.		β Per 20,9h; AI Dra 21,8h
26. IX.	TV Cas 1,7h; U Sge 2,0h	RZ Cas 21,9h; Z Vul 23,1h
27. IX.	U Cep 0,5h; AI Dra 2,5h	TV Cas 21,2h
28. IX.	CM Lac 2,6h; RZ Cas 2,6h;	
	S Equ 3,7h	
29. IX.		
30. IX.	AR Lac 4,4h	

Maxima jasných cefeid

den	ráno	večer
1. IX.		T Vul 21,3h
2. IX.		η Aql 19,4h
3. IX.	δ Cep 4,0h	
9. IX.		η Aql 23,7h
10. IX.		T Vul 18,2h
13. IX.	RT Aur 3,7h	δ Cep 21,5h
15. IX.	T Vul 4,7h	
17. IX.	η Aql 3,9h	
24. IX.	T Vul 1,6h	
28. IX.	RT Aur 1,6h	
29. IX.		δ Cep 23,9h



Mapka ekliptiky - Polohy planet a Slunce v souhvězdích zvířetníku během září 1994. Značky Slunce a planet odpovídají poloze dne 1. IX. Dále jsou vyneseny polohy Měsíce pro jeho první čtvrt, úplňk a poslední čtvrt pro daný okamžik. Rysky s čísly značí polohy Měsíce v daném datu v 0h TT. Nahoře je uvedena doba viditelnosti objektů, dole jsou zvířetníková souhvězdí. Uvnitř mapky je uvedena stupnice deklinace (-30' až +50').



▲ Úkazy měsíců Jupitera a Saturna - ● Jupiter - Grafické znázornění poloh čtyř nejjasnějších, tzv. galileovských měsíců Jupitera (I: Io, II: Europa, III: Ganymed, IV: Callisto) vzhledem k planetě při pozorování v převráceném dalekohledu (západ na světové sféře vlevo, východ vpravo). Na vodorovné ose je nánášena úhlová vzdálenost měsíců od Jupitera, na svislé ose dny v měsíci. Vodorovnými úsečkami je vyznačena poloha satelitů pro 0h TT každého dne. Svislé rovnoběžky znázorňují okraje Jupiterova kotoučku, vzdálenost měsíčků od planety je ve stejném měřítku. V případě, že křivka pohybu měsíce je mezi svislými rovnoběžkami přerušena, prochází satelit za planetou, v opačném případě před planetou.
 ● Saturn - Grafické znázornění poloh čtyř nejjasnějších měsíců Saturna (III: S III - Tethys, IV: S IV - Dione, V: S V - Rhea, VI: S VI - Titan) vzhledem k planetě při pozorování v převráceném dalekohledu. Průsečky křivek s vodorovnými úsečkami vyznačují elongace satelitů pro 0h TT každého dne. Široká svislá čára znázorňuje zdánlivý rovinný průměr kotoučku planety, dvě rovnoběžky po stranách vymezují zdánlivý vnější rozměr velké osy prstenu A; vzdálenost měsíců od planety je ve stejném měřítku. Roviny drah Jupiterových měsíců procházejí v blízkosti Země, naproti tomu roviny drah Saturnových satelitů jsou více skloněny - podobně jako rovina prstenu. Pozitivní úhel satelitu vůči planetě zjistíme pomocí elips nahoře na grafu tak, že pro daný okamžik přeneseme ze sinusovky polohu na elipsu, a to svislou přímkou. Pohybuje-li se satelit doprava (k východu), přeneseme polohu na spodní část elipsy, pohybuje-li se satelit doleva (k západu), přeneseme polohu na horní část elipsy.

Objekty vzdáleného vesmíru

I když na obloze stále dominují typicky letní souhvězdí, nastupuje pomalu podzim. Teplota ve dne občas sice dosahuje letních hodnot, ale noci mohou být i mrazivé, a tak pozorování je méně příjemné kvůli chladu i rosení okulárů. Snad nám tento podzim přinese více jasných a průzračných nocí, než tomu bylo minulý rok; na další pokroky v poznávání oblohy totiž potřebujeme opravdu čisté nebe.

Přeneseme se hodně vysoko nad obzor, do Mléčné dráhy, která skrývá další otevřené hvězdokupy a planetární mlhoviny. Souhvězdí Lyr se mlhavého pásu Mléčné dráhy dotýká svým západním okrajem a to stačilo k tomu, aby se zde usídlila větší, i když poměrně slabá otevřená hvězdokupa NGC 6791. Obsahuje velmi slabé i trochu jasnější hvězdy. Mnohem nápadnější je otevřená hvězdokupa NGC 6819, která už náleží do souhvězdí Labutě. Je to malá, ale bohatá skupina obsahující více než stovku slabších hvězd. Její západní okraj zkrášluje jasná hvězda. V křídle labutě, téměř v zenitu, však najdeme ještě jasnější a větší hvězdokupu - NGC 6811. V malém dalekohledu nebo triedru ji uvidíme jako mlhavou skvrnu, větší přístroj rozliší několik desítek podobně slabých hvězd. Mezi hvězdami γ a δ Cyg leží také celkem jasná otevřená hvězdokupa s označením NGC 6866. Není ani velká ani malá, její hvězdy září středně jasně a mírně se koncentrují ke středu hvězdokupy. V katalogích velmi jasná, ale ve skutečnosti nepříliš efektní je hvězdokupa NGC 6871. Obsahuje jen několik jasných hvězd a snad k ní patří i malá skupinka slabších hvězdiček.

Z těchto míst zavítáme na jih, ale stále zůstaneme dost vysoko nad obzorem. V souhvězdí Lištičky známe otevřenou hvězdokupu (či spíš skupinku hvězd), které se říká "ramínko" (Cr 399). Na východním okraji tohoto seskupení si v dalekohledu můžeme všimnout malé mlhavé skvrny - to je otevřená hvězdokupa NGC 6802, která sestává jen ze slabých hvězdiček, na jejichž detailní průzkum bychom potřebovali větší dalekohled. Spolu s "ramínkem" však i ve světelném dalekohledu toto místo vypadá zajímavě. Za další hvězdokupou NGC 6830 se vypravíme malý kousek od planetární mlhoviny Činky (M 27). Je to nepříliš hustá skupinka středně jasných hvězd. O něco málo bohatší je mírně protáhlá hvězdokupa NGC 6823 složená ze středních a slabších hvězd. Na západ od ní leží větší řídká skupina jasnějších hvězd, která vypadá také jako hvězdokupa, ale velmi řídká.

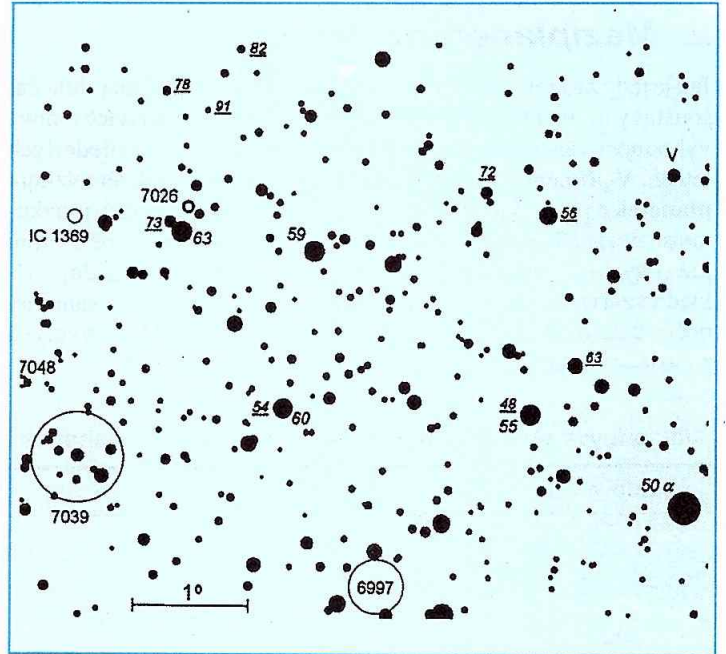
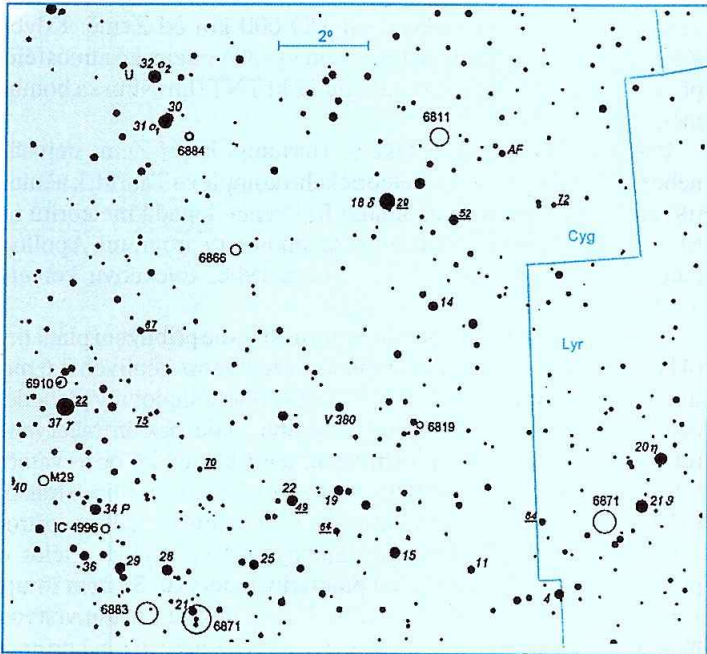
V Mléčné dráze se kromě otevřených hvězdokup nacházejí také již zmíněné planetární mlhoviny. Podíváme se na některé méně známé k jejichž pozorování potřebujeme už větší přístroje, protože jsou většinou velmi malé a poměrně slabé. Podle skupinky jasných hvězd blízko Denebu (α Cyg) snadno najdeme mlhovinu NGC 6884. I ve větším dalekohledu vypadá jako hodně malá mlhavá tečka zhruba kulatého tvaru a rovnoměrné jasnosti bez viditelné centrální hvězdy. Několik stupňů na východ od tohoto místa najdeme celkem jasnou, oválnou skvrnu nerovnoměrné plošné jasnosti, která je větší než předchozí mlhovina. Vypadá trochu jako Činka v Lištičce a má katalogové číslo NGC 7026. Blízko průhledné bublinky planetární mlhoviny NGC 6902 v Delfínu, ale už v souhvězdí Šipky, se nachází NGC 6886, hodně malý obláček, u středu jasnější a opět s nepozorovatelnou centrální hvězdou Jižně odsud, přesně na hranici souhvězdí Delfína a Orla, leží poslední a nejjasnější mlhovina, o které se zmíním - NGC 6891. V menším zvětšení (100krát) září centrální hvězda natolik, že poněkud zaniká okolní mlhovina, ve větším zvětšení si lépe prohlédneme mírně oválný a docela rozsáhlý plynový oblak zjasňující se ke středu.

