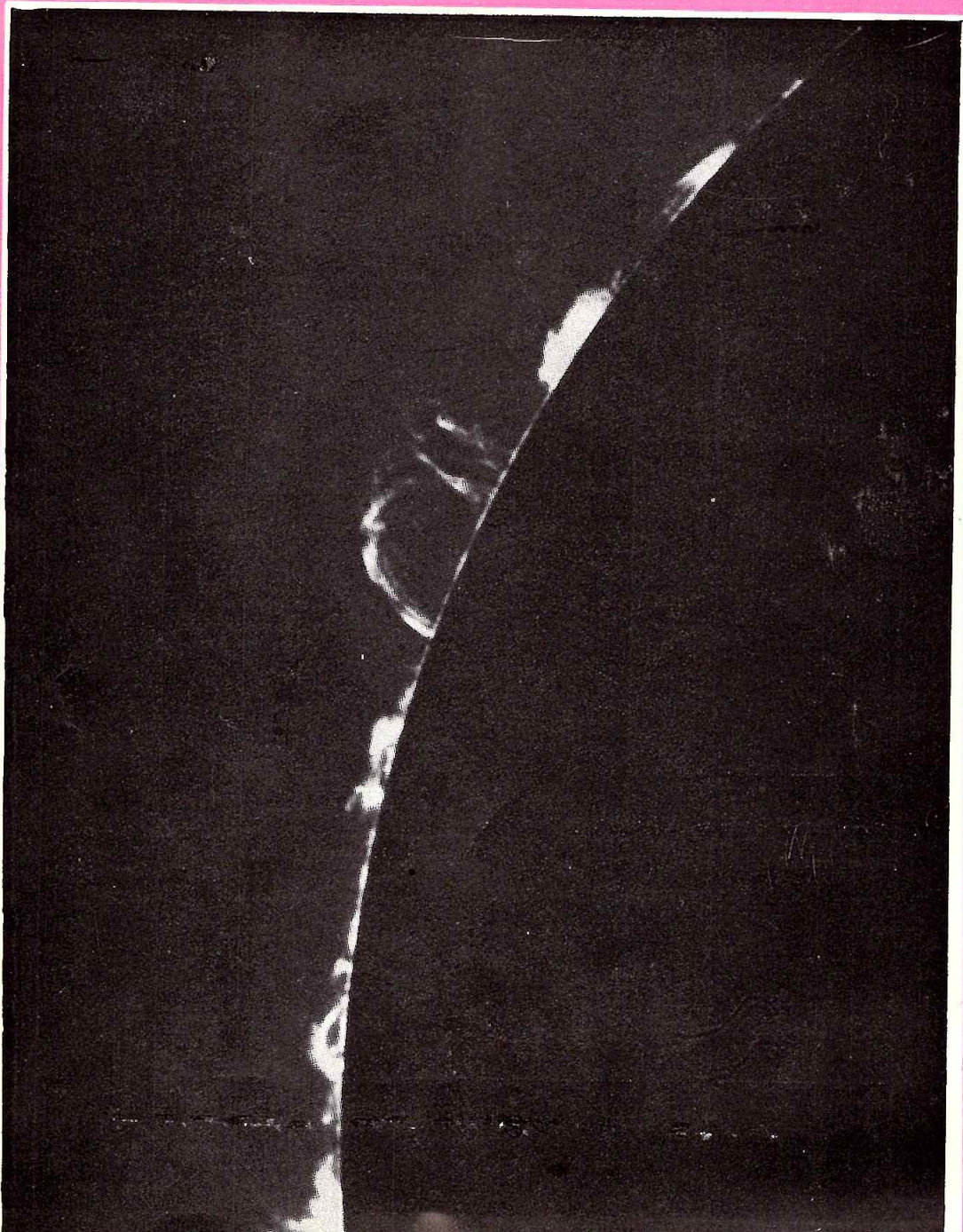


ŘÍŠE HVĚZD

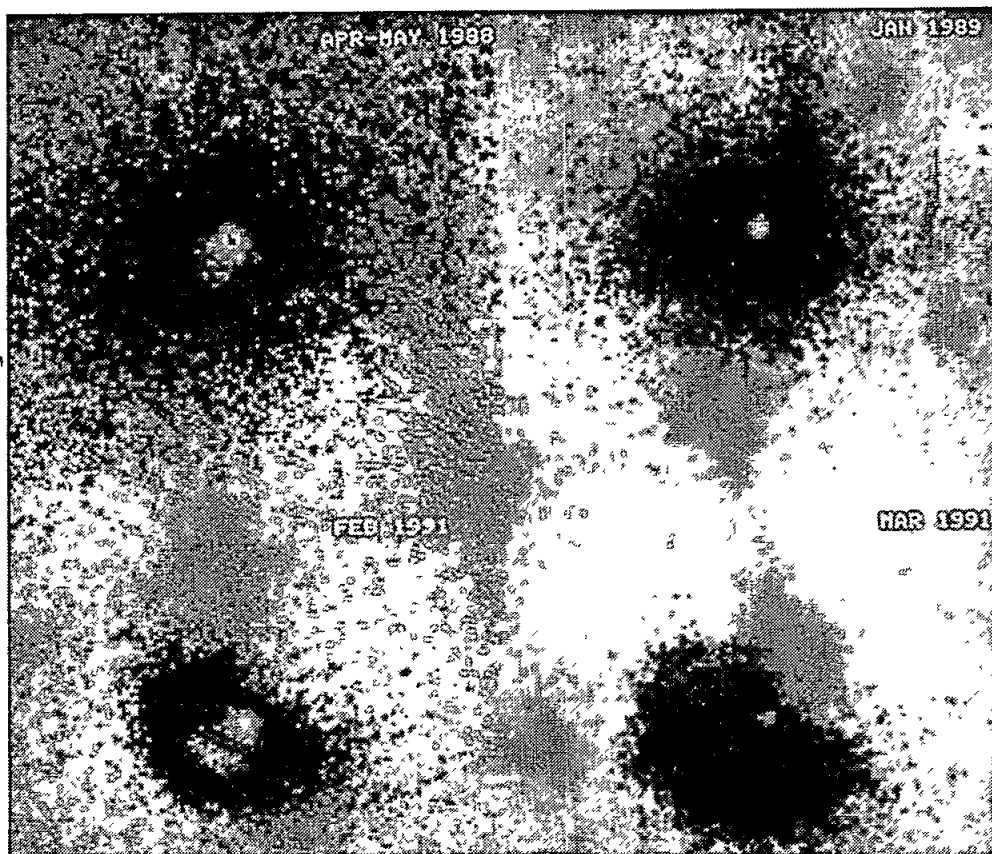
ROČNÍK 72
CENA 5 Kčs

9/91



Smyčková protuberanco, fotografovaná dne 28. 5. 1991 protuberančním koronografem 150/1950 (656,3 nm) na Hvězdárně Valašské Meziříčí. Protuberance dosáhla výšky 57 500 km nad povrchem Slunce (1. stránka obálky).

Foto: Libor Lenža



Koma Halleyovy komety na snímcích, pořízených dánským 1,5m dalekohledem v La Silla; duben-květen 1988 ve vzdálenosti 8,5 AU (vlevo nahore), leden 1989 ve vzdálenosti 10,1 AU (vpravo nahore), únor 1991 ve vzdálenosti 14,3 AU (vlevo dole) a konečně březen 1991 ve vzdálenosti 14,5 AU (vpravo dole). (Z „The Messenger“)

Kosmonautika v roce 1990

(1. část)

MARCEL GRÜN

V minulém roce odstartovalo úspěšně do kosmického prostoru 116 raket, které na různé dráhy vynesly 166 funkčních objektů. Na tomto počtu se podílí tradiční většinou Sovětský svaz (75 startů), Spojené státy (27), následují Francie (ESA) a Čína (5), Japonsko (3) a Izrael (1). Na užitečných zatíženích se podílí SSSR 96 objekty, USA 37 tělesy, Japonsko 7 tělesy, po pěti objektech mají Čína, Británie a mezinárodní organizace, po dvou SRN a Francie a po jedné družici (vlastní výroby nebo zakoupené) Argentina, Brazílie, Hong-Kong, Indie, Indonésie, Pákistán a Izrael.

K jedenácti používaným kosmodromům přibyla základna Edwards v Mojavské poušti, kde obvykle přistávají raketoplány, ale odkud vzlétlo i obří letadlo B-52 s novým typem nosné rakety. Ke klasickým nosičům se totiž zařadil i systém Pegasus — třístupňová raketa s motory na pevné pohonné látky, která startuje z paluby letadla ve výšce asi 12 km a je schopna vynést na nízkou dráhu přes 400 kg. Byla vyvinuta soukromou firmou Orbital Sciences Corp., která vkládá velké naděje do jejich nízkých provozních nákladů. Naopak se ztrátou 17 miliónů dolarů ukončila svou činnost firma Space Services, aniž by se jí zdařil vývoj rakety Conestoga.

PILOTOVANÉ LETY

