

Říše hvězd

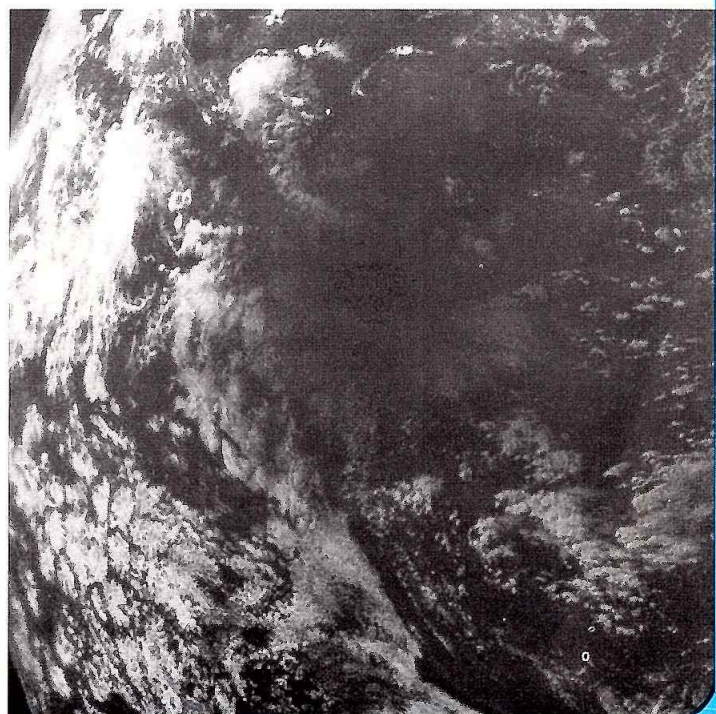
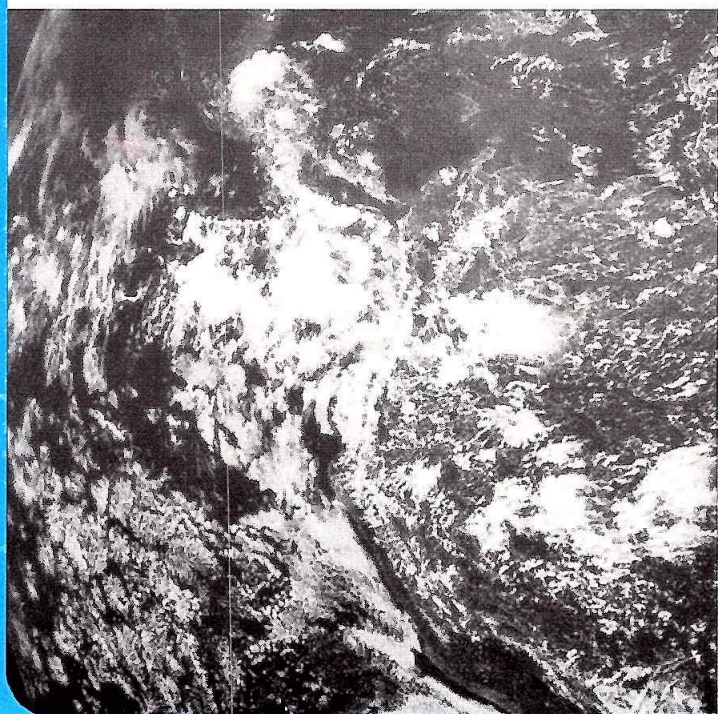
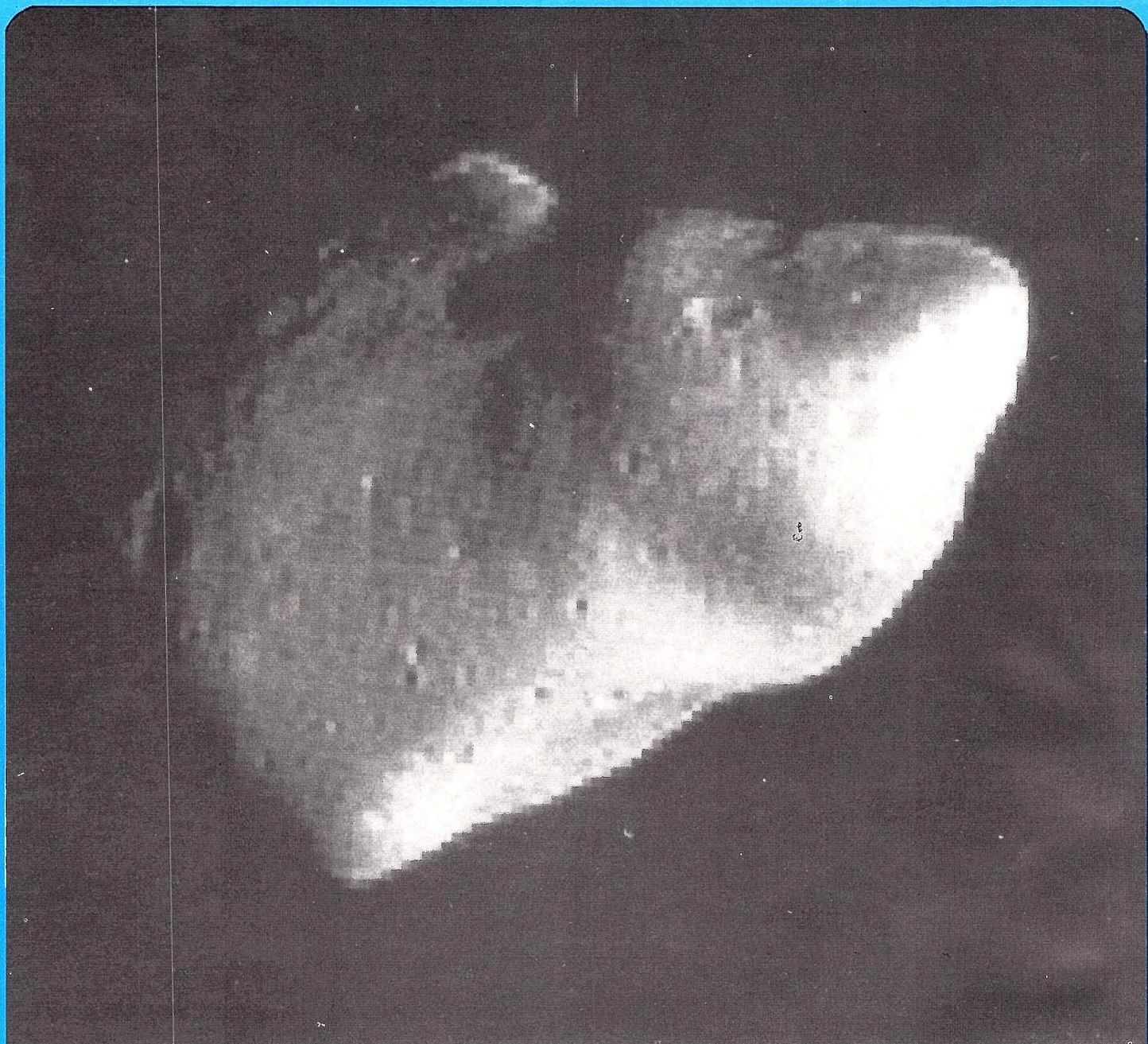