Otevřené hvězdokupy

	α_{2000} [^h ^m]	δ_{2000} [[°] [']]	rozměry [[']]	jasnost [mag]	souhvězdí
NGC 6791	19 20,7	+37 51	16,0	9,5	Lyr
NGC 6802	19 30,6	+20 16	3,0	8,8	Vul
NGC 6811	19 38,2	+46 34	13,0	6,8	Cyg
NGC 6819	19 41,3	+40 11	5,0	7,3	Cyg
NGC 6823	19 43,1	+23 18	12,0	7,1	Vul
NGC 6830	19 51,0	+23 04	12,0	7,9	Vul
NGC 6866	20 03,7	+44 00	7,0	7,6	Cyg
NGC 6871	20 05,9	+35 47	20,0	5,2	Cyg

Planetární mlhoviny

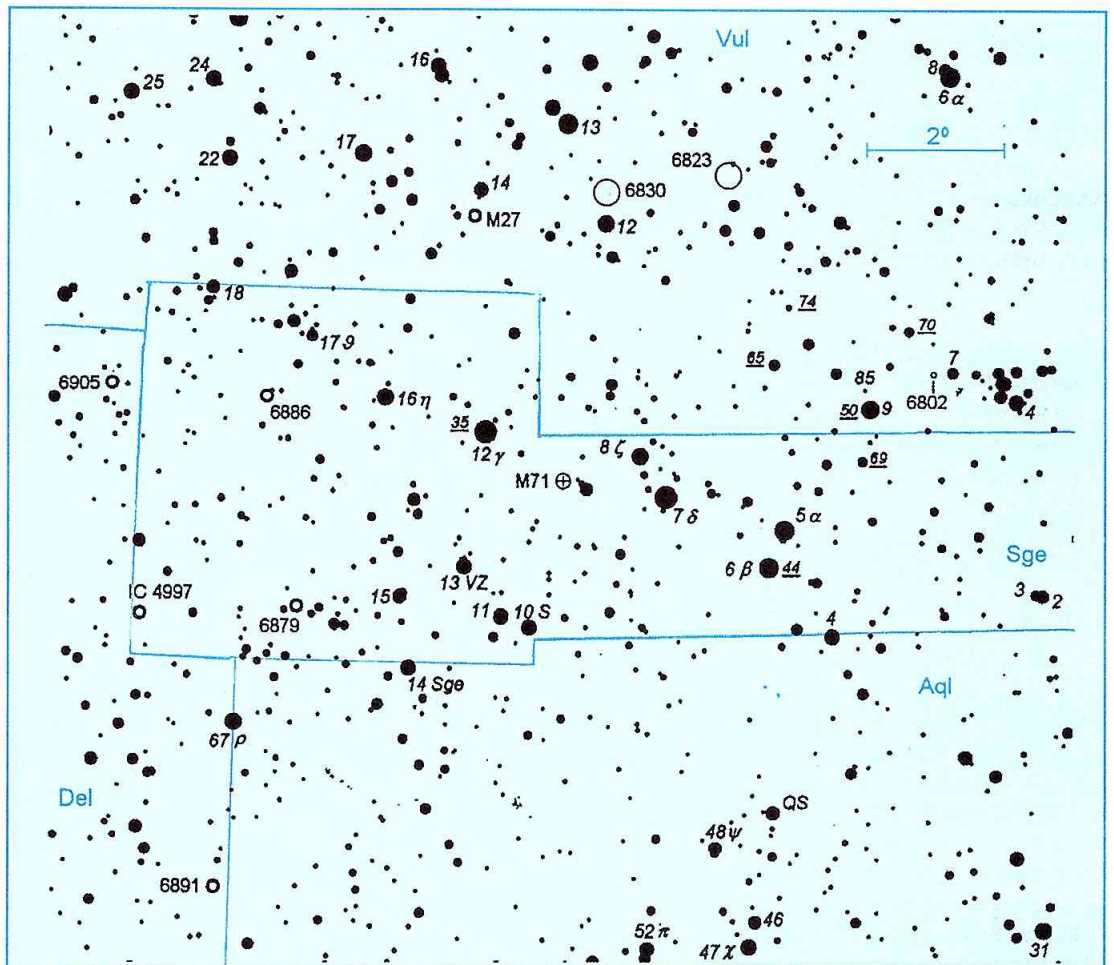
NGC 6884	20 10,4	+46 28	0,1		Cyg
NGC 6886	20 12,7	+19 59	0,1		Sge
NGC 6891	20 15,2	+12 42	1,2		Del
NGC 7026	21 06,3	+47 51	0,4		Cyg



▲ Obr. 1 - V části oblohy mezi Denebem (α Cyg) a Lyrou najdeme několik slabších otevřených hvězdokup. Ze souhvězdí Lyry vidíme na mapce dvojici jasnějších hvězd η a θ Lyr. Severní z nich, η Lyr, je dvojhvězda se složkami 4,5 mag a 8,7 mag vzdálenými 28".

▲ Obr. 2 - Planetární mlhovina NGC 7026 v Labuti. Jasná hvězda napravo je Deneb (α Cyg).

► Obr. 3 - Souhvězdí Šipky s okolím. Úplně vpravo jistě poznáváte skupinu hvězd, která připomíná ramínko na šaty "hlavou dolů". NGC 6905 je jasná planetární mlhovina v Delfínu, o které jsme si povídali před rokem.



Noční oblohu zpracovali: Dvoustrana - text: Pavel Přihoda, Vladimír Novotný; mapka oblohy: Pavel Přihoda. Úkazy na obloze - text: Pavel Přihoda, Vladimír Znojil (komety, meteory); tabulky: Vladimír Novotný, Vladimír Znojil (komety, meteory); ilustrace: Jan Měnek (mapka ekliptiky), Jan Vondrák (graf měsíci Jupitera a Saturna). Objekty vzdáleného vesmíru - text: Lenka Šarounová; mapky: Jan Měnek.

Vysvětlivky k tabulkám (všechny údaje jsou vztaheny k Oh TT příslušného dne): α , δ - rektascenze a deklinace pro ekvinokcium J2000.0 (pokud není uvedeno jinak); β - sázový úhel; Δ - vzdálenost od Země; A - azimut západu Slunce (měřený od jihu); d - průměr koroučky planety; f - fáze planety; r - vzdálenost od Slunce; m - jasnost; m_v - zdánlivá celková jasnost. Poznámka k mapkám: kurzíva - označení hvězdy podle Flamsteeda; podtržená kurzíva - jasnost hvězdy v desetinných (např. 5,2 znamená jasnost 5,2 mag); obyčejné písmo - označení objektu podle New General Catalogue (NGC), podle Messiera (M), Index Catalogue (IC) apod.

2. Meziplanetární hmota

Jak je tedy z tohoto souhrnu patrné, výzkum většiny planet sluneční soustavy momentálně trochu stagnuje a opírá se ponejvíce o nové vyhodnocování údajů, které získaly kosmické sondy v předešlých letech. V přímém protikladu s tím prožívá skvělý rozkvět výzkum **planetek** a pro nás je jistě velkým potěšením, že na tomto průzkumu se nezanedbatelnou měrou podílejí čeští astronomové. Přitom jde o výzkum relativně levný, který jen zřídkakdy vyžaduje nákladná zařízení - přednost mají spíše vtipné nápady. Už samotný počet katalogizovaných planetek vzbuzuje respekt, jak vyplývá z následující tabulky:

pořadové číslo	měsíc a rok objevu	interval (let)
1	I. 1801	123,9
1000	XII. 1924	52,3
2000	III. 1977	6,9
3000	II. 1984	5,0
4000	II. 1989	2,8
5000	XI. 1991	
6479	X. 1993	

Velmi pravděpodobně překročí do r. 2000 počet katalogizovaných planetek magickou hranici 10 000 objektů; z toho je jen jediná pohřešovaná - (719) Albert, jež patří k typu Amor a byla pozorována po dobu 32 dnů v září a říjnu r. 1911. Podle E. Bowella se však po ní stále intenzivně pátrá a není vyloučeno, že se jí podaří znovu objevit. Mezi našimi lovci planetek jasně vedou A. Mrkos, L. Kohoutek a Z. Vávrová, jejichž zásluhou je na obloze již kolem stovky českých jmen, ale lov (zejména na observatoři na Kleti) stále slibně pokračuje. Odhaduje se, že alespoň jednou bylo již pozorováno na 60 000 planetek, ale k určení dráhy to - jak známo - nestačí. Nicméně větší část hmotnosti pásma planetek připadá na několik tučtů těles s průměry nad 100 km.

Pro zpřesnění údajů o hmotnostech planetek mohou mít značný význam jejich vzájemná setkání, jak ukázali M. Kuzmanovski a Z. Kněževič. Propočítali setkání na vzdálenost menší než 0,01 AU pro planetky s průměry nad 100 km v letech 1991-2041 a zjistili, že takových případů bude celkem 208.

Pro obyvatele Země nabývá však nyní na důležitosti objevování planetek pohybujících se blízko Země a zejména tzv. křížičů, jak jsem se již o tom zmiňoval při výčtu možných kosmických katastrof. Proto se tolik pozornosti věnuje programu Spacewatch s reflektorem o průměru 0,9 m a velkou maticí CCD s rozměry 2048x2048 pixelů, jež dle T. Gehrelse aj. je s to ročně objevit asi 30 planetek v okolí Země a plných 10 000 objektů v hlavním pásmu planetek. Kromě toho objeví Spacewatch ročně v průměru 5 nových komet. Jeho mezní hvězdná velikost činí asi 21,3 mag ve vizuálním oboru a polohy objektů lze měřit s přesností na 0,4". V budoucnosti se uvažuje o vybudování obdobného zařízení s dvojnásobným průměrem hlavního zrcadla.