poskytly příležitost 16 novým kosmonautům a jedné kosmonautce, čímž se počet všech pozemšťanů, kteří se vydali úspěšně do kosmického prostoru, zvýšil na 239; bylo pro ně vydáno 407 „letenek“. Sovětské kosmonauti nalétali asi 174 tisíc osobo-hodin, což je 3,5× více než jejich američtí kolegové. Zbytek (5 tisíc) připadá na příslušníky dalších 19 zemí, mezi něž se loni zařadilo i Japonsko. Nejvíce kosmonautů vyslaly Spojené státy (145), následuje Sovětský svaz (70), Německo (4) a Francie s Bulharskem (2).

SSSR pokračoval ve využívání orbitální stanice MIR, která je na dráze již od února 1986. Počátkem roku byl součástí komplexu též astrofyzikální modul KVANT z března 1989 o hmotnosti 10,5 t a modul KVANT 2 z listopadu 1989 (19,6 t), nákladní loď PROGRESS M-2 a transportní loď SOJUZ TM-8, v níž se 5. základní posádka vrátila 18. 2. zpět na Zemi. Dříve však dokončila desítky experimentů a pětkrát vystoupila do prostoru, přičemž otestovala kosmický „skútr“ a

nový typ skafandru až pro šestihodinové pracovní směny.

Dne 11. 2. startoval SOJUZ TM-9, u kterého bylo později nutno opravit poškozenou tepelnou izolaci. Po šestidenní společné práci odvezli Viktorenko a Serebrov sto kilogramů výsledků experimentů na Zemi a nové základní posádce nastaly všední dny. Nákladní PROGRESS M-3 (připojený ke komplexu 3. 3.—26. 4.) dopravil na stanici mj. československý Inkubator 2, v němž se koncem března vyflhla první kosmická kuřátka japonských křepelek z Ivanky při Dunaji. V téže době byla na povrchu KVANTu 2 zapojena naše stabilizovaná plošina ASP-G-M. Od 7. 5. do 27. 5. byl u MIRu zakotven PROGRESS 42 se 2,5 t přístrojů, náhradních dílů, potravin a vody; 10. 6. se po drobných problémech spojil s MIREM technologický modul KRISTALL (19,5 t), připojený nyní bočně symetricky k modulu KVANT 2. Sedmitunový náklad obsahoval mj. i dvě kamery pro dálkový průzkum Země s ohniskovou vzdáleností 1 m a rozlišením 5—7 m, náš krystalizátor ČSK-1 a stabilizovanou plošinu ASP-G-M. Při výstupech do prostoru měli kosmonauti značné potíže se vzpříčeným poklopem průlezu, takže deset dní — až do opravy — nebyl družicový komplex plně hermetizován.