ročník 73

cena 16 Kčs

4-5/92





51 **УСПЕХЫ АСТРОНОМИИ В 1991 Г.**
– И. Грыгар

1. Планеты солнечной системы (51)
2. Межпланетное вещество (53)
3. Солнце (55)
4. Образование и ранняя эволюция звезд (56)
5. Переменные звезды (57)
6. Нейтронные звезды и пульсары (59)
7. Наша Галактика (61)
8. Внешние галактики и квазары (62)
9. Космология и физика частиц (64)
10. Общая теория относительности, чёрные дыры (66)
11. Внеземные цивилизации (66)
12. Инструменты и астрономическая техника (68)
13. Астрономия и общество (69)

74 **Jan Amos Komenský a astronomie**
– Ф. Яхим80 **Высокая солнечная активность в июне 1991 г.** – Л. Ленжа50 **Астрономические новости**
Из циркуляров МАУ (50)
Знаменательное открытие спутника ЦОБЕ (50)71 **Явления на небе** – июнь 1992 г.76 **Чешское астрономическое общество**
Передсъездовое совещание ЧАО77 **Когда, где, что**78 **Прочитано для вас**

Карманный словарь астронома в лабиринте работ Коменского

79 **Астрономическая хроника**

– апрель, май 1992 г.

77 **Уклонения сигналов времени**

– январь 1992 г.

51 **HIGHLIGHTS OF ASTRONOMY 1991**
– Jiří Grygar

1. Planets of the Solar System (51)
2. Interplanetary Matter (53)
3. The Sun (55)
4. Formation and Early Evolution of Stars (56)
5. Variable Stars (57)
6. Neutron Stars and Pulsars (59)
7. Our Galaxy (61)
8. External Galaxies and Quasars (62)
9. Cosmology and Particle Physics (64)
10. General Theory of Relativity, Black Holes (66)
11. Extra-Terrestrial Civilizations (66)
12. Instruments and Techniques (68)
13. Astronomy and the Society (69)

74 **Jan Amos Komenský and Astronomy**
– František Jáchim80 **High Solar Activity in June 1991**
– Libor Lenža50 **Astronomy News**From Circulars of the I.A.U. (50)
Important Discovery of the COBE (50)71 **Phenomena in the Sky** – June 199276 **Czech Astronomical Society**
Pre-Convention Meeting of the Society77 **When, Where, What**78 **Reading Excerpts**Astronomer's Pocket Dictionary
in the Labyrinth of Komenský's Works79 **Astronomical Chronicle**