Dne 21. května 1993 objevil takto T. Gehrels tělísko 1993 KA2, jehož průměr se odhaduje na pouhých 6,5 m. Pohybovalo se po velmi protáhlé dráze s výstředností 0,8 a sklonem 3°. V přísluní je jen 0,5 AU od Slunce, zatímco v odsluní celých 4,1 AU při oběžné době 3,3 roku. Velký vlastní pohyb, celých 34° za den, prozrazoval jeho těsné přiblížení k Zemi. V noci z 20. na 21. května totiž

proletělo v nejmenší vzdálenosti 150 000 km od Země. Kdyby Zemi zasáhlo, explodovalo by ovšem vysoko v zemské atmosféře, přičemž by se byla uvolnila energie 12 kt TNT (hirošimská bomba měla asi 20 kt TNT).

Podle D. Ashera aj. a také J. Hartunga hrozí Zemi největší nebezpečí srážky od těles meteorického komplexu Taurid, k němuž tito autoři řadí zejména anomální frekvenci dopadů meteoritů na Měsíc v červnu r. 1975 (zjištěnou seismometry programu Apollo), dále tunguzský meteorit z 30. června 1908, Enckeovu kometu a četné jasné bolidy.

Proto vzbudilo mimořádnou pozornost těsné přiblížení planetky (4179) Toutatis k Zemi na minimální vzdálenost pouhých 3,6 milionu km dne 8. prosince 1992. V tomto období sledovaly planetku zejména radary v Goldstone a Arecibu, dále pak infračervené reflektory na Havajských ostrovech, ale i kosmické observatoře HST, Galileo a IUE. Do optických pozorování se zapojili australští, italské i českoslovenští astronomové. K hlavním výsledkům přirozeně patří objev podvojnosti planetky, jež se skládá z těles o průměru 2,5 a 4 km, která jsou prakticky v dotyku. Systém rotuje velmi pomalu za 9,8 dne a povrch těles je pokryt tlustou vrstvou prachu a velkým množstvím kráterů, z nichž největší má průměr plných 700 metrů. Z rozboru dráhy vyplývá, že Toutatis mine Zemi o 1,9 milionů km v září r. 2000. Podle A. Whipple a P. Sheluse je jeho dráha silně rušena Jupiterem a tedy výrazně chaotická, takže spolehlivá předpověď dráhy je možná jen na několik set let. V současné době má velkou poloosu 2,5 AU, výstřednost 0,64, sklon 0,5° a oběžnou dobu necelé 4 roky.

Zdá se, že podvojnost planetek je běžnější, než se donedávna soudilo. V. Prokofjeva a M. Děmčik soudí, že velká planetka (87) Sylvia o průměru 271 km se skládá ze dvou složek, které obíhají kolem společného těžiště za 0,216 dne, a že systém vykazuje i precesní periodu 27 dnů. Poměr hmotností složek činí 0,6 při velmi vysoké střední hustotě těles 4,5-násobku hustoty vody. Rovněž planetka (4769) Castalia je údajně dvojitá.

Sledování planetek hlavního pásu převzala suverénně kosmická sonda Galileo, která 29. října 1991 proletěla 1620 km od planetky (951) Gaspra. Pro závalu na hlavní anténě byla však většina snímků přehrána z palubního magnetofonu teprve při průletu sondy kolem Země v prosinci 1992. Z 11 snímků, pořízených ze vzdálenosti od 164 000 km do 16 000 km od Gaspry, se podařilo stanovit dobu její rotace na 7 h a rozměry dosti nepravidelné planetky na 19 x 12 x 12 km. Přesnost navedení činila dle D. Yeomanse 80 km. Povrch planetky je starý asi 200 milionů let, kdy těleso vzniklo rozbitím jiné planetky. Velkým překvapením je objev magnetického pole Gaspry s indukci srovnatelnou s indukcí magnetického pole Země!

Mezitím sonda Galileo proletěla 28. srpna 1993 jen 2400 km od podstatně větší planetky (243) Ida. Navedení se zdařilo s udivující přesností 40 km, ve vzdálenosti plných 441 milionů km od Slunce. Ačkoliv se podařilo pořídit celkem 1560 snímků, kvůli nízké přenosové rychlosti se zatím zdařilo přenést na Zemi jen 5 snímků. Pořízených ze vzdáleností 3800 až 3100 km od planetky. I tato planetka má velmi nepravidelný tvar s rozměry od 33 do 52 km a je pokryta velkým množstvím kráterů, takže je zřetelně starší než Gaspra; nicméně i toto těleso vzniklo rozbitím jiné, větší planetky. Podrobnější informace budou zajisté zveřejněny v průběhu roku, kdy se plánuje dokončit přenos nejzajímavějších dat do konce června 1994. Odborníci se nyní především zajímají o objev asi 1 km velkého satelitu planetky (blíže viz *Říše hvězd 75 (4/1994)*; s. 75).

Další planetkou hlavního pásu, která loni připoutala pozornost, je (3628) Božněmcová o průměru pouhých 7 km, jejíž spektrum připomíná podle R. Binzela spektrum obyčejných chondritů. K obyčejným chondritům se řadí asi 80 % meteoritů, které byly

alezeny na Zemi, takže Božněmcová je odpovědná alespoň za část osmického bombardování Země.

Vlivem rozvoje pozorovací techniky se postupně rozrůstá počet planetek, které se nacházejí za vnějším okrajem hlavního pásu. Postupně se tak vyděluje nová skupina, souhrnně nazývaná **Kentaury**, jejichž typickými dráhovými charakteristikami je malý sklon, avšak poměrně velká výstřednost dráhy s velkou poloosou kolem 20 AU. To znamená, že Kentaury křížují dráhy několika vnějších planet, které tak působí značné poruchy drah.

Prvním známým Kentaurem je planetka (944) **Hidalgo**, objevená v r. 1920 W. Baadem v Bergedorfu. Dále sem patří (2060) **Chiron**, jenž 7. listopadu 1993 zakryl anonymní hvězdu tak, že její jasnost poklesla po dobu 7 s na 20 % normální hodnoty, tj. šlo o dříve neozlišenou dvojhvězdu. Současně se tak podařilo stanovit spodní mez průměru Chironu, jež podle M. Buie činí 166 km.

Dalším Kentaurem je planetka (5145) **Pholus**, objevená sice až počátkem r. 1992 jako 1992 AD, avšak dodatečně identifikovaná na snímcích z let 1977-1991, takže elementy její dráhy jsou již velmi dobře známy. D. Asher a D. Steel se zabývali numerickou integrací její dráhy po dobu přes 800 000 let. Zjistili, že její poloosa se vlivem planetárních poruch výrazně zkrátí na pouhých 6 AU, čímž se dostane do sféry vlivu Jupiteru, a tak je dokonce možné, že asi za milion let zkříží dráhu Země a naši potomci uvidí nádhernou kometu o průměru jádra asi 150 km. Rovněž planetka (5335) **Damocles**, objevená počátkem r. 1991, patří mezi Kentaury, stejně jako objekt 1993 HA2, jenž byl v době objevu 20,3 mag a ve vzdálenosti 12 AU od Země. Jeho velká poloosa činí totiž 23,2 AU a výstřednost dráhy 0,55 při sklonu 12° a oběžné době 112 let. Takže tato zprvu exotická skupina objektů utěšeně rozrůstá.

Kentaury se, jak patrně, neudrží na svých dnešních drahách déle než několik málo milionů let. Znamená to, že jejich počet musí být neustále doplňován. Nejpravděpodobnější zásobárnou těchto středně velkých těles je patrně **Kuiperův pás** těles s vnitřním okrajem za drahou Neptunu. Zasluhou vytrvalého úsilí astronomů pracujících s 2,2-m reflektorem na observatoři Mauna Kea, se nyní postupně daří i tato tělesa objevovat. O první objev se již předloni zasloužili D. Jewitt a J. Luuová, když našli planetku 1992 QB1, která je nyní od Země vzdálena plných 40 AU. Velká poloosa její dráhy činí podle B. Marsdena dokonce 44 AU a při výstřednosti dráhy 0,1 projde perihelem ve vzdálenosti 40,0 AU v červenci r. 2022. Má sklon dráhy k ekliptice jen 2,2° a oběžnou dobu 290 let, takže v afelu se bude nalézat téměř 48 AU od Slunce. Její průměr se odhaduje na 250 km. Titíž autoři objevili loni koncem března planetku 1993 FW, shodou okolností právě v den jejího průchodu perihelem ve vzdálenosti 42 AU od Slunce. Toto těleso má dle Marsdena nepatrnou výstřednost dráhy 0,04 a sklon dráhy 7,7°. Její oběžná doba činí 291 let a při poloose dráhy 43,9 AU je toho času nejvzdálenějším objektem sluneční soustavy (nepočítáme-li kosmické sondy Pioneer a Voyager, jež jsou podstatně dále a o nichž víme díky rádiovým signálům). V polovině září pak přidali zmínění autoři ještě planetky 1993 RO a 1993 RP, jejichž poloosy jsou po řadě 32 a 35 AU. Vzápětí pak I. Williams aj. našli pomocí dalekohledu Isaaca Newtona velmi slabé objekty 1993 SB a 1993 SC, které mají pravděpodobně poloosy 33 resp. 34 AU.

V loňském roce zveřejnili I. Sato aj. výsledky rozsáhlé pozorovací kampaně při pozorování zákrytu hvězdy γ Geminorum planetkou (381) **Myrrha**. K úkazu došlo 13. ledna 1991 asi 700 km severněji, než se předpokládalo, ale pozorovatelé v Číně i Japonsku byli skvěle připraveni a úkaz pozorovalo na 5000 (!) pozorovatelů, kteří zachytili mimo jiné i téměř tečný průběh zákrytu na jednom pozorovacím stanovišti. Navíc se během zákrytu zdařilo pozorovat přímo průvodce hvězdy γ Gem, který je normálně znám výhradně jako složka spektroskopické dvojhvězdy. Zatímco γ Gem A je

jasná hvězda 1,9 mag, její průvodce je jen 7,5 mag a ve vzdálenosti pouhých 0,064" od hlavní složky. Nejdelší trvání zákrytu činilo 10 s, což umožnilo mimo jiné určit horní mez úhlového průměru hvězdy A na 0,0026", a dále přibližný rozměr planetky, již lze charakterizovat elipsoidem s rozměry 147 x 127 km.