Další štafetu převzala 7. základní posádka počátkem srpna. Po společné práci přistáli Solovjov s Balandinem zpět na Zemi, když se jim během 179 dní podařilo splnit 506 z plánovaných 520 experimentů. Od 17. 8. do 17. 9. byl k MIRu připojen PROGRESS M-4, jehož motory mj. zvýšily dráhu celé orbitální stanice. Zvláštností následujícího PROGRESSu M-5 (součástí stanice 29. 9. až 28. 11.) bylo návratové pouzdro, které posléze přistálo na území SSSR.

CITÁT MĚSÍCE

Člověče, zkus dělat, co opravdu máš rád! Když nemůžeš být astronomem ve dne, tak se dívej na hvězdy aspoň v noci.

Jan Masaryk

Dne 4. 12. se součástí kosmické stanice stal SOJUZ TM-11 s poněkud kuriózní posádkou: velitelem byl nováček Afanasjev, palubním inženýrem veterán Manarov se 366 dny ve vesmíru (po návratu na Zemi bude rekordmanem) a výzkumníkem japonský novinář Akiyama. Za přípravu a uskutečnění jeho letu zaplatila japonská televize společnost TBS 12 miliard dolarů. Nová dvoučlenná základní posádka — už osmá — zůstala na dráze až do května 1991.

Američani uskutečnili šest startů raketoplánů. Od 9. do 20. 1. pracovali na oběžné dráze tři muži a dvě ženy — po vypuštění družice SYNCOM se věnovali zachycení družice LDEF, kterou po jejím více než pětiletém pobytu ve vesmíru uložili 12. 1. do nákladového prostoru a pak se soustředili na vědecké experimenty, mj. snímkování širokouhlou kamerou IMAX. Přistání COLUMBIE o hmotnosti 103,6 t se uskutečnilo, jako obvykle, na základně Edwards.

Šestý let ATLANTIS se uskutečnil poprvé po dráze se sklonem 62°, poněkud riskantně vedoucí při startu nad obydleným územím. Cílem utajované expedice bylo vypuštění špiónážní družice USA 53 alias AFP-731.

V dubnu jsme se konečně dočkali startu DISCOVERY s HUBBLEOVÝM KOSMICKÝM DALEKOHLEDEM, kvůli kterému musel raketoplán až do výšky 621 km nad Zemí. Tentýž exemplář odstartoval po půlroční přestávce až 6. 10. — na oběžnou dráhu se dostal kolos o hmotnosti 116,3 t (bez pohonných hmot 89,5 t). V nákladovém prostoru byl třístupňový tahač IUS/PAM-3 s kosmickou sondou ULYSSES. Po jejím vypuštění se kosmonauti věnovali jedenácti experimentům.

Sedmý let ATLANTIS se uskutečnil v listopadu opět s tajnými vojenskými úkoly, především vypuštěním tajného satelitu AFP-658; vzhledem k meteorologické situaci v Kalifornii se tentokrát přistávalo na Floridě.

Poslední americký start se uskutečnil 2. 12.: v nákladovém prostoru COLUMBIE byla plošina SPACELAB s pointačním systémem IPS pro astronomický komplex ASTRO-1 a širokopásmový rentgenový teleskop. Navzdory technickým problémům a zkrácení letu o jeden den se uskutečnilo téměř 400 pozorování celkem 135 objektů. Dne 4. 12. minula COLUMBIA dvakrát družicový komplex MIR (370 a 70 km), kosmonaut Lounge viděl sovětskou stanici pouhým okem, avšak navázání kontaktu radioamatérskou vysílačkou se nezdařilo pro pracovní zaneprázdnění Manakova se Strekalovem, kteří se právě setkali se sovětsko-japonskou posádkou. V té době se na oběžné dráze současně nacházelo 12 kosmonautů ze tří zemí.

MEZIPLANETÁRNÍ LETY. Po dlouhé přestávce se vydala opět sonda k Měsíci —

poprvé ze země vycházejícího Slunce. Dne 24. 1. vzlétla raketa Mu-3S-2 s družicí HITEN o hmotnosti 185 kg na geocentrickou dráhu s apogeeem ve vzdálenosti přes 435 000 km. Hlavním cílem bylo vyzkoušení gravitačních manévru. Poprvé prolétla družice kolem Měsíce 18. 3. ve vzdálenosti 16 470 km, čímž se její dráha změnila na 86 890—767 660 km, podruhé 10. 7. ve vzdálenosti 76 000 km, což snížilo její rychlost téměř o 1 km/s a znovu změnilo dráhu (28 000—560 000 km). Půl hodiny před prvním přiblížením k Měsíci se od družice oddělilo 11 kg těžké pouzdro (sonda HAGOROMORO) s vysílačem, který však v té době již nefungoval, a po zážehu brzdícího motoru (pozorovaného opticky) bylo uvedeno na cirkumlanární dráhu ve vzdálenosti asi 9 až 22 tisíc km nad povrchem Měsíce.

Gravitačního manévru v okolí Země bylo využito při návratu sondy GIOTTO, která po průletu 2. 7. pouhých 22 731 km od Země zamířila k novému cíli, kometě Grigg-Skjellerup, kam dorazí 10. 7. 1992. Škoda jen, že kamera už dávno oslepla...

Sonda GALILEO také úspěšně křížuje sluneční soustavu. Dne 10. 2. prolétla ve vzdálenosti 16 250 km od Venuše, přičemž chyba v zacílení nepřekročila 5 km, resp. 18 sekund. Celkem 81 snímků bylo zaznamenáno do palubní paměti, aby byly kolem 20. 11. odvysílány k Zemi, k níž se sonda vracela. Chybný povel v počítači způsobil, že se celých pět hodin pokračovalo ve fotografování „naprázdno“, avšak 1500 kontrolních záběrů Země a Měsíce ve dnech 7. až 11. 12. prokázalo, že aparatura zůstala v pořádku. Konečně 8. 12. GALILEO proletěl pouhých 960 km (!) nad Zemí, čímž se jeho heliocentrická rychlost zvýšila o 1,4 km/s. Letos 29. 10. proletěl GALILEO kolem planety Gaspra a k Zemi se znovu vrátí 8. 12. 1992. Teprve pak se vydá k Jupiteru.