– April, May 1992

77 **Time Signals Corrections**

– January 1992

51 **ŽEŇ OBJEVŮ**
– Jiří Grygar

1. Planety sluneční soustavy (51)
2. Meziplanetární hmota (53)
3. Slunce (55)
4. Vznik a raný vývoj hvězd (56)
5. Proměnné hvězdy (57)
6. Neutronové hvězdy a pulsary (59)
7. Naše Galaxie (61)
8. Cizí galaxie a kvazary (62)
9. Kosmologie a částicová fyzika (64)
10. Obecná teorie relativity, černé díry (66)
11. Mimosvětové civilizace (66)
12. Astronomické přístroje (68)
13. Astronomie a společnost (69)

74 **Jan Amos Komenský a astronomie**
– František Jáchim80 **Vysoká sluneční aktivita v červnu 1991**
– Libor Lenža50 **Novinky z astronomie**

Z cirkulářů Mezinárodní astronomické unie (50)

Významný objev družice COBE (50)

71 **Úkazy na obloze** – červen 199276 **Česká astronomická společnost**
Předsjedzová schůze ČAS77 **Kdy, kde, co**78 **Přečtli jsme pro vás**Kapesní slovník astronoma v labyrintu
Komenského spisů79 **Astronomická kronika**

– duben, květen 1992

77 **Odchyly časových signálů**

– leden 1992

◀◀ **PŘEDNÍ STRANA OBÁLKY**

Snímek pořízený při průletu kosmické sondy Voyager kolem planety Neptun. V pozadí je vidět srpek měsíce Triton. (Snímek: NASA/JPL)

◀ **DRUHÁ STRANA OBÁLKY**

NAHOŘE – Planetka Gaspra vyfotografovaná kosmickou sondou Galileo dne 29. října 1991 ze vzdálenosti 16 200 kilometrů. (Snímek: NASA/JPL)

DOLE – Úplné sluneční zatmění dne 11. července 1991 z perspektivy geostacionární družice Meteosat 3. Na obou snímcích je zachycená stejná oblast kolem Mexického zálivu – levý snímek je před zatměním, pravý snímek v okamžiku úplného zatmění Slunce. (Snímek: NASA)

CITÁT MĚSÍCE



Kámen a kapka rosy na květině jsou obrazem celého vesmíru. Jsou přece složeny ze stejných protonů, elektronů a neutronů jako obrovské soustavy hvězd – galaxie – a jsou drženy pohromadě stejnými silami. Kamínek sebraný na cestě, kapka rosy či květina nebo studánka v lese, jsou obrazem stavby celého vesmíru a je v nich zapsána jeho dlouhá historie. Mají s námi mnoho společného.

Josip Kleczek – „Vesmír kolem nás“

ŘÍŠE HVĚZD, ročník 73**KOSMICKÉ ROZHLEDY**, ročník 30

Vydává: Ministerstvo kultury České republiky v Nakladatelství a vydavatelství Panorama (Háfkova 1, 120 72 Praha 2), za odborné spolupráce České astronomické společnosti při ČSAV (ČAS, Královská obora 233, 170 00 Praha 7)

Šéfredaktor: Tomáš Stařecký

Redakční rada: Jiří Grygar (předseda), Jiří Bouška, Marcel Grün, Petr Hadrava, Oldřich Hlad, Helena Holovská, Miloslav Kopecný, Zdeněk Mikulášek, Jaroslav Pavloušek, Zdeněk Pokorný, Pavel Přihoda, Vojtěch Rušin, Martin Šolc, Vladimír Vanýsek, Marek Wolf, Juraj Zverko, Václav Appl (za vydavatele), Marcela Liesková (za sekretariát ČAS)

Sekretářka redakce: Daniela Ryšánková

Adresa redakce: Říše hvězd, Mrštíkova 23, 100 00 Praha 10 – Strašnice; ☎ (02) 781-0163

POPULÁRNĚ VĚDECKÝ ASTRONOMICKÝ ČASOPIS

* Tisk: Tiskařské závody, s.p., provoz 31, 120 00 Praha 2. * Vychází 12–krát do roka. * Cena jednotlivého čísla 8 Kčs, roční předplatné 96 Kčs. * Velkooběratelé a prodejci si mohou časopis objednat za výhodných podmínek na adrese: Panorama, odbyt časopisů, V tůních 11, 120 72 Praha 2; ☎ (02) 266-610. * Nevyžádané rukopisy, fotografie, diapozitivy a kresby se nevracejí. * Rozšiřuje PNS. * Informace o předplatném podá a objednávky přijímá: PNS Praha, ACT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; ☎ (02) 327-420. * Objednávky ze zahraničí vyřizuje: SPT – PNS Praha, administrace vývozu tisku, V Celnici 4, 110 00 Praha 1. * Inzerce přijímá redakce. *

• Zařazeno do indexu: *Astronomy & Astrophysics Abstracts*

Index: ISSN 0035-5550

© Ministerstvo kultury České republiky, Praha 1992

Toto dvojčíslo bylo zadáno do výroby dne 13. 4. 1992 a mělo podle harmonogramu tiskárny vyjít 27. 4. 1992. Příští číslo má vyjít 29. 5. 1992.