Dnes je již prakticky jisté, že planetky jsou zdrojem téměř všech **meteoritů**, které dopadnou na Zemi. R. Binzel aj. uvádějí, že zdrojem obyčejných chondritů, jež představují asi 80 % všech nalezených meteoritů, je jediná nevelká planetka (3628) **Božněmcová** o průměru kolem 7 km. H. Melosh uvádí, že některé meteority zcela určitě pocházejí z Měsíce (úniková rychlost 2,4 km.s⁻¹) a vzácně i z Marsu (úniková rychlost 5,0 km.s⁻¹). Mikrometeority mohou pocházet i z komet, družic jiných planet a zřejmě i z mezihvězdného prostoru. Na objektu LDEF, jenž byl v letech 1984-1990 vystaven účinkům kosmického prostoru, byly nalezeny mikroskopické krátery, vyvolané dopady velmi rychlých částic patrně interstelárního původu. Rovněž U. Ott našel interstelární zrnka grafitu a diamanty v některých meteoritech. Domnívá se, že tato zrnka vznikají z kondenzací poblíž chladných uhlíkových hvězd.

Z celkového množství impaktních kráterů na objektu LDEF odhadli S. Love a D. Brownlee **roční přírůstek meziplanetární hmoty na Zemi** na 40 000 tun. To je ve shodě s Ceplechovým odhadem 57 000 tun, jenž vychází z analýzy přínosu meteoritické hmoty v širokém rozsahu hmotností od 10⁻²¹ kg do asi 1 miliardy tun. V dlouhodobém průměru je však tento přírůstek třikrát větší, za což Země vděčí vzácným srážkám s planetkami o průměru 1 až 5 km.

Průlet větších těles zemskou atmosférou lze nyní lépe simulovat na počítačích, mj. též proto, že byly uvolněny tajné údaje o detonacích vodíkových pum v zemské atmosféře z 50. let tohoto století. Aerodynamické výpočty poukázaly na význam drobení původního kompaktního objektu, což vede k prudkému snížení efektivní hustoty na čelní straně a následnému prudkému uvolnění energie, jelikož těleso se téměř skokem zabrzdí.

Tak hyne většina jader komet a porézních uhlíkatých chondritů ve výškách nad 60 km nad zemí, odkud k zemi nedospěje ani ničivá rázová vlna, takže tyto úkazy většinou nikdo nezaznamená. Jedině kamenná, popřípadě železo-niklová tělesa se dostanou do nižších vrstev, a tam kamenné meteority explodují, jako tomu bylo v případě proslulého **tunguzského meteoritu**.

Podle C. Chyby aj. byla kinetická energie meteoritu 4.10¹⁸ J dissipována za pouhé 0,2 s ve výši 8,5 km nad Zemí. Původní průměr meteoritu obnášel asi 80 m a do zemské atmosféry vstoupil rychlostí asi 22 km.s⁻¹ při sklonu asi 40° vůči horizontu.

Paradoxně jsou to podstatně menší a méně hmotné kamenné meteority, které se dostanou víceméně bez úhony na zem, i když i ony se většinou před dopadem štěpí na více úlomků. To byl případ známého meteoritu Peekskill, který dopadl na zaparkované auto Chevy-Malibu a jenž podle W. Menkeho patří k typickým chondritům. Meteorit je však jen úlomkem hlavního tělesa, které se nepodařilo nalézt - asi nebyl v místě jeho dopadu nachystán zaparkovaný automobil! Bohužel se nepodařilo meteorit podrobněji analyzovat, neboť od šťastné majitelky, studentky M. Knappové, jež zakoupila soukromá společnost a ta jej kvůli zisku nechala okamžitě rozřezat na zlomky, které prodala sběratelům.

Mnohem lépe skončil holandský **meteorit Glaneburg** ze 7. dubna 1990, který pozorovalo po místním soumraku na 200 očitých svědků jako objekt o jasnosti Měsíce v úplňku. Ze vstupní hmotnosti asi 100 kg dopadlo na Zemi řádově 10 kg úlomků a z toho asi desetina rozbila kus střechy jednoho obytného domku. Místní občané pečlivě posbírali téměř celý kilogram úlomků, které jsou nyní k dispozici pro vědeckou analýzu. Jelikož střech v Holand-

sku přibývá a hustota obyvatel tam patří k nejvyšším na světě, stávají se holandské střechy dobrým velkoplošným detektorem meteoritů - díry ve střeše si dříve či později majitel domku všimne.

Vloni se však velmi psalo i o zcela nezvyklém riziku, souvisejícím s očekávaným **meteorickým deštěm Perseid**. Vznikly obavy, zda takový vpád proudu drobných meteoroidů nemůže ohrozit některé umělé družice či dokonce posádku raketoplánu. Poslední velký meteorický dešť Leonid v r. 1966 se totiž odehrál v době, kdy byly umělé družice Země vzácným zbožím - vskutku se tehdy nic mimořádného nestalo.

Problematikou vzniku meteorických "přeháněk" a dešťů se podrobně zabýval L. Kresák v souvislosti s objevem prachových vleček v drahách krátkoperiodických komet, jak ukázala pozorování infračervené družice IRAS v r. 1983. Podle Kresáka uvolňují aktivní komety prach počáteční rychlostí asi 5 m.s⁻¹. Ten se díky tlaku slunečního záření ocitne za kometou a pozvolna se rozplývá. Kresák odhadl životnost vlečky na pouhých 60 let - proto je u dlouhoperiodických komet nepozorujeme. Kresák definuje meteorickou přehánku jako alespoň stonásobek frekvence sporadického pozadí a odhaduje jejich výskyt na jeden úkaz během století. Pravý dešť znamená pak alespoň jeden vizuální meteor za sekundu - to se stalo v letech 1798 (Andromedidy - kometa Biela), 1799 (Leonidy - kometa Tempel-Tuttle), 1946 (Drakonidy - kometa Giacobini-Zinner) a 1966 (Leonidy, až 40 meteorů.s⁻¹!).

Mnoho astronomů se těšilo, že nám loni takovou podívanou připraví **Perseidy**, roj vskutku prastarý a vytrvalý. Číhané jej zaznamenali již v r. 36 n.l. a v Evropě byl určitě pozorován již r. 811 n.l. Velmi silnou aktivitu roje pozorovali astronomové v letech 1861-1863, v době návratu periodické komety Swift-Tuttle, jež je - jak prokázal v r. 1867 G. Schiaparelli - mateřskou kometou roje. Jelikož se kometa vrátila ke Slunci koncem r. 1992, očekávala se loni přinejmenším repríza. Vskutku již od počátku devadesátých let činnost Perseid zřetelně rostla, radarové frekvence přesáhly standardní maximum více než třikrát a vizuální pozorovatelé hlásili frekvence až 200 meteorů za hodinu. Je však třeba připomenout, že tyto frekvence vznikají přepočtem na ideální podmínky a ideální hodinový interval. Ve skutečnosti byla tato maxima velmi krátká, trvající jen desítky minut a navíc v časech mimo regulární maximum, jehož výška zůstala zachována.

Je prostě zřejmé, že Země začala potkávat jakési postranní "vlákno" o průřezu kolem 35 000 km. Nicméně výpočty pro rok 1993 udávaly meteorický "skoroděšť" v noci z 11. na 12. srpna s očekávaným maximem 12,05 VIII. UT. V uvedené noc byla celá světová astronomická obec určitě vzhůru, v Los Alamos dokonce vypnuli pouliční osvětlení, aby občané mohli úkaz sledovat přímo z městečka. Tentokrát měli smůlu Japonci, kde nepozorovali nic nadprůměrného, zato v Evropě a severní Africe vyskočily hodinové frekvence až na 400 meteorů za hodinu. Oproti výpočtům se však toto podružné maximum činnosti roje mírně opozdilo a nastalo až v čase 12,13 VIII. UT; trvalo však jen půl hodiny. Bylo nápadné značným výskytem jasných meteorů a bolidů. V severní Americe pozorovali již jen dozvuky zvýšené aktivity a pak standardní maximum v čase 12,5 VIII. UT. Nic však ještě není ztraceno. I. Williams a Z. Wu udávají nejvyšší frekvence podružného maxima právě pro r. 1994 a B. Marsden klade vrchol této mimořádné aktivity Perseid až na léta 1995-1997.

Také **Orionidy** v říjnu vykazaly vysoké podružné maximum 35 meteorů za hodinu dne 18,1 X. UT, zatímco hlavní maximum nastalo jako obvykle až 21,7 X. UT. V tomto případě došlo k anomálii až 7let po průchodu mateřské Halleyovy komety perihelem. I. Williams a Z. Wu se zabývali vývojem dráhy **Geminid** za

posledních 17 000 let. Tento vydatný roj se poprvé objevil teprve r. 1862 a k jeho jedinečnosti přispěl objev planety Phaeton družicí IRAS. Ke všeobecnému překvapení se totiž zjistilo, že neaktivní Phaeton je mateřským tělesem roje Geminid. Velká poloosa Phaetonu činí 1,35 AU a oběžná doba 1,57 let. To je přirozeně daleko méně než u "řádých" mateřských komet.

Loni uplynulo třicet let od založení československé **sítě pro fotografické sledování bolidů**, která se postupně rozšířila na území střední Evropy o rozloze 1 milionu čtverečních kilometrů. Původní celoplošné snímky oblohy byly pořizovány prostřednictvím vypuklých zrcadel a od r. 1977 postupně nahrazovány kamerami s objektivy typu "rybí oko" $f/3,5, f = 30$ mm. Před kamerami rotuje sektor, dávající 10 přerušení expozice za 1 s - to umožňuje určovat rychlost i deceleraci bolidů jasnějších než -5 mag. České část sítě se nyní skládá z 11 stanic; na Churáňově a v Ondřejově je doplněna pointovanými kamerami a na posledně jmenované stanici i šesti spektrálními kamerami. Středoevropská síť má úhrnem 50 stanic a za rok registruje asi 50 bolidů - dosud se však ani v jediném případě nepodařilo nalézt meteority, které přitom zcela jistě na Zemi dopadly.