Dlouhá cesta čeká též novou sondu ULYSSES (Odysseus) o hmotnosti 367 kg, kterou dopravil nejprve na nízkou oběžnou dráhu kolem Země raketoplán DISCOVERY. Sonda západoevropské organizace ESA je určena k průzkumu meziplanetárního prostoru a Slunce z oblastí nad jeho póly. Po skončení práce urychlovacího stupně získal ULYSSES rekordní odletovou rychlost 15,4 km/s, koncem roku se nacházel již ve vzdálenosti 75 miliard km a v únoru 1992 se průletem kolem Jupitera změnil sklon k ekliptice na potřebných téměř 90°.

Na hranicích sluneční soustavy dosud pracují čtyři sondy. PIONEER 10 překonal 22. 9. vzdálenost 7,48 miliardy km od Slunce a pokračuje v cestě, aniž zaregistroval okraj heliosféry. PIONEER 11 překročil 23. 2. dráhu Neptuna ve vzdálenosti 5 miliard km od nás a po čtrnáctidenním výpadku spojení počátkem října s ním byl znovu obnoven kontakt. VOYAGER 1 pořídl

14. 2. ze vzdálenosti 6 miliard km od Slunce sérií posledních 64 snímků, zobrazujících názorně polohu všech planet kromě Merkura a Pluta.

Jediná sonda loni dospěla k cíli: MAGELLAN byl 10. 8. naveden na téměř polární dráhu kolem Venuše. Průběh dosavadního letu byl poznamenán řadou technických komplikací. Nejprve sluneční kosmické záření poškodilo jedno paměťové centrum, pak selhal jeden ze čtyř silových setrvačnicků systému stabilizace, aby krátce po odpojení korekčního motoru následovaly poruchy v řídicím systému. Po skončení zkušební radiolokační sekvence došlo 17. 8. při přenosu dat na Zemi ke ztrátě spojení: zabudovaný program měl zajistit automatické zaměření na Zemi, avšak astroorientační čidla si „popletla“ hvězdy. Tedy závada podobná té, která znamenala ztrátu nadějí u Fobosu 2. Jenže MAGELLAN měl „inteligentnější“ sebezáchovný program, díky němuž se podařilo po 14,5 hodinách spojení obnovit. Protože podobný problém se opakoval 21. až 22. 8., byl 1. 9. instalován nový astroorientační program. Další řádky připomenou Clarkeovu Vesmírnou odyseu: 4. 9. se počítač pokusil svévolně přepsat část své paměti — ta však byla našťastí blokována. Pak už došlo jen 8. 10. k poruše jednoho vysílače a koncem roku začala vzrůstat teplota v elektronických boxech... Avšak po půl roce byl program pozorování splněn na 95 % a zobrazení povrchu umožňují fantasticky věrný panoramatický pohled na Venušinu krajinu s rozlišením pouhých 120 metrů (předchozí Veněry kolem 2 km)!

VĚDECKÉ DRUŽICE tvořily opět jen malou část vypuštěných objektů, ovšem nezapomeňme, že pilotované expedice uskutečnily stovky dlouhodobých experimentů základního výzkumu. Především jsme se těšili na start družicové observatoře HST o hmotnosti 10,8 t s dalekohledem o apertuře 2,4 m pro pozorování ve viditelném a ultrafialovém oboru spektra. Dne 25. 4. byla uvedena na dráhu a 20. 5. jsme obdrželi první snímky. Následovalo trpké zklamání ze sférické aberační vady optického systému, avšak následující měsíce ukázaly, že při vhodném způsobu zpracovávání splňuje HST očekávání nejméně z 80 %. V prosinci došlo k selhání jednoho ze stabilizačních silových setrvačnicků, avšak činnost observatoře to zatím nijak neohrožuje.

Dne 1. 6. startovala z Cape Canaveral družice ROSAT o hmotnosti 2424 kg, na níž se podílela SRN (217 mil. dolarů), V. Británie (35 mil.) a USA (81 mil.). Velký rentgenový dalekohled (Max Planck Institut a fa. Dornier) s aperturou 0,83 m a ohniskovou vzdáleností 2,4 m je o tři řády citlivější než předchozí přístroje, takže můžeme očekávat objevy nejméně 100 000 nových objektů

v rozmezí 0,6–10nm. Škoda, že jeden ze dvou detektorů širokoúhlé kamery Leicesterské univerzity (6–30 nm) se v lednu 1991 poškodil.

Dne 11. 7. vynesla sovětská raketa upravenou loď Sojuz o hmotnosti 7,3 t pod názvem GAMMA a s aparaturou ze SSSR, Francie a Polska pro pozorování vesmíru v oboru velmi vysokých energií. Dominantní je francouzský teleskop Gamma, registrující záření o energiích do 5 GeV. Připomeneme-li ještě, že od ledna úspěšně fungovala sovětsko-francouzská družice GRANAT a koncem roku se uskutečnila pozorování observatoří ASTRO-1, pochopíme, že loňský rok byl vzrušující především pro astrofyziku.

Pro výzkum hustoty vysoké atmosféry jsou určeny dvě balónové družice Čínské akademie věd, pohybuující se po polárních dráhách ve výšce téměř 900 km, které startovaly společně s 30. čínskou družicí 3. 9. (označení ATMOSPHERE 1 a 2).

Geomagnetosféra byla studována pomocí dvou amerických družic. Dne 5. 4. startoval experimentální satelit PEGSAT americké NASA o hmotnosti 380 kg, nesoucí kanystry s baryem pro vytvoření umělých oblaků ionizovaných plynů, kterých lze využít k vyznačení siločar geomagnetického pole. Také družice CRRES (Combined Radiation and Release Effects Sat.) nese mj. 24 kanystrů s baryem, stronciem, vápníkem a lithiem — startovala 25. 7., experimenty připravila NASA a USAF a první oblak byl vytvořen 12. 9.