Z cirkulářů Mezinárodní astronomické unie

Supernova 1992A

W. Liller z Chile a N. Brown z Austrálie nezávisle na sobě oznámili první letošní objev supernovy. Supernova má označení SN 1992 a nachází se 3'' západně a 62'' severně od středu galaxie NGC 1380 v souhvězdí Pece (Fornax). V době objevu měla supernova vizuální jasnost ~14 mag. Spektrální měření z Anglo-Australského dalekohledu a z dalekohledu NTT ukazují silnou absorpci v čárách Si II (615 nm a 635,5 nm) z čehož vyplývá, že se jedná pravděpodobně o supernovu typu Ia blízko maxima její světelné křivky (spektrum je podobné spektru supernovy SN 1986G v NGC 5128 či SN 1989B 2 až 3 dny před maximem). Z dalších absorpčních čar byly pozorovány čáry Si II – 530, 548 a 578 nm a čára Mg II – 429 nm. Předběžná hodnota rychlosti rozpínání vnější vrstvy hvězdy byla odvozena z minima absorpčního profilu čáry Si II (635,5 nm) a její hodnota je ~1300 km.s⁻¹.

Spektrální měření z družice IUE ukazují, že profily ultrafialových spekter jsou charakteristické pro většinu supernov typu Ia. Měření vizuální jasnosti supernovy z paluby družice dalo hodnotu ~13,0 mag (14. ledna).

(IAUC 5428, 5429, 5430, 5431)

Nová kometa Tanaka–Machholz (1992d)

Poslední den v březnu oznámil Don Machholz (Colfax, USA), že pravděpodobně objevil poměrně jasnou novou kometu. V době objevu se kometa nacházela v souhvězdí Pegasa, její jasnost byla ~9,5 mag a měla pozorovatelnou slabou komu o průměru ~2'. Následná pozorování A. Halem, T. Sekim aj. potvrdila, že kometa vykazuje velmi velký denní pohyb – větší jak 1° za den (během měsíce dubna se přemístila do souhvězdí Andromedy). Zpětnou aproximaci se také zjistilo, že jako první pozoroval kometu Z. Tanaka – kometa tedy dostala označení Tanaka–Machholz (1992d).

● Poslední nejpřesnější dráhové elementy pro ekvin. 2000.0:

T = 1992 Apr. 22,454 TT	$\omega = 65,246^\circ$
	$\Omega = 300,482^\circ$
q = 1,26288 AU	i = 79,246°

(IAUC 5487, 5488, 5489, 5491)

Kometa Shoemaker–Levy (1991a₁)

● Poslední nejpřesnější dráhové elementy pro ekvin. 2000.0:

T = 1992 July 24,5533 TT	$\omega = 145,2274^\circ$
	$\Omega = 49,0551^\circ$
q = 0,836720 AU	i = 113,5089°

● Efemerida na konec května a června:

den	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	ε	β	m_I
18.05.	1 ^h 11,39 ^m	+46°18,5''	2,069	1,457	40,5	26,8	10,7
28.05.	1 24,17	+51 21,8	1,826	1,327	45,3	32,9	10,0
07.06.	1 43,34	+58 03,1	1,571	1,201	49,9	40,2	9,3
17.06.	2 22,55	+67 03,9	1,316	1,084	53,5	48,9	8,4
22.06.	3 06,90	+72 27,5	1,196	1,030	54,7	53,7	8,0
27.06.	4 45,40	+77 25,8	1,088	0,980	55,4	58,6	7,6

(IAUC 5501)

–kz–

Významný objev družice COBE

Na sjezdu Americké fyzikální společnosti ve Washingtonu, D.C. vystoupil 23. dubna t.r. vedoucí vědeckého týmu projektu umělé družice COBE (Cosmic Background Explorer) dr. George Smoot z kalifornské univerzity v Berkeley se zprávou, že tým dokončil zpracování mimořádně přesných měření, vykonaných v posledních dvou letech rovnoměrně po celé obloze. Od průměrné teploty reliktního záření 2,735 K se našly místy nepatrné odchylky s největší amplitudou 30 μ K, přičemž přesnost měření dosáhla 5 μ K – tj. o řád více než nejlepší měření pozemní!

Celkem bylo získáno na 300 milionů měření, z nichž se dala pořádit „teplotní mapa“ reliktního záření. Na mapě jsou patrná jakási „zčeření“ izotropní hladiny, zabírající fakticky značné oblasti v prostoru vesmíru. protáhle „šmouhy“ nebo vlákná odchylných teplot reliktního záření dosahují úctyhodných délek od 0,5 do 10 miliard světelných let. Dosud známé struktury hnízd galaxií, resp. tzv. galaktic-