K nejzajímavějším fotografovaným **bolidům** patří zajisté tečný průlet bolidu 1990, jenž pronikl do zemské atmosféry do výšky 98 km a odletěl opět do kosmického prostoru po výrazně pozmeněné dráze. Nejjasnější bolid Šumava dosáhl dokonce -21 mag (Slunce má -27 mag.) Ostatně nejdůležitější součástí projektu je vzorně uchovávaný archiv snímků, které se i po desetiletích hod pro různé výzkumy nejen v meteorické astronomii.

Vloni uveřejnil J. Borovička výsledky spektrální analýzy **bolidu Čechtice** z 15. října 1968, jenž vstoupil do atmosféry rychlostí 18 km.s⁻¹ a dosáhl -9 mag. Z výšek 57 až 35 km nad Zemí pochází série spekter s vysokou disperzí 4,5 nm.mm⁻¹ - v tuto chvíli vůbec nejlepší spektrum meteoru, které se kdy podařilo získat. Auto vyvinul syntetické spektrum pro porovnání s pozorovaným a odvodil tak mimo jiné teplotu svítícího obalu meteoroidu na 3500 až 4700 K, se složkou o teplotě plynů 10 000 K (!). Ve spektru našel čáry jednou ionizovaných i neutrálních atomů, příslušejících jak vlastnímu tělesu, tak i okolní atmosféře.

Zatímco první spektrum meteoru bylo pozorováno již r. 1864 je podstatně těžší zachytit **spektrum stopy** po přeletu meteoru. Až dosud je zaznamenáno pouhých pět spekter stop, z toho 4 snímky pořídili slovenští astronomové P. Zimnikoval a J. Škvarka originálním přístrojem vlastní konstrukce.

Loňský rok nebyl příliš bohatý na objevy **komet** - celkem bylo zaznamenáno jen 22 komet, což jsou pouze dvě třetiny z předešlých rekordních let. Nicméně současně nejuspěšnější objevitelka C. Shoemakerová si opět zlepšila skóre, když koncem května loňského roku objevila svou již 30. kometu a zřetelně "šlape na paty" dosud vůbec nejuspěšnějšímu lovcovi komet J. Ponsovi, jenž v letech 1801-1827 objevil 37 komet.

Nicméně od 24. března 1993 má paní Shoemakerová své jméno v historii astronomie zapsáno vpravdě jedinečně, když se svým manželem Eugenem a Kanadánem Davidem Levym objevili na snímku palomarské Schmidtovy komory svou společnou devátou kometu, označenou jako **Shoemaker-Levy 9 (1993e)**. Na rozdíl od všech dosud objevených komet zde chyběla centrální kondenzace - místo ní objevitelé poněkud zírali na mlhavou úsečku o úhlové délce 1'. O tři dny později zjistili pomocí 2,2-m reflektoru na Mauna Kea J. Luuová a D. Jewitt, že kometa se fakticky skládá ze 17 drobných jader rozestřených jako korálky na šňůrce po délce 50". V tu chvíli bylo již zřejmé, že jde o cosi mimořádného - až dosud se pozorovaly nanejvýš čtyři úlomky komety, a to většinou až po průchodu perihelem v malé vzdálenosti od Slunce. Tato kometa však rozhodně u Slunce příliš blízko nebyla - její vzdále-

rost spíše odpovídala poloměru dráhy Jupiteru, v jehož blízkosti měla být nalezena.

Brzy se ukázalo, že to vůbec není náhoda, jelikož kometa se fakticky pohybuje po velmi protáhlé elipse s velkou poloosou 1,15 AU (tj. 24 milionů km) a s výstředností přes 0,99 právě kolem Jupiteru! Oběžná perioda vůči Jupiteru činí 2 roky a k předešlému průchodu poblíž Jupiteru došlo počátkem července 1992. Postupné zpřesňování dráhových elementů brzy ukázalo, že 8. VII. 1992 prošla kometa ve vzdálenosti jen nějakých 40 000 km od vrcholů oblačné příkrývky Jupiteru, tedy hluboko uvnitř Rocheovy meze, jejíž poloměr činí asi 240 000 km. Odtud pak přirozeně vyplynulo, proč se kometa skládá z tolika malých jadérek. Mocné slapové působení Jupiteru totiž v době průletu komety pericentrem relativně křehké celistvé jádro o průměru 5 až 10 km prostě rozbilo na kusy a prach. Nelze ani jednoznačně říci, zda šlo o kometární jádro, anebo o zachycenou planetku.

Na hlavní překvapení však astronomové museli počkat až do 12. května loňského roku, kdy S. Nakano, B. Marsden, D. Yeomans a P. Chodas nezávisle zjistili, že vlivem poruch kometární dráhy, vyvolaných Sluncem jako rušivým tělesem, se jednotlivé úlomky **razí s Jupiterem** v druhé polovině července letošního roku.

Od té chvíle se kometě Shoemaker-Levy 9 věnuje přirozeně nesmírná pozornost, neboť je zřejmé, že budeme svědky jedinečného přírodního experimentu, jaký na Jupiteru nastává jen jednou za tisíc let. V době, kdy píší tyto řádky, jsou okamžiky dopadu jednotlivých úlomků do atmosféry Jupiteru známy s chybou kolem 10 minut - tato hodnota se však nakonec zpřesní na několik málo minut. Rovněž tak je jisté, že ke všem impaktům dojde na odvrácené straně planety, takže porušené oblasti Jupiterovy atmosféry se pro pozemského pozorovatele vynoří až za půl hodiny a projdou centrálním poledníkem asi až za 3 hodiny. K impaktům bude docházet mezi 16,8 VII. UT a 22,1 VII. UT v jovigrafické šířce -48° a pod zenitovým úhlem 40°.

Jakkoliv se tedy zdá, že ono velkolepé přírodní divadlo - navíc v bezpečné vzdálenosti od Země - nebudeme schopni zhlédnout, přece jen se to určitě podaří. V relativně příznivé poloze k pozorování úkazu těsně za terminátorem planety se totiž bude nacházet kosmická sonda Galileo, vzdálená v té době asi 230 milionů km od Jupiteru. Na snímcích její kamery bude Jupiter zabírat plných 60 pixelů a oblast dopadu asi 1 pixel. Velmi pravděpodobně zachytí Galileo už bolidy, způsobené třením úlomků komety o vnější vrstvy Jupiterovy atmosféry, a jejich případnou fragmentaci slapy i aerodynamickými silami.

V dobré pozici k pozorování bude i kosmická sonda Voyager 2, vzdálená ovšem již plných 40 AU od planety, jejíž kamera je však pohružel už dávno odpojena, takže k dispozici bude jen ultrafialový fotopolarimetr. Rádiové projevy impaktu pak bude moci sledovat kosmická sonda Ulysses, směřující nad jižní pól Slunce. Hubblův kosmický dalekohled (HST) bude zaměřen na studium atmosférických důsledků impaktu, které jistě přetrvávají nejméně řadu hodin a patrně i celé týdny.

Rychlost dopadu úlomků bude 60 km.s⁻¹, což poukazuje na to, že půjde opravdu o velké efekty. Jejich řádový odhad je však ztížen tím, že dosud není přesně známo, jaká je hmotnost jednotlivých úlomků. Snímky z HST pořízené 1. července 1993 ukázaly bezmála dva tucty úlomků, z nichž největší má průměr asi 4 km. Odtud se dá podle H. Weavera aj. odhadnout kinetická energie největších úlomků na řádově 100 Tt TNT, tedy o čtyři řády vyšší, než kdyby na Zemi naráz explodovaly všechny nukleární hlavice všech nukleárních mocností. Tato energie je dokonce srovnatelná s energií dopadu planetky na rozhraní druhohor a třetihor, která podle všeho vedla ke globální katastrofě rostlinného i živočišného života na Zemi.

Zatímco dráhu úlomků lze spočítat velmi přesně, **fyzikální jevy v průběhu srážek** lze jen zhruba odhadnout právě proto, že jde o výjimečný úkaz, který nemá v dějinách astronomie porovnání. Všeobecně se má za to, že hlavní úlomky proniknou do hloubky několika desítek až set kilometrů pod hranici oblačné příkrývky Jupiteru, kde explodují a vytvoří ohnivou kouli o teplotě až 30 000 K. Podle K. Zahnleho vystoupí ohnivá koule během minuty nad hranice oblačné příkrývky a vytáhne s sebou vodu a další těkavé látky, které podle Z. Sekaniny opět z kondenzují, velké ledové krystaly a prachové částice spadnou rychle dolů, zatímco mikronové a submikronové částice vytvoří obal, jaký pozorujeme na Zemi po explozi velkých sopek. Uvolněné energie se pohybují od 10²¹ do 10²⁴ J (to je srovnatelné s energií slunečních erupcí) a následky by měly být pozorovatelné jako rádiové poruchy, atmosférické víry a vlny, popřípadě i jako akustické a seismické kmity. Velmi pravděpodobně dojde k odezvě v magnetosféře planety a téměř určitě se vytvoří i prachový prstenec, jako přírůstek k prstenci již existujícímu.

Řada autorů se domnívá, že odlesky explozí ozáří vhodné rozestavené družice Jupiteru natolik, že to bude ze Země pozorovatelné kalibrovanými fotometry. Neoptimističtější údaj hovoří o zjasnění Ganymedu o 0,3 mag na dobu 1 sekundy. Zdá se, že je poměrně slušná naděje pozorovat důsledky impaktů v blízké a střední infračervené oblasti spektra pomocí pozemních kolektorů na Mauna Kea (UKIRT, IRTF).

Zatím je zcela nejasné, jak se těleso Shoemaker-Levy 9 na dráhu u Jupiteru dostalo. Velmi pravděpodobně bylo Jupiterem zachyceno již před desítkami let. Podle E. Shoemakera aj. byly již zaznamenány komety Jupiterem zachycené, a to periodická kometa Gehrels 3, objevená v r. 1977, čtyři roky poté, co z Jupiterovy gravitační náruče opět unikla, a dále kometa 1989b, která se nacházela na jovicentrické dráze v letech 1973-1985, Komety 1929b a 1954i prošly ve vzdálenosti menší než 0,01 AU od Jupiteru v lednu 1850 a tehdy se rovněž rozpadly. Zdá se, že v libovolné době se alespoň jedna kometa nachází na jovicentrické dráze, a alespoň jednou za století dochází podle J. Chena a D. Jewitta k pádu menší komety na Jupiter, popřípadě na jeho velké družice.