KOSMICKÁ METEOROLOGIE. Sovětský operační systém byl doplněn 27. 6. a 28. 9. družicemi METEOR 2-19 a 2-20 o hmotnosti 1250 kg, pohybuujícími se ve výšce 950 km po polární dráze. Nesou přístroje pro pořizování snímků ve viditelném a infračerveném oboru spektra, využitelné i pro dálkový průzkum Země a vysíláních buď ze záznamu, nebo v reálném čase systémem APT. Jen o něco níže létá čínská družice FENG JÜN 1-2 (Vítř a mrak) o hmotnosti 881 kg, vynesena 3. 9. raketou CZ-2E a vysílající systémem APT.

Vojenskou meteorologickou družicí DMSP 2-05 o hmotnosti 750 kg vynesla raketa Atlas 1. 10. na polární dráhu ve výšce kolem 800 km. Kombinovanou družicí (meteorologie a telekomunikace) o hmotnosti 1200 kg postavila americká firma Ford Aerospace pro indickou organizaci kosmického výzkumu a pod názvem INSAT 1-D ji vynesl 12. 6. poslední exemplář americké rakety Delta 1.

DÁLKOVÝ PRŮZKUM ZEMĚ

22. 1. vynesla raketa Ariane francouzskou družicí SPOT 2 o hmotnosti 1750 kg, která se pohybuje po heliosynchronní, téměř polární dráze ve výšce 825,5 ± 0,5 km [nejpřesnější kruhová dráha]. Dvě kamery pořizují multispektrální záběry s rozlišením 20 m a panchromatické snímky s rozlišením

pouhých 10 m a družice je vysílá jak v reálném čase, tak ze záznamu dvěma hlavními stanicím (Toulouse, Kiruna) a dalším lokálními stanicím v 9 zemích světa. První družice tohoto typu již získala přes 1,5 miliónu záběrů — lze si objednat kterýkoliv z nich, v digitální formě stojí asi 2500 dolarů.

Dálkovému průzkumu Země (a nejen pro civilní účely) sloužila i v pořadí již 33. čínská družice. FSW 1-12 o hmotnosti 3,6 t startoval 5. 10. a jeho pouzdro se vrátilo po 18 dnech na Zemi.

V SSSR bylo vypuštěno několik družic RESURS, konstrukčně odvozených od lodí Vostok (6,3 t i s motorovým modulem) a vybavených mj. fotografickým komplexem Priroda 4, zahrnujícím především dvě kamery SA-20M s ohniskem 1 m (formát

300 × 300 mm) a dvě topografické kamery SA-34, pracující ve třech spektrálních pásmech. Družice se pohybovaly po drahách se sklonem kolem 82°. F-6 startoval 29. 5. a pouzdro se vrátilo po 16 dnech, F-7 startoval 17. 7. (30 dní), F-8 byl vypuštěn 18. 8. (16 dní) a F-9 dne 7. 9. (14 dní) Také na stanici MIR (v modulu KRISTALL) je umístěn komplex Priroda 5 se dvěma kamerami o ohnisku 1 m, poskytujícími rozlišení 5 až 7 metrů na povrchu Země. Společnost Sojuzkarta má k dispozici již několik miliónů záběrů v analogové formě s tímto skvělým rozlišením, každý stojí nyní asi 1800 dolarů.

Mnohé z takových záběrů byly pořízeny při fotoprůzkumu z družic KOSMOS, zařazených do systému národních prostředků kontroly.

Přehled pilotovaných letů v roce 1990

poř. č.	start	kosmická loď	posádka	doba letu
		Sojuz TM-8	A. Viktorenko	{2.}
			A. Serebrov	{3.}
127.	9. 1.	STS-32	D. Brandenstein	{3.}
		Columbia F-9	J. Wetherbee	{1.}
			B. Dunbarová	{2.}
			M. Ivinsová	{1.}
			G. Low	{1.}
128.	11. 2.	Sojuz TM-9	A. Solovjov	{2.}
			A. Balandin	{1.}
129.	28. 2.	STS-36	J. Creighton	{2.}
		Atlantis F-6	J. Casper	{1.}
			D. Hillmers	{3.}
			R. Mullane	{3.}
			P. Thuot	{1.}
130.	24. 4.	STS-31	L. Shriver	{2.}
		Discovery F-10	Ch. Bolden	{2.}
			B. McCandless	{2.}
			S. Hawley	{3.}
			K. Sullivanová	{2.}
131.	1. 8.	Sojuz TM-10	G. Manakov	{1.}
			G. Strekalov	{4.}
132.	6. 10.	STS-41	R. Richards	{2.}
		Discovery F-11	R. Cabana	{1.}
			W. Shepherd	{2.}
			B. Melnick	{1.}
			T. Akers	{1.}
133.	15. 11.	STS-38	R. Covey	{3.}
		Atlantis F-7	F. Culbertson	{1.}
			Ch. Gemar	{1.}
			C. Meade	{1.}
			R. Springer	{2.}
134.	2. 12.	STS-35	V. Brand	{4.}
		Columbia F-10	G. Gardner	{2.}
			J. Hoffman	{2.}
			J. Lounge	{3.}
			R. Parker	{2.}
			S. Durrance	{1.}
			R. Parise	{1.}
135.	2. 12.	Sojuz TM-11	V. Afanasjev	{1.}
			M. Manarov	{2.}
			T. Akiyama — Jap.	{1.}
				zůstal na Miru
				zůstal na Miru
				7d21h55min
				(v Sojuzu TM-10)

Další družice byly specializovány na průzkum oceánu. 7. 2. vynesla raketa H-1 japonskou družici MOMO 1-B (Broskev) o hmotnosti 740 kg, vybavenou multispektrálním skanujícím radiometrem pro viditelný i infračervený obor spektra a dvěma mikrovlňnými radiometry.

Obdobné cíle má sovětská oceánografická

družice OKEAN 2, postavená vědeckovýrobním sdružením Južnoje v Dněpropetrovsku a vypuštěná 28. 2. raketou Cyklon do výšky kolem 650 km. Nese několik mikrovlnných skanerů a radiolokátor s bočním snímáním, poskytující rozlišení asi 2 km.