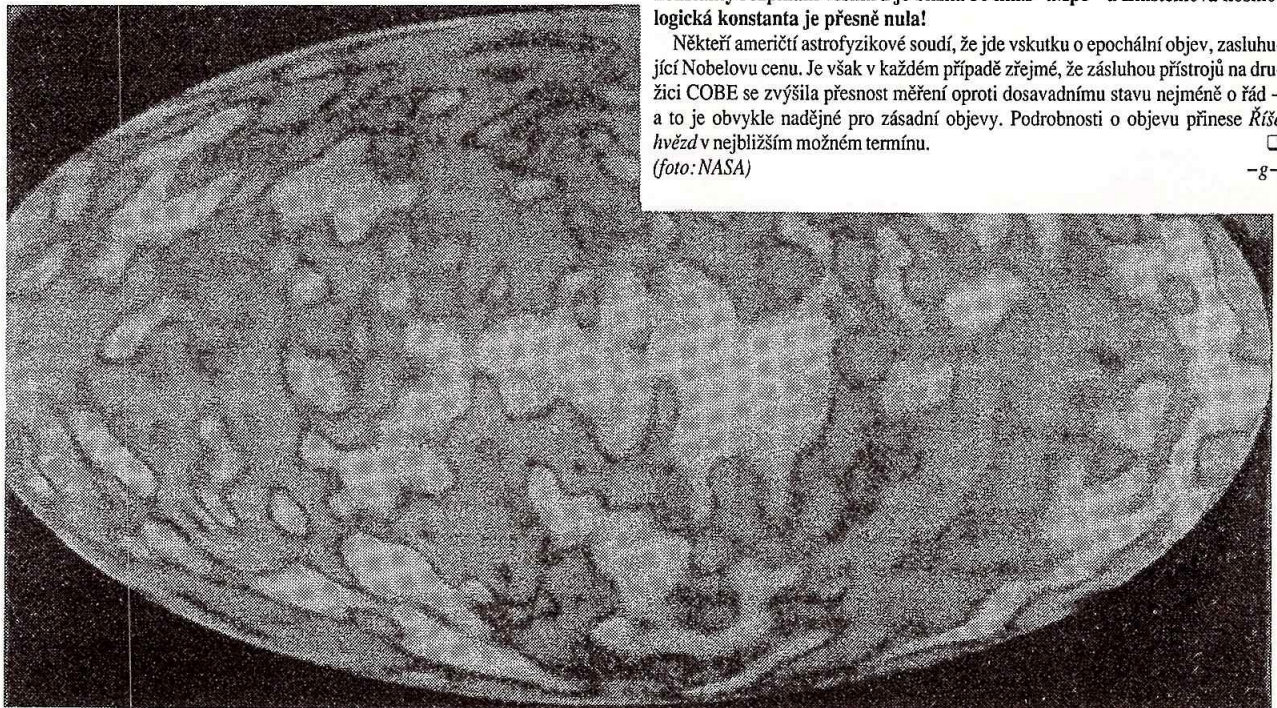
kých proluk, nepřevyšovaly 0,4 miliardy světelných let. Autoři objevu věří, že všechny nezbytné redukce měření provedli dostatečně pečlivě tak, že pozorovaná zčeření jsou opravdu reálná a odpovídají vlastně přiměřeným fluktuacím hustoty látky vesmíru v čase 300 tisíc let po velkém třesku. Z těchto fluktuací pak během následujícího rozpínání vesmíru mohla vyrůst zmíněná hnízda galaxií, resp. proluky mezi soustavami galaxií, ve shodě s pozorováními.

Spoluautor interpretace dr. Ned Wright z Kalifornie soudí, že nejnovější pozorování z družice COBE podporují inflační model vývoje vesmíru s pozorovanou střední hustotou vesmíru rovnou hustotě kritické (tzv. plochý vesmír na rozhraní mezi uzavřenými a otevřenými modely vesmíru) a hustotou baryonní hmoty rovnou 10 % kritické hustoty, tj. asi 90 % hmoty vesmíru představuje skrytá nebaryonní hmota. Současně to dle zmíněných autorů znamená, že hodnota Hubbleovy konstanty rozpínání vesmíru je blízká 50 km.s⁻¹.Mpc⁻¹ a Einsteinoва kosmologická konstanta je přesně nula!

Někteří američtí astrofyzikové soudí, že jde vskutku o epochální objev, zasluhující Nobelovu cenu. Je však v každém případě zřejmé, že zásluhou přístrojů na družici COBE se zvýšila přesnost měření oproti dosavadnímu stavu nejméně o řád – a to je obvykle nadějně pro zásadní objevy. Podrobnosti o objevu přinese *Říše hvězd* v nejbližším možném termínu.

(foto: NASA)

–g–



ŽEŇ OBJEVŮ 1992

Jiří Grygar

*Věnováno památce českých astronomů RNDr. Tomáše B. Horáka, CSc. (1939–1991),
RNDr. Jana Sudy, CSc. (1933–1991) a RNDr. Pavla Andrleho, CSc. (1936–1991).*

Uprostřed loňského léta – leč fakticky v zimě – konal se v Buenos Aires v pořadí již XXI. kongres Mezinárodní astronomické unie (IAU), na němž se mimo jiné hodnotily výsledky světové astronomie za předešlé tříleté období. Navíc v listopadu 1991 se v Praze sešli naši odborníci, aby posoudili vyhlídky domácí i světové astronomie pro příští století, v rámci tradiční panelové diskuse *Říše hvězd/Kosmických rozhledů*. To vše by mohlo na první pohled usnadnit koncipování našeho neméně tradičního přehledu pokroků v astronomii. Když jsem však začal s přípravou Žně, rychle jsem poznal, že mezi těmito dvěma opěrnými body zeje jako vždy nejistota, co z početných objevů roku uplynulého má naději zapsat se trvaleji do astronomické historie. Vývoj v astronomii je totiž tak rychlý, že již v průběhu roku došlo v mnoha případech k zásadním změnám v náhledu na mnohé odborné problémy – tím spíše lze takové změny očekávat v mezidobí od sepsání přehledu do jeho doručení ke čtenáři. Přiznávám, že v této nejistotě spočívá pro mne hlavní původ sepisování Žně; prosím proto čtenáře, aby se mnou na tuto hru přistoupil. □