V době, kdy budete číst přehled, budou již výsledky jedinečné pozorovací kampaně známy a tak bude možné srovnat modelové odhady s realitou. Je téměř jisté, že modely nebudou potvrzeny a že se objeví naprosto nepředvídané efekty. To je ovšem úděl většiny vědeckých prací.

Ve stínu pozorování komety Shoemaker-Levy 9 zanikly velmi zajímavé výsledky studia **komety Grigg-Skjellerup**, získané během 10. července 1992 při poměrně pomalém (14 km.s⁻¹) průletu sondy Giotto na "noční" straně v nejmenší vzdálenosti 200 km od jádra. Z 11 přístrojů na sondě nepracovaly pouze tři, ostatní daly cenné výsledky. Zejména se ukázalo, že tato krátkoperiodická kometa (přisluní 148 milionů km, odsluní 735 milionů km, oběžná perioda 5 let) má jádro o průměru menším než 3 km. První kometární ionty byly zaznamenány již 500 000 km před průletem, poslední 280 000 km po průletu. V 50 000 km od jádra se objevila plynná emise, ve 20 000 km prachová zrnka a v 15 000 km příznaky obloukové rázové vlny. Podle M. Pätzolda aj. dopadlo na sondu celkem 40 mg prachových částiček, největší měla hmotnost 30 mg. Ukázalo se, že jádro ztrácí více hmoty, než se čekalo (7,5.10²⁷ mol.s⁻¹), a také poměr prachové a plynné složky je vyšší, než se myslelo, tj. v rozmezí od 0,1 do 1,0. Po průletu byla sonda dne 23. VII. 1993 opět uvedena do zimního spánku, ale vyhlídky na další použití jsou již nepatrné, hlavně kvůli nedostatečné zásobě paliva pro korekční motory.

Jistou kuriozitu představuje zjištění D. Hughese, že malíř Giotto di Bondone (1267-1337), podle něhož byla sonda Giotto pojmenována,

vána, se při nakreslení portrétu komety na fresce "Klanění tří králů" v kapli Scrovegni v Padově neinspiroval Halleyovou kometou z r. 1301, nýbrž jinou jasnou kometou, která byla vidět na obloze očima v únoru a březnu 1304, kdy fresku tvořil.

R. West uvedl na základě rozboru ze sondy Giotto, že na povrchu jádra **Halleyovy komety** se nalézají krátery, trhliny i pohoří, a že v přísluní ztrácela za 1 sekundu až 5 t prachu a až 15 t plynu, úhrnem pak 1 miliardu tun za jeden oblet, tj. asi 0,5 % hmotnosti jádra. Odtud pak vychází, že kometa bude aktivní po dobu dalších 80 000 let. Negravitační síly, vyvolané ztrátou hmoty, pak prodlužují její oběžnou periodu o 4 dny při každém obletu.

Zatímco v dubnu 1992 se astronomům ESO nepodařilo kometu zachytit při kvalitě obrazu 1,2", na počátku ledna 1994 se to O. Hainautovi zdařilo. Pomocí nové kamery SUSI, instalované v ohnisku 3,5-m teleskopu NTT, a při vynikajícím obrazu mezi 0,6" a 0,9" zaznamenal zřetelně obraz jádra komety ve vzdálenosti 18,8 AU, což je nový astronomický rekord. Magnituda jádra dosáhla $V = 26,5$ mag, což je svědectvím toho, že jeho kometární aktivita již zcela ustala - jde o pouhý rozptyl slunečního světla na velmi tmavém a hluboce podchlazeném povrchu jádra. Jestliže se splní naděje, vkládané do obřího spřaženého zrcadlového dalekohledu VLT (čtyři 8,4-m zrcadla), není vyloučeno, že se podaří poprvé v historii zachytit jádro Halleyovy komety v odsuní, kdy bude asi 29,5 mag.

Další kometou, jejíž dlouhodobé sledování je mimořádně žádoucí, se stala periodická **kometa Swift-Tuttle**, mateřská kometa meteorického roje Perseid. Jak známo, prošla naposledy přísluním v prosinci 1992 a podle B. Marsdena by bylo nejvýš vítáno, kdyby se jí podařilo sledovat až do r. 1998, kdy bude rovněž kolem 26 mag, ve vzdálenosti 15 AU od Slunce. Je to nutné kvůli spolehlivému výpočtu budoucí dráhy, neboť nikde není zaručeno, že se tato kometa nestane nejskvostnější Perseidou v historii lidstva...

Nicméně K. Yau aj. propočítali podrobně dráhu této komety od r. 703 př. n.l. do r. 2392 n.l. a ukázali, že jelikož jsou negravitační síly zanedbatelné, je už nyní výpočet tak spolehlivý, že bylo možné identifikovat její návraty v r. 69 př. n.l. a v r. 188 n.l., kdy byla kometa zaznamenána v Číně. Ostatní návraty nebyly pozorovány z důvodů geometrie dráhy, tj. kometa při nich nemohla být spatřena očima, ačkoliv její absolutní hvězdná velikost se za celou dobu vůbec nezměnila. Při posledním návratu byla na hranici viditelnosti očima, koncem prosince 1992 dosáhla 5,4 mag. Nejjasnější pro pozemské pozorovatele bude až v r. 3044, kdy projde ve vzdálenosti 1,6 milionu km od Země. Kometa Swift-Tuttle vyniká vysokým podílem metanolu v komě (7 % vůči vodě), což je téměř dvojnásobek podílu pro kometu Halley (4 %) a třetí nejvyšší podíl dosud zjištěný. Zdá se, že tyto těkavé látky pocházejí ještě z mezihvězdného prostředí, tj. jsou starší než sluneční soustava.

D. Steel se zabýval pravděpodobností **střetu Země s parabolickými resp. velmi dlouhoperiodickými kometami**. Tyto střety jsou nebezpečné hlavně kvůli vysoké rychlosti srážky, v průměru kolem 55 km.s⁻¹. Ve skutečnosti však není čeho se obávat, neboť tato pravděpodobnost činí jen 3.10⁻⁹ na jeden průchod takové komety perihelem. Je prostě prakticky jisté, že takřkajíc napoprvé se do nás takové těleso netrefí, a jakmile bude jednou zaznamenáno, získá tím lidstvo dost času na zpřesnění budoucí dráhy a tedy i včasnou výstrahu.

B. Marsden je autorem již 8. **katalogu kometárních drah**, s uzávěrkou v dubnu 1993. Katalog udává parametry pro celkem 1392 přiblížení komet ke Slunci, z toho 289 komet má prokazatelně eliptické dráhy.

Vlastním zdrojem kometárních jader jsou podle shodných názorů specialistů dvě pásma na periferii sluneční soustavy. **Oortův**

oblak komet má kulový tvar a prostírá se v rozmezí od 20 000 do 200 000 AU. Úhrnná hmotnost oblaku se odhaduje na dvacetinu sobek hmotnosti Země, ale kometární jádra tam při budování sluneční soustavy nevznikla. Soudí se, že šlo o objekty, jež se původně nacházely v pásu mezi drahami Uranu a Neptunu, odkud byly poruchami převedeny na dráhy s podstatně větším poloměrem.

Naproti tomu objekty v tzv. **Kuiperově pásu** jsou velmi pravděpodobně zbytky populace ledových planetesimál, které pocházejí z rané epochy vzniku sluneční soustavy. M. Holman a J. Wisdom zjistili v numerickém experimentu pro 1500 testovacích částic, že při poloosách od 30 do 43 AU se tyto částice během 200 milionů let povětšinou sráží s Neptunem, takže dnešní hmotnost Kuiperova pásu nepřesahuje 0,1 hmotnosti Země. Nedávné objevené planetky na periferii planetárního systému představují nejspíš objekty Kuiperova pásu, v němž podle D. Hughese nebyly nikdy příležitosti na vznik velké planety. Existence **planety X** byla v poslední době dále zpochybněna jednak kvůli výsledkům přehlídky oblohy družicí IRAS a jednak na základě práce E. Standishe který zjistil, že údajné odchylky v drahách Uranu a Neptunu zcela zmizí, když se do výpočtů zavede revidovaná hmotnost planety Neptun. Díky průletu sondy Voyager 2 v blízkosti Neptunu v r. 1989 se ukázalo, že předešlé hodnoty hmotnosti Neptunu byly o 0,5 % chybné, a to vedlo k mírné divergenci vypočtených pozorovaných poloh obou vnějších planet. Starší údaje pak byly zatíženy systematickými chybami. Revidované reciproké hodnoty hmotnosti (v jednotkách hmotnosti Slunce) jsou uvedeny v následující tabulce.

Reciproké hodnoty hmotnosti vnějších planet sluneční soustavy	
Planeta	Reciproká hmotnost
Jupiter	1047,3486
Saturn	3497,898
Uran	22902,94
Neptun	19412,240

V rané epoše vývoje sluneční soustavy jednoznačně převládala **akrece planetesimál** nad tříštěním, přičemž velké vnější planety vznikly jako první. Tvorba terestrických planet se opozdila asi o čtvrt miliardy let. L. Dones a S. Tremaine uvádějí, že rychlost rotace Země a Marsu je důsledkem nárazů velkých planetesimál málo spíše než projevem postupné akrece. Přitom samotná velikost a hmotnost Marsu byla výrazně omezena Jupiterem. F. Graner a B. Dubrulle soudí, že známý Titiův-Bodeho zákon o rozdělení velkých poloos drah planet je přirozeným důsledkem škálové invariance v disku planetesimál, z něhož planety vznikaly. Venuše a Země vyčistily své zóny od přebytečných planetesimál již za 200 milionů let, kdežto Marsu to trvalo plně 3 miliardy let.