(pokračování)

MILOSLAV KOPECKÝ

Mohou dlouhodobé variace sluneční činnosti ovlivňovat změny podnebí?

Problematika vlivů sluneční činnosti na procesy na Zemi je stále v popředí zájmu jak vědecké obce, tak i široké veřejnosti. Je tomu tak proto, že v řadě případů je tento vliv sluneční činnosti nejen bezesporně prokázán a v podstatě fyzikálně objasněn, ale má značný význam i národohospodářský. Tak je tomu u vlivů sluneční činnosti např. na šíření rádiových vln, na zemské magnetické pole a jeho prostřednictvím na indukované elektrické proudy v dálkových ropovodech, plynovodech a elektrických rozvodných sítích, kde v důsledku silných magnetických bouří dochází i k rozsáhlým výpadkům elektrického proudu.

Vedle takovéhoto zcela prokazatelných a fyzikálně vysvětlitelných vlivů sluneční činnosti na procesy na Zemi existuje široká paleta jevů, o jejichž ovlivňování sluneční činnosti sice uvažujeme jako o případně možném, avšak dosavadní výsledky výzkumu převážně statistického charakteru nedávají jednoznačný výsledek nebo dávají výsledek nedostatečně hodnověrný (často především v důsledku malého statistického materiálu). V mnohých případech dostáváme i výsledky protichůdné. Kromě toho ve většině těchto případů není zcela jasný fyzikální mechanismus, který by zprostředkoval vliv sluneční činnosti na studovaný proces na Zemi. Do této oblasti předpokládaných a ne zcela prokázaných vlivů sluneční činnosti na procesy na Zemi patří především otázky vlivů sluneční činnosti na biosféru včetně člověka [k této problematice viz ŘH 71, 1990, čís. 9, str. 177], vlivů na počasí, respektive cirkulaci zemské atmosféry apod.

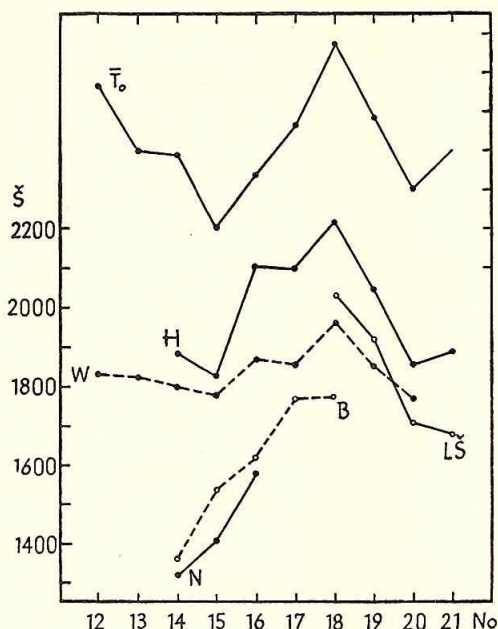
Do oblasti hypotetických vlivů sluneční činnosti patří i otázka možného vlivu dlouhodobých variací sluneční činnosti na změny podnebí. Touto problematikou se zabývají i sluneční fyzici ondřejovské observatoře. Podívejme se tedy, jak dalece výsledky jejich prací svědčí o případné reálnosti hypotézy vlivu dlouhodobých změn sluneční činnosti na kolísání klimatu ve střední Evropě. Přitom dlouhodobými variacemi sluneční čin-

nosti budeme rozumět 80letou periodu (projevující se změnou výšky maxim jednotlivých 11letých cyklů a změnou průměrné mohutnosti skupin skvrn charakterizované např. průměrnou životní dobou nebo průměrnou plochou skupin skvrn) a několika-setletou periodu s minimem v 17. století (tzv. Maunderovo minimum).

Již v r. 1953 publikoval Křivský rozbor dlouhodobé řady měření atmosférických srážek v Praze-Klementinu a došel k závěru, že v období maxima 80leté periody slunečních skvrn je minimum atmosférických srážek a naopak v minimu 80leté periody je maximum atmosférických srážek. Je-li tomu tak, tedy je-li v maximu 80leté periody slunečních skvrn minimum atmosférických srážek, mělo by v tomto období být i minimum oblačnosti a v důsledku toho by měla být i dlouhá doba slunečního svitu. To znamená, že v období maxima 80leté periody slunečních skvrn by mělo být i maximum úhrnné doby slunečního svitu a v období minima 80leté periody i minimum délky slunečního svitu.

Že tomu tak skutečně je, to je dobře patrné na obr. 1, kde je dán výsledek studií Kopeckého a Reichrta [1]. V tomto grafu je dán v závislosti na pořadovém čísle 11letých cyklů slunečních skvrn průběh průměrné úhrnné roční doby \bar{S} (v hodinách), po kterou svítilo Slunce na některých stanicích ve střední Evropě, přičemž úhrnné roční doby slunečního svitu jsou vždy průměrovány za roky příslušného 11letého cyklu. Tento průběh \bar{S} je porovnáván s analogickým průběhem průměrné životní doby \bar{T}_0 (ve dnech) skupin slunečních skvrn existujících v odpovídajícím 11letém cyklu.

Z obr. 1 je vidět, že délka slunečního svitu ve střední Evropě a průměrná mohutnost skupin slunečních skvrn mají v podstatě shodný průběh, t. j. že v maximu 80leté periody slunečních skvrn je maximum slunečního svitu a v minimu 80leté periody minimum slunečního svitu.



Obr. 1. Časový průběh průměrného ročního počtu hodin slunečního svitu (\bar{S}) v jednotlivých 11letých cyklech na stanicích Hurbanovo (H), Vídeň (W), Lomnický štít (LS), Bamberg (B) a Norimberk (N) v závislosti na pořadovém čísle (N_o) 11letých cyklů v porovnání s průběhem průměrné životní doby (\bar{T}_o) skupin slunečních skvrn vzniklých v jednotlivých 11letých cyklech.