1. Planety sluneční soustavy

Zcela nečekaně se do seznamu loňských objevů dostává planeta **Merkur**, když na listopadovém zasedání Americké astronomické společnosti v Palo Alto sdělili M. Slade a D. Muhleman, že při radarovém sledování povrchu planety objevili „jasnou skvrnu“ v oblasti Merkurova pólu. Snažili se totiž zmapovat tu polokouli Merkuru, kterou nestihl fotografovat Mariner 10 v letech 1974–75, a přitom dostávali anomálně silnou ozvěnu, kterou vysvětlují pravděpodobnou přítomností ledu na této rozpálené planetě! Je tedy docela možné, že Merkur má ledovou polární čepičku v pásmu, které se nachází trvale ve stínu, při teplotě kolem 125 K. Je dokonce možné, že onen led se nachází pod povrchem Merkurova regolitu, ale jednoznačný důkaz bude obtížný: vysoké albedo v pásmu radiových vln lze případně vysvětlit i bez vodního ledu.

Bezkonkurenčně nejvíce nových údajů se v loňském roce podařilo získat o **Venuši**, kolem níž mimochodem stále ještě obíhá a na Zemi předává údaje kosmická sonda Pioneer Venus Orbiter, vypuštěná v r. 1979. Jak známo, v únoru 1990 obletěla Venuši kosmická sonda Galileo, která tam zamířila pro přídatný gravitační impuls, umožňující jí doletět již v r. 1995 k Jupiteru. Obletu Venuše však technici z Laboratoře tryskových pohonů (Jet Propulsion Laboratory – JPL) v Kalifornii využili k vyzkoušení

funkce televizní kamery. Pořídili tak řadu snímků oblačného příkrovu Venuše s rozlišením 70 km, které byly na Zemi předány telemetrií v listopadu 1990. Zpracováním snímků se mimo jiné zjistilo retrogradní atmosférické proudění na Venuši rychlostí až $100 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Hlavním zdrojem informací o Venuši se ovšem stává neobyčejně úspěšná sonda **Magellan**, která pracuje na protáhlé eliptické dráze u Venuše již od září 1990. Jeden oblet trvá 3,3 h a radar s bočním svazkem přitom mapuje povrch planety s horizontálním rozlišením 120 m. Při každém obletu se tak na Zemi předává 800 Mbit údajů tempem $269 \text{ kbit}\cdot\text{s}^{-1}$. První cyklus měření skončil v polovině května 1991 a podařilo se při něm zmapovat 84 % povrchu planety. Na Venuši se nachází nejméně 900 převážně impaktních kráterů s průměrem až 275 km. Plných 85 % zmapovaného povrchu je pokryto lávou a průměrné stáří povrchu se odhaduje na 300 milionů let. To znamená, že povrch Venuše je neustále přetvářen vulkanickou činností. Na Venuši se nacházejí rozsáhlá a často velmi strmá (sklon až 40°) pohoří, dosahující v oblasti Maxwell Montes relativního převýšení až 12 km. Podle infračervených měření na observatoři Pic du Midi (Francie) je teplota na vrcholu tohoto pohoří zřetelně nižší než v údolích. Dalšími zvláštními typy objektů jsou vulkanické dómy o průměru až 25 km a výšce 750 m a systémy pravouhlych pravidelných prasklin. Podle pracovníků JPL je zapotřebí pojmenovat alespoň 4000 útvarů na Venuši – k tomu je potřeba sestavit zásobník jmen ženských osobností. Pro hlavní typy útvarů byla navržena tato latinská jména: *chasma* – kaňon, *corona* – ovoidální struktura, *dorsum* – hřbet, *linea* – čárový objekt, *patera* – mělký kráter, *planitia* – údolní rovina, *planum* – náhorní rovina, *rupes* – svah, *terra* – rozsáhlý terénní masív a *tessera* – mnohoúhelníkově rozpraskaný terén.

Druhé kolo snímkování skončilo počátkem ledna 1992 – poruchou hlavního vysílače. Navzdory tomu se podařilo rozšířit mapu na 95 % povrchu Venuše. Po přechodu na záložní vysílač bylo koncem ledna 1992 zahájeno třetí kolo snímkování s opačným sklonem bočního svazku radaru. Kombinací snímků z prvního a třetího kola se tak získávají stereoskopické záběry nejzajímavějších oblastí planety. Magellan je schopen aktivně pracovat až do r. 1994, což by mělo umožnit mimo jiné studovat případné proměny tvárnosti povrchu; zatím jediný případ „sesuvu půdy“ v letech 1990–91 je nejspíš způsoben nedokonalostí redukčního programu – nikoliv reálnou změnou vzhledu povrchu.