Rozsáhlými výpočty **stability planetárních drah** na časové stupnici 100 milionů let se zabývali G. Sussman a J. Wisdom, kteří si k tomu cíli postavili specializovaný superpočítač Toolkit. Ten dokáže spočítat vývoj drah všech devíti velkých planet za 100 milionů let během 40 dnů výpočetního času. Oba autoři výpočty opakovali osmkrát s tím, že pokaždé změnili vstupní data o neznatelně malé hodnoty. Ukázali, že planetární dráhy mají na této časové stupnici vesměs chaotický charakter, přičemž tzv. Ljapunovův čas se pohybuje od 4 do 20 milionů let. Nicméně katastrofickým srážkám velkých planet by mohlo dojít až po bilionu let, což je ovšem delší časový interval, než kolik činí životnost Slunce. □

Astronomické unikáty

ed' som sa v minulosti, ešte v školských laviciach a neskôr v rôznych publikáciách a encyklopédiách, oboznamoval so svetoznámych astronomickými zariadeniami v Anglicku, akými sú egalitická stavba Stonehenge a hviezdáreň v Greenwichi, cez ktorú prechádza nulý poludník, budzovali vo mne veľkú úctu a zároveň som si uvedomoval, že prakticky nemám šancu tietoiesta osobne navštíviť. Vždy sa mi zdali strašne vzdialené a nedosiahnuteľné.

Po zmene režimu sa pre nás podstatne skrátili vzdialenosti vo svete i v samotnej Európe ovažujem to zatiaľ za jedinú výhodu v súčasnom spoločenskom dianí). Dnes nám už nikto bráni v cestovaní, nikoho nezaujímá, do ktorej krajiny sa chcete pozrieť. Máme ovšem iný a nie alý problém, problém s financiami. Pri neustálom zvyšovaní cien za všetko a platieb za koľvek veľa peňazí na turistiku nezostáva. Myslím si však, že sa treba riadiť podľa filozofie - stovať treba teraz, i keď je to drahé, nakoľko v budúcnosti to bude pri dnešnom trende avdepodobne ešte drahšie.

Neváhal som preto ani chvíľu, keď sa mi v minulom roku naskytna príležitosť navštíviť nglicko s jeho metropolou Londýnom a časťou vidieka. Okrem prehliadky historických pamiatok súčasných turistických atrakcií som hlavnú pozornosť sústredil na návštevu v úvode spomínaných astronomických zariadení.

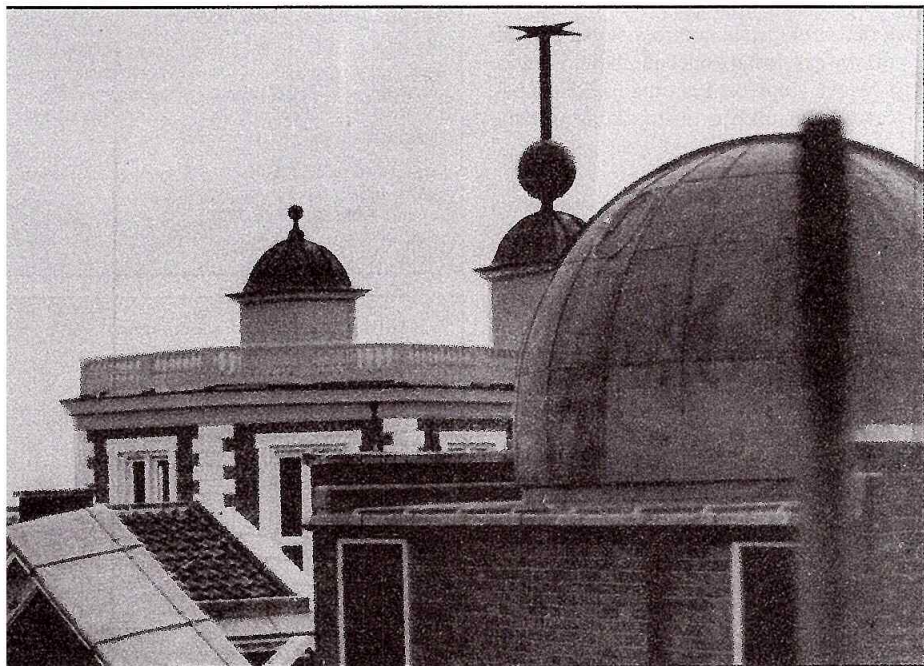
V londýnskej štvrti Greenwich sa nachádza staručká hviezdáreň Old Royal Greenwich Observtory, postavená v roku 1675, cez ktorú prechádza nulý poludník (hviezdáreň dnes slúži ako úzeum, vstupné je 3 libry). Odtiaľto sa počítajú zemepisné dĺžky kladne na východ a záporne na pad od 0° do 180°. Poludník, ktorý je znázornený kovovým pásom, rozdeľuje Zem na východnú loguľu a západnú pologuľu. Prekročením poludníka môžete preto plynule prechádzať východu na západ a naopak.

Nulý poludník tvorí taktiež základ pre meranie času na Zemi. Na tomto mieste platí svetový s, ktorý je v ďalších časových pásmach vždy posunutý o jednu hodinu (na východ +1h, na západ h). Svetový čas oznamuje greenwichská hviezdáreň jedenkrát denne veľmi zaujímavým spôsobom. esne o 13.00 h je z vrchnej časti stožiara hviezdárne spustená do jeho spodnej polohy červená ĺa, dobre viditeľná z veľkej diaľky. Tento zvláštny časový signál slúžil v minulosti hlavne pre morníkov z neďalekého prístavu na Temži.

Stonehenge, jedno z najstarších a najznámejších predhistorických astronomických observatórií, nachádza niečo vyše sto kilometrov juhozápadne od Londýna pri meste Salisbury. Vek tejto znamnej a historicky cennej stavby je asi 4 tisíc rokov (so stavbou sa začalo koncom 3. tisícročia ed n.l. a ukončená bola okolo roku 1800 pred n.l.). Obrovské kamenné kvádre rozložené do čítého logického tvaru umožňovali pomerne presne určovať východy a západy nebeských telies, jmä Slnka, Mesiaca a niektorých hviezd v určitých obdobiach. Tieto údaje potom slúžili našim edkom ako spoľahlivý kalendár, podľa ktorého sledovali striedanie ročných období, čo bolo ĺmi dôležité predovšetkým pre poľné práce. Predpokladá sa, že táto megalitická stavba slúžila i na edpovedanie zatmení Slnka a Mesiaca. Človek tu stáí v nemom úžase nad zručnosťou, šikovnosťou írovňou vedomostí našich predkov, ktorí dokázali vytvoriť a využívať takéto dielo (vstupné je 50 libry).

Návštevu unikátnych astronomických zariadení svetového významu, prehliadkou metropol y Temži - Londýna i spoznaním časti Veľkej Británie sa mi splnila tajná túžba. Stálo to za to.

Peter Poliak



Greenwichská hviezdáreň - v pozadí je vidieť zariadenie na signalizáciu svätového času (stožár s koulí)

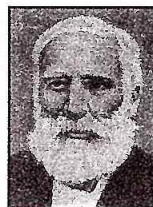
červen 1994

● **2. VI. - Ján František ZACH** (Franz Xaver Freiherr von Z.) (2. VI. 1754 - 2. IX. 1832) - 240. výročí narodení. Slovenský astronom a matematik. Založil a řídil hviezdáreň v Seeburgu u Gothy, od r. 1827 pôsobil v Paříži. V r. 1798 zorganizoval prvý mezinárodný astronomický kongres. Zabýval sa aberácií, nutací a pohybem Slunce. Spolupracoval s M. Hellem. Je po ňem nazvaný kráter na Měsíci.

● **5. VI. - John Couch ADAMS** (5. VI. 1819 - 21. I. 1892) - 175. výročí narodení. Anglický astronom a matematik; ředitel hviezdárny v Cambridge. Na základě nepravidelností v dráze Urana kolem Slunce určil nezávisle na U. J. J. Leverrierovi polohu do té doby neznámé planety Neptun.



● **9. VI. - Marian Albertovič (Vojtechovič) KOVALSKIJ** (15. VIII. 1821 - 9. VI. 1884) - 110. výročí úmrtí. Ruský astronom polského původu. Zabýval se vlastními pohyby hvězd a stavbou hvězdných soustav: zjistil rotaci Galaxie a vypracoval její matematický výklad (1859). Vypracoval také teorii pohybu planety Neptun (1851-1855).



● **11. VI. - William Robert BROOKS** (11. VI. 1844 - 3. V. 1921) - 150. výročí narodení. Americký astronom anglického původu. V letech 1883-1912 objevil 24 komet. Byl jedním z prvních, kdo použil fotografii pro astronomická pozorování.



● **11. VI. - Leonid Alexejevič KULIK** (1. X. 1912 - 11. VI. 1964) - 30. výročí úmrtí. Ruský astronom. Zabýval se nebeskou mechanikou a teoretickou astronomií. Jeho práce měly velký význam pro kosmonautiku.



● **15. VI. - Vladimír Petrovič ŠČEGLOV** (15. VI. 1904 - 23. I. 1985) - 90. výročí narodení. Uzbeký astronom. Zabýval se především astrometrií (proměnlivost zeměpisných souřadnic, kontinentální pohyby,...) a dějinami astronomie.



● **26. VI. - Lyman SPITZER** (26. VI. 1914) - 80. výročí narodení. Americký astronom. Zabýval se dynamikou hvězd, fyzikou mezihvězdného prostředí, modely hvězdných atmosféry a fyzikou plazmatu.

□

(kz)

Pražský atomový čas posílen

Pražský koordinovaný čas UTC (TP), Tempus Pragense, který vysílá stanice OMA 50 Liblice, byl definován od 1. I. 1969 ve spolupráci Ústavu radiotechniky a elektroniky (ÚRE) a Astronomického ústavu (AsÚ) tehdejší ČSAV. V dubnu 1970 byl přijat do rodiny místních koordinovaných časů sledovaných v někdejší BIH Paříž. Od téhož měsíce se totiž opírá o první atomové hodiny na území bývalé ČSSR (byly první i v zemích zaniklé RVHP, kromě SSSR), přesněji o cesiový svazkový etalon kmitočtu Model 5061A č.335 americké firmy Hewlett-Packard. Po udělení výjimky z embarga jej pro svou laboratoř přesných kmitočtů získal ÚRE [Říše hvězd 61 (5/1980), Říše hvězd 71 (9/1990)]. Přestože se později objevily v Praze (Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT, FJFI) a Bratislavě (Čs. metrologický ústav, ČSMÚ) další cesiové etalony, zůstal čas UTC (TP) závislý stále na tom prvním v ÚRE. Výjimkou byla odstavení při výměně cesiové trubice v r. 1974 či při velké opravě 1984-1985, kdy vypomáhal etalon FJFI, jinak sloužící v časové základně laserového družicového radaru. Později, 1989-1990, po dva roky sloužil i druhý etalon ÚRE, Oscilloquartz/Ebauchez, Typ 3000, jehož parametry však byly výrazně horší, než měl HP č. 335.