Analogický vztah mezi variacemi klimatu a variacemi sluneční činnosti lze nalézt i pro cyklus o trvání několika set let, jak ukázal Kopecký na základě práce Křivského a Pejmla [2], v níž se tito autoři zabývali především 80letou periodou. Z této práce jsme převzali křivky dané na obr. 2. Zde horní křivka dává četnost výskytu polárních září na severních geografických šířkách menších než 55° (součty za 40 let překrývající se o 20 let). Tato četnost polárních září vykazuje (kromě variací odpovídajících 80leté periodě, jejíž skutečná délka může být asi od 70 do 120 let) výrazně periodu s trváním několika set let s výrazným minimumem přibližně uprostřed tisíciletí. Tento průběh četnosti polárních září nám ve skutečnosti reprezentuje průběh sluneční činnosti, protože četnost výskytu polárních září v nízkých geografických šířkách je bezprostředně určována úrovní sluneční činnosti, jak jsme ukázali v Říši hvězd 70 [1989], str. 96. Spodní křivka na obr. 2 udává četnost výskytu povodní na řece Labi a jejich přítocích (rovněž součty za 40 let překrývající se o 20 let). Tato spodní křivka

může být do značné míry reprezentantem množství atmosférických srážek v povodí Labe. Porovnáním těchto dvou křivek vidíme, že zde existuje obrácená korelace mezi atmosférickými srážkami a sluneční aktivitou, tak jako u 80leté periody: maximum povodní v povodí Labe připadá na minimum sluneční aktivity v polovině druhého tisíciletí a minimum počtu povodní na maximum sluneční aktivity na počátku tohoto tisíciletí. To je ve shodě s tím, že počátek tohoto tisíciletí je na základě analýzy historických pramenů považován za velmi teplé období ve střední Evropě, zatímco počátek druhé poloviny tohoto tisíciletí je obdobím velmi chladným a deštivým, a je proto často nazýváno „malou dobou ledovou“. Poznamenáme ještě, že výrazný pokles atmosférických srážek, který začal v 16. století, pokračuje dosud, jak plyne z analýzy 100leté řady měření atmosférických srážek v Čechách provedené Kopeckým [3]. Z ní mimo jiné vyplývá, že pokles úhrnného ročního množství atmosférických srážek v Čechách činí v letech 1876–1975 v průměru několik desítek milimetrů na jednu stanici.

Z toho, co jsme zde uvedli, vyplývá, že řada faktů svědčí ve prospěch hypotézy vlivu dlouhodobých variací sluneční činnosti na změny podnebí. Jsou-li nalezené vztahy mezi sluneční činností a změnami klimatu reálné a fyzikálně zapříčiněné, potom mají tento charakter:

Na období maxim dlouhodobých variací sluneční činnosti (a to jak 80leté periody tak i periody o trvání několika set let) připadá období s teplým a suchým počasím s minimum atmosférických srážek a mnoha hodinami slunečního svitu, zatímco v období minim těchto cyklů sluneční činnosti převládá počasí s minimum slunečního svitu, maximum atmosférických srážek a relativně nízkými teplotami.

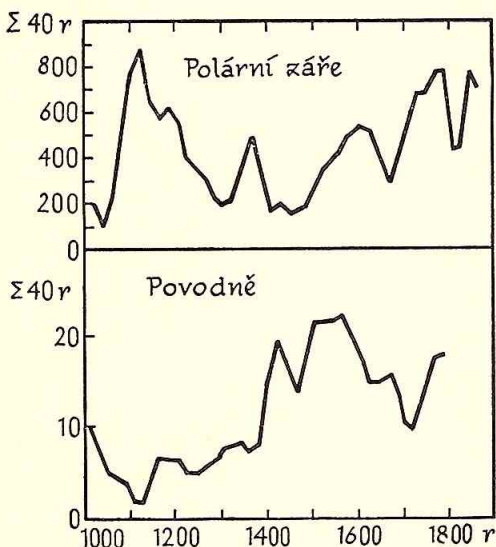
Zda takto formulovaný vztah mezi změnami úrovně sluneční činnosti a změnami podnebí je reálný a fyzikálně zapříčiněný, nelze zatím rozhodnout a řešení této otázky si vyžádá ještě mnoho úsilí.

Jedno je však jisté, že takto formulovaný vztah mezi změnami sluneční aktivity a změnami klimatu se vztahuje pouze na střední Evropu a nelze jej extrapolovat na celou Evropu nebo na celou zeměkouli, nemá globální celosvětový charakter. Uvažované variace klimatu totiž nejpravděpodobněji souvisejí s určitými změnami celkové cirkulace zemské atmosféry. Má-li sluneční činnost vliv na změny podnebí, pak sluneční činnost ovlivňuje změny podnebí právě prostřednictvím jejího vlivu na změny celkové cirkulace zemské atmosféry. Proto v různých oblastech Evropy, respektive zemského povrchu, mohou mít vztahy sluneční činnosti — podnebí různý charakter. Mohou být např. v různých oblastech vzájemně pro-

tichádné nebo fázově posunuté, mohou existovat i oblasti invariantní vůči cykličnosti sluneční činnosti.

Že v samotné Evropě existují oblasti s různým charakterem klimatu, vyplývá např. ze změn množství atmosférických srážek v posledních přibližně 100 letech, obdržených z analýz provedených Brázdilem. Ukazuje se, že zatímco v severní Evropě zůstávalo v posledních přibližně 100 letech množství atmosférických srážek na přibližně stejné úrovni, v západní Evropě vzrůstalo a naopak v Československu, Rakousku a především Maďarsku atmosférických srážek v posledních 100 letech ubývá.

Vidíme tedy, že některé výsledky dosavadního výzkumu vlivů změn sluneční činnosti na změny podnebí sice ukazují na možnost reálné existence takového vlivu, neřeší však jeho fyzikální mechanismus, ale ani tento vliv s konečnou platností nedokazují. Pouze ukazují, že tato hypotéza může mít racionální jádro, a je tedy žádoucí v tomto směru výzkum i nadále pracovat.