Zajímavé domněnky o přibývání hmoty **Země** vyplývají jednak z pozorování dešťů meteorů a meteoritů v minulosti a jednak z nedávného pozorování sovětského kosmonauta G. Strekalova na pa-

lubě kosmické lodi Mir. Dne 26. září 1990 spatřil Strelakov průzorem kabiny pohybujiící se barevný kulový oblak po dobu 7 s. Zdá se, že šlo o miniaturní jádro komety s odpařující se složkou vodního ledu (odhadovaná hmotnost jádra činila asi 100 t). Země těmito mechanismy údajně získává denně až $3 \cdot 10^6$ t vody! Podle obdobné starší domněnky jsou tato kometární jádra střetávající se se Zemí vůbec hlavním zdrojem vody v pozemských oceánech.

Podle K. Rasmussena dochází poměrně často k **setkání Země s kréhkými tělesy**, jež se rozpadají na drobné úlomky pod hranicí klasické Rocheovy meze (přibližně 2,4 násobek poloměru planety). Úlomky pak vytvářejí kolem Země víceméně souvislý prsteneček, jehož součástí se spirálovitě blíží k Zemi a posléze zanikají jako meteority či meteorické deště. Autor uvádí, že v intervalu let 800 př. n. l. až 1750 n. l. lze doložit vznik celkem 747 dočasných prstenců Země a 20 intervalů zvýšeného přítoku hmoty z prstenců na povrch Země. K nejvýznamnější epizodě došlo v průběhu 200 let kolem r. 100 př. n. l. Průměrně však jedna epizoda trvala pouze 9 let. Poslední případ zvýšené akrece nastal r. 1723 v trvání 2,3 roku.

Extrémním projevem náhlé akrece jsou ovšem **pády malých planetek** s rozměry $1 \div 10$ km, které však mají za následek sekundární globální katastrofy, spojené s vymíráním živočišných i rostlinných forem. K neznámějším případům v moderní geologické historii Země patří zajisté proslulá katastrofa na přelomu druhohor a třetihor před 65 milióny let. Na více než 100 nalezištích po celé Zemi objevili geologové silně zvýšenou koncentraci těžkého kovu iridia, typickou pro meteority. Posléze také našli důkazy o rázové destrukci hornin a výskytu velkého množství sazí z požárů tehdejšího rostlinstva. Jediné, co ve skládačce důkazů o impaktu chybělo, byl vhodný kráter. Na celé Zemi je dosud identifikováno pouze 130 impaktních struktur a žádná z nich se do katastrofického scénáře příliš nehodí – na rozsah katastrofy jsou zmíněné krátery příliš malé.

Nyní se však nejspíše řešení našlo v podobě zčásti mořem zatopeného kráteru **Chicxulub** („*dáblovy rohy*“) v severozápadní části poloostrova Yucatan. Doklady o existenci obřího kráteru s průměrem přes 200 km získal nejprve geolog G. Penfield, který v této oblasti hledal v r. 1978 ropu pro soukromou firmu Pemex. Firma dovolila zveřejnění výsledků až po skončení průzkumu v r. 1981 – jenže na příslušné geologické konferenci neseděl žádný astronom, a tak sdělení zapadlo. Teprve nedávno se komunikační kanály propojily a Penfieldův objev podpořili další autoři, především na základě rozboru družicových snímků z Landsatu. Dále byly na ostrově Haiti nalezeny tektity, jejichž radiochronologické stáří činí právě 65 miliónů let, a v oblasti kráteru byly nalezeny rázové porušení horniny. Největší hloubka kráteru dosahovala 9 km, takže pravděpodobná kinetická energie nárazu planetky o průměru 10 km činila 1 miliardu tun TNT! V přilehlé části Karibského moře byly na mořském dně nalezeny důkazy o přemístování hornin na velké vzdálenosti, vyvolaném oceánskými vlnami cunami o amplitudě několika kilometrů!

Ke katastrofě v dávné minulosti připojme špatnou zprávu ze žhavé současnosti. Dne 6. října 1991 byla v Antarktidě naměřena dosud nejnižší **koncentrace atmosférického ozónu** – pouze 110 dobsonů (normál je 500 dobsonů). Za posledních deset let poklesla tloušťka ozónové vrstvy nad Evropou o 8 % a do r. 2000 se očekává pokles o dalších 7 %. Ve Spojených státech klesla od r. 1978 koncentrace ozónu o 5 %. Všeobecně se má za to, že na nejnovějších nepříznivých hodnotách se významně podílí filipínská sopka Pinatubo, která vyvrhuje do atmosféry mimo jiné i chemické látky, rozštělující ozónové molekuly.

Měsíc se loni zásluhou umělé družice ROSAT zařadil mezi zdroje měkkého rentgenového záření. Na Sluncem neosvětlené části Měsíce našli J. H. Schmitt aj. slabé měkké rentgenové záření, vznikající patrně interakcí měsíčního regolitu s dopadajícími elektrony slunečního větru. Podle H. Newsoma a S. Runcoma má Měsíc přece jen kovové jádro, které však představuje jen 5 % hmotnosti tělesa (u Země obsahuje toto jádro plných 30 % hmotnosti).