Tato neutěšená situace trvala až do poloviny r. 1993. V té době totiž Meziměstská a mezinárodní telefonní ústředna v Praze získala dva cesiové etalony kmitočtu HP, nejnovější variantu - model 5071A, výr. č. 154 a 163, a zajistila ÚRE možnost je využívat. A brzy potom, 27. X. 1993, také ÚRE převzal pro svou laboratoř stejný etalon, výr. č. 326. Tak se výrazně posílila základna k odvozování času UTC (TP). Ochoť zaplatit za tyto přístroje po 65.000 USD dokládá jejich význam nejen v moderních telekomunikacích - bez přesných kmitočtů dnes nelze provozovat spoje, zejména přes družice - ale i v základním výzkumu.

Zajímavé je, že i když byly objeveny další typy atomových rezonancí, zůstává stále v popředí rezonátor s cesiem ^{133}Cs , nejspíše zásluhou americké firmy Hewlett-Packard. Přestože byla původně zaměřena převážně na lékařskou a výpočetní techniku, využila příležitosti a už v r. 1964 uvedla na trh cesiový svazkový etalon kmitočtu pro běžné technické použití a ten postupně dovedla k vysoké dokonalosti. Přes zdržení, způsobené předčasným úmrtím vedoucího pracovníka tohoto projektu dr. Hollowaye, neztratila světové prvenství, což potvrzuje zcela nová koncepce modelu 5071A. Zdokonalený cesiový svazkový rezonátor výrazně zlepšuje krátkodobou stabilitu kmitočtu a propracovaná obvodová technika i technologie příslušné elektroniky potlačuje efekty, které by mohly stabilitu druhotně zhoršovat. Podmínky činnosti hlavních bloků jsou samočinně udržovány tak, aby rezonátor pracoval trvale v optimálním režimu. Novinkou je automatika náběhu etalonu po zapnutí, což ocení hlavně ti uživatelé, kteří jej neudržují v nepřetržitém provozu. Účelným doplňkem je vestavěný digitální syntezátor kmitočtu, kterým se dá v krocích po $6,3 \cdot 10^{-15}$ Hz, t.j. 0,5 nanosekundy/den změnit výstupní kmitočet resp. chod až o $1 \cdot 10^{-9}$ Hz, t.j. asi o 0,1 milisekundy/den, aniž se naruší původní stabilita kmitočtu, která je v řádu $\pm 2 \cdot 10^{-14}$ Hz.

Po mnoha letech se tedy ÚRE dočkal výrazného posílení základny nezbytné k vytváření, udržování a sdělování pražského koordinovaného času UTC (TP). Skutečnost, že dva ze čtyř základních etalonů jsou mimo laboratoř ÚRE, nijak neomezuje jejich plné využívání. Díky pochopení MTÚ Praha bylo totiž zřízeno obousměrné spojení mezi MTÚ a ÚRE optickým kabelem dlouhým asi 10 km. Na vlnové délce 1200 nm se po něm přenáší jednak výstupní signály etalonů MTÚ do ÚRE, jednak jde opačným směrem z ÚRE referenční signál potřebný pro zařízení MTÚ. V oboustranně výhodné spolupráci tedy ÚRE získává přístup ke dvěma kvalitním etalonům tak, jako by je měl v své laboratoři, MTÚ pak má záruku stále kontroly svých etalonů profesionálními specialisty. Nejdůležitější však je, že pražský čas dostal konečně základ vskutku na soudobé úrovni a opět se zařadil mezi nejkvalitnější časové stupnice. Laboratoř ÚRE se pak svým vybavením vrací na špičku středoevropských časových služeb a důstojně tak udržuje pražskou tradici tohoto oboru. □

Vladimír Ptáček

Odchytky časových signálů duben 1994		
den (1994)	UT1-signal [s]	UT2-signal [s]
2. IV.	-0,0227	-0,0077
7. IV.	-0,0350	-0,0179
12. IV.	-0,0479	-0,0287
17. IV.	-0,0590	-0,0377
22. IV.	-0,0715	-0,0483
27. IV.	-0,0865	-0,0615
Předpověď (neurčitost $\pm 0,008$ s a $\pm 0,015$ s):		
1. VIII.	+0,743	+0,741
1. XI.	+0,546	+0,523

Odchytky časových signálů květen 1994		
den (1994)	UT1-signal [s]	UT2-signal [s]
2. V.	-0,0990	-0,0723
7. V.	-0,1121	-0,0841
12. V.	-0,1237	-0,0945
17. V.	-0,1348	-0,1048
22. V.	-0,1483	-0,1179
27. V.	-0,1594	-0,1289
Předpověď (neurčitost $\pm 0,009$ s a $\pm 0,015$ s):		
1. IX.	+0,690	+0,668
1. XII.	+0,465	+0,452

□

Vladimír Ptáček

POPULÁRNĚ VĚDECKÝ ASTRONOMICKÝ ČASOPIS

První číslo Říše hvězd vyšlo v březnu 1920

Vydává Informační a poradenské středisko pro místní kulturu (IPOS, Blanická 4, 120 21 Praha 2) ve Vydavatelství a nakladatelství Václav Svoboda NN (III) (Vodičkova 34, 110 00 Praha 1).

Šéfredaktor: Tomáš Stařecký

Tajemnice redakce: Daniela Ryšánková
Adresa redakce: Říše hvězd, Mrštíkova 23,
100 00 Praha 10 - Strašnice;
☎ 02/781.0163, FAX 02/777.143
Fax-modem 02/781.0163

Redakční rada - řádní členové: Jiří Grygar, Helena Holovská, Vladimír Novotný, Zdeněk Pokorný, Pavel Přihoda, Lenka Šarounová a Marek Wolf; mimořádní členové: Václav Appl, Jiří Bouška, Marcel Grín, Oldřich Hlad, Zdeněk Mikulášek, Vojtech Rušin, Martin Šolc, Vladimír Vanýsek a Juraj Zverko. * Redakce děle spolupracuje s Astronomickým ústavem Karlovy univerzity a s Českou astronomickou společností (ČAS, Královská obora 233, 170 00 Praha 7).

* Tisk zajišťuje a sazbu provádí Vydavatelství a nakladatelství NN(III), Vodičkova 34, 110 00 Praha 1 * Barevná litografie: Michael CLS, spol. s r.o., V jámě 1, 111 91 Praha 1. * Reprografie: Repro-Fetterle, spol. s r.o., Jugoslávských partyzánů 1580, 160 00 Praha 6 *

* Vychází 12-krát do roka. * Cena jednotlivého čísla: 17 Kč; předplatné pro čtvrtletí: 51 Kč; pro rok 1994: 204 Kč. Velkoobchodatelé a prodejci si mohou časopis objednat za výhodných podmínek na adresu: Vydavatelství a nakladatelství NN (IV) (Vodičkova 34, 110 00 Praha 1; ☎ 02/2422.5353). * Rozšiřuje: A.L.L. Production a PNS

* Informace o předplatném podá a písemné objednávky přijímá A.L.L. production, P.O. BOX 732, 111 21 Praha 1; ☎ 02/291.925. * Objednávky pro předplatitele ze Slovenské republiky vyřizuje A.L.L. Production - adresa viz výše. * Objednávky pro zahraničí (mimo Slovenska): PNS, administrace vývozu tisku, Hvozďanská 5-7, 148 31 Praha 4-Roztyly*

* Redakce nemůže ověřovat všechna fakta uvedená v příspěvcích; za pravdivost, věcnou správnost a původnost příspěvků odpovídá jeho autor. Z delších příspěvků vybírá redakce nejpodstatnější myšlenky a vyhrazuje si právo jejich rozsah úměrně krátit a stylisticky upravovat. * Názory obsažené v příspěvcích a v dopisech čtenářů se nemusí ztotožňovat se stanoviskem redakce k dané problematice. Redakce rovněž na sebe nebere odpovědnost za kvalitu výrobků inzerovaných v časopise. * Autorem nevyžádané rukopisy, disky, fotografie, diapozitivy a kresby se nevracejí. * Inzerce přijímá redakce a reklamní agentura Perfekt Profil (Vodičkova 34, 110 Praha 1, ☎ 02/2422.5701, FAX 02/2422.5363).*

* Copyright na text a snímky, kresby a grafy - žádná část časopisu nesmí být reprodukována, uchovávána v rešeršním systému, nebo přenášena jakýmkoli způsobem včetně elektronického, mechanického, fotografického či jiného záznamu bez předchozí dohody a písemného svolení redakce.*

Zařazeno do indexů: Astronomy & Astrophysics Abstracts; Ulrich's International Periodicals Directory.

Uzávěrka čísla: 30. června 1994

Index: ISSN 0035-5550

© IPOS, Praha 1994

Vysvětlivky k tabulkám a mapkám:

* Tabulky (pokud není uvedeno jinak, vztahují se údaje o α , δ , ω a i k ekvinnici J2000.0; všechny údaje jsou pak vztaheny k Oh TT příslušného dne): a - velká poloosa; A - azimut západu Slunce (měřený od jihu); d - průměr kotoučku planety; e - excentricita; f - fáze planety; G - albedo; H - absolutní magnituda (planety); i - sklon k ekliptice; m - jasnost; mj - zdánlivá celková jasnost (komety); M - pravá anomálie; n - denní pohyb; P - oběžná doba; q - vzdálenost perihelu; r - vzdálenost od Slunce; T - okamžik průchodu perihelium; α - rektascenze; β - fázový úhel; δ - deklinace; Δ - vzdálenost od Země; ω - argument perihelu; Ω - délka výstupného uzlu.

* Mapky hvězdných polí (pokud není uvedeno jinak): kurzíva - označení hvězdy podle Flamsteeda; *podtržená kurzíva* - jasnost hvězdy v desetinných (např. 5.2 znamená jasnost 5,2 mag); obyčejné písmo - označení objektu podle New General Catalogue (NGC), podle Messiera (M), Index Catalogue (IC) a pod.