Francouzští astronomové loni zveřejnili snímky **Marsu**, poří-

zené v r. 1990 na vysokohorské observatoři Pic du Midi (2865 m n. m.) reflektorem o průměru 1,05 m. Pořídili celkem 4000 snímků v červeném pásmu spektra na matici CCD a složením expozic, trvajících v průměru jen 0,1 s, obdrželi pozoruhodně kvalitní záběry planety s úhlovým rozlišením 0,15". V. Baker aj. se zabývali analýzou starších snímků Marsu ze sondy Viking Orbiter a tvrdí, že v minulosti byl Mars vícekrát pokryt vodním oceánem. Příčinou výlevu vody na povrch byly zřejmě epizody mohutného vulkanismu, jež rovněž uvolňoval do atmosféry planety CO_2 , čímž se zvyšovala teplota planety působením skleníkového efektu. Vulkanismus v oblasti Tharsis vyvolával mohutné záplavy na severní polokouli, zatímco na jižní polokouli se vytvářel rozsáhlý ledovec. Těmito epizodami lze uspokojivě vysvětlit dnešní tvárnost povrchu Marsu.

V r. 1991 byly také ve zvláštním čísle časopisu Planetary Space Sciences zveřejněny hlavní výsledky sovětské mise Fobos, která navzdory technickým obtížím přinesla četné objevné výsledky, týkající se Slunce a slunečního větru, Marsu i jeho družice Phobos. Mezi 41 původními pracemi zde nalezneme také 4 příspěvky československých autorů.

Jak známo, v září 1990 se na **Saturnu** objevila bílá skvrna, kterou poprvé spatřil britský astronom – amatér S. Wilber svým 0,06-m (!) refraktorem. Nejlepší záběry skvrny získal Hubbleův kosmický teleskop (HST) v polovině listopadu a jejich analýzou se podařilo jev fyzikálně vysvětlit. V době vrcholícího saturnského léta na severní polokouli se rozsáhlé mračno dostane vzešupným prouděním nad hranici kouřma a pak se roztáhne vodorovně podél rovníku horizontálními větry, které v té výšce trvale vanou. V bílé skvrně se pozorují rozsáhlé víry, takže celý úkaz připomíná pověštnou velkou rudou skvrnu Jupiteru – jen životnost bílé skvrny (řádově měsíce) je mnohem kratší: velká rudá skvrna na Jupiteru trvá nejméně 3 století. Na přelomu srpna a září 1991 pozorovali M. Kidger aj. rozšíření a rozdělení severního rovníkového pásu Saturnu.

V pořadí již 18. družice Saturnu, objevená Voyagerem (1981 S 13), dostala oficiální označení **Pan**. Jde zřejmě o tzv. pastýřskou družici, která ovlivňuje existenci známé Enckovy mezery v soustavě Saturnových prstenců. L. Dones uvádí, že původ Saturnových prstenců patrně souvisí s rozpadem obří komety, která se před zhruba $1 \cdot 10^8$ lety dostala pod Rocheovu mez a rozpadla se tak slapovým působením na drobné úlomky. C. Yoder studoval pohyb družic **Janus** a **Epimetheus**, jejichž rozměry činí po řadě 220×160 km a 140×100 km. Ukázal, že vždy po 4 letech si navzájem „vymění dráhy“ – naposledy k této výměně došlo v lednu 1990. Obě družice jsou mimořádně „řidké“ – jejich průměrná hustota činí jen 70 % hustoty vody. Jde tedy zcela zřejmě o „načechrany led“.

J. Pearl aj. určili základní fyzikální parametry **Uranu** z rozboru infračervených měření na sondě Voyager. Efektivní teplota povrchu Uranu činí 59,1 K a poměr mezi vyzařovanou a dopadající energií je $(1,06 \pm 0,08)$, což prakticky znamená, že Uran nemá žádný přídatný vlastní zdroj energie. D. Korycansky aj. se zabývali počítačovou simulací srážky Uranu s tělesem o hmotnosti $1 \div 2 M_{\oplus}$. Ukázali za určitých zjednodušujících předpokladů, že taková srážka mohla způsobit sklopení rotační osy Uranu do oběžné roviny dráhy planety kolem Slunce.

V loňském roce bylo prakticky ukončeno základní zpracování údajů z průletu sondy Voyager 2 kolem Neptunu v r. 1989. Objevené družice dostaly definitivní názvy:

Naiad (N III)	= 1989 N6
Thalassa (N IV)	= 1989 N5
Despoina (N V)	= 1989 N3
Galatea (N VI)	= 1989 N4
Larissa (N VII)	= 1989 N2
Proteus (N VIII)	= 1989 N1

Vlastní názvy dostaly i tři hlavní prstence Neptunu:

Galle	= 1989 N3R
Leverrier	= 1989 N2R
Adams	= 1989 N1R