Obr. 2. Průběh počtu polárních září pozorovaných v severních zeměpisných šířkách menších než 55° (horní křivka) a počtu povodní na Labi a jeho přítocích (spodní křivka) ve druhém tisíciletí.

Literatura

- [1] M. Kopecký, J. Reichrt: Dlouhodobé kolísání sluneční činnosti a průměrné trvání slunečního svitu ve střední Evropě. Meteorologické zprávy 37 (1984), str. 89.
[2] L. Křivský, K. Pejml: Dlouhodobé kolí-

sání sluneční aktivity a povodně na Labi (1000—1786). Sborník referátů ze semináře „Klimatické změny“, Valtice 1985, str. 66. Vydala ČSVTS při Českém hydrometeorologickém ústavu.

- [3] M. Kopecký: Statistický rozbor stoleté řady atmosférických srážek v Čechách. Meteorologické zprávy 33 (1980), str. 3.

MIREK PLAVEC

Největší dalekohled na světě bude dvojče

V dubnu 1991 oznámila Keckova nadace, že věnuje dalších 74,6 miliónů dolarů na stavbu dvojčete ke Keckovu desetimetrovému dalekohledu, který se nyní dokončuje na hoře Mauna Kea na Havaji. Tím se otevřela nová vzrušující epocha tohoto projektu, který se zrodil kolem r. 1975. Je to také vítězství nové myšlenky, jak stavět velké dalekohledy.

Po dlouhá léta astronomové věřili, že je prakticky nemožné postavit dalekohled, jehož hlavní zrcadlo by mělo průměr větší než pětimetrové zrcadlo na Palomaru. Nevalné zkušenosti se sovětským šestimetrem se to zdály potvrzovat. Stálý pokrok v technice a hlad po přístroji, který by umožnil hledět dál do prostoru — a tedy i do času — však vyvolaly v sedmdesátých letech radikální obrat; vynořily se nové projekty velkých dalekohledů jako houby po dešti.

Na Kalifornské univerzitě přišel r. 1977 profesor Jerry E. Nelson s originálním nápadem, že by se hlavní zrcadlo dalekohledu mělo sestavit ze segmentů, které by byly neustále automaticky seřizovány tak, aby se vytvořil jediný ostrý obraz. Bylo mnoho pochyb, i mezi mými kolegy, a ne jeden expert tvrdil, že riskujeme ostudu s nevyzkoušenou metodou, a že by bylo lépe odlít a vybrousit tenké monolitické zrcadlo, jak moderní technologie dovoluje, udělat to vše na místě, kde dalekohled bude stát a pak sklářskou pec prostě zbořit a nahradit kopulí, čímž by odpadly potíže s dopravou. Není vyloučeno, že spor o to, která metoda je nadějnější, rozhodl prostě fakt, že originální Nelsonův přístup byl přitažlivější pro mecenáše, neboť v Americe se tyto velké projekty budují skoro vždy z prostředků soukromých dárců.

Po delším hledání bohatého mecenáše konečně r. 1983 paní Marion Hoffmanová nabídla naší univerzitě 36 miliónů dolarů s podmínkou, že za ně postaví největší daleko-

hled na světě, který pak ponese jméno jejího zesnulého manžela. Univerzitní tisková agentura to ohlásila spolu s dosti nešťastnou formulací, že „den po rozhovoru s prezidentem univerzity paní Hoffmanová zemřela“. Ve skutečnosti zemřela při operaci na rakovinu a je jedinečné, že den před kritickou operací myslela na to, jak uctít památku manžela. Bylo to tedy dvojnásob smutné, když se zjistilo, že 36 miliónů dolarů na projekt zdaleka nestačí, a že je tedy nutno nabídku odmítnout. Uvažme, že palomarský přístroj byl roku 1948 dokončen za pouhých 6 miliónů dolarů. Technologie je nyní mnohem náročnější, ale inflace za ta léta je také skoro astronomická.

O rok později nabídla jiná soukromá nadace, W. M. Keck Foundation, 70 miliónů dolarů jiné kalifornské vysoké škole, Kalifornskému technologickému institutu, všeobecně zde známému prostě jako Caltech, pro stejný účel. Ani tato částka nestačí, ale obě instituce byly dostatečně rozumné a spojily i finanční prostředky i vědecké mozky ke společnému projektu. Dalekohled se staví z prostředků Keckovy nadace a Kalifornská univerzita bude platit provoz, což je několik miliónů ročně, a obě instituce budou dalekohledu používat rovným dílem.

Dar Keckovy nadace je daleko největší podporou vědeckého projektu, jaký kdy poskytl soukromník. Po léta nás v Československu učili pohrdat plutokraty a kapitalisty. Takový pocit v Americe neexistuje; vůbec závist je zde daleko méně rozšířena než u nás doma, a spíše ji nahrazuje obdiv k těm, kteří to někam dotáhli. Pan Hoffman vydělal milióny na dovozu Volkswagenů v době, kdy slavný „bug“ čili „brouk“ zaplavoval americké silnice. William Keck vybudoval mohutnou rafinovanou společnost. Oba mohli své milióny utratit v šelíjak. Musíme jim být vděční, že dali tolik na vědu. Syn W. M. Kecka, který nyní řídí jeho nadaci, prohlásil: „Já se vlastně o astronomii nezajímám; ale zajímám se o to, jak podporovat hodnotné vědecké projekty.“

Pak ovšem přišla řada na astronomy, aby dokázali, že Keckův dalekohled je skutečně hodnotný podnik. Dlouhou dobu se zdálo, že kritici Nelsonova projektu měli pravdu. Ukázalo se, že odlít a vybrousit 36 šestiúhelníkových segmentů, každý o průměru 1,8 m (ale tloušťce jen 8 cm), a pokaždé jinak asymetrický segment paraboloidu, je nad možnosti i těch nejvyspělejších optických firem. Problém byl vyřešen tak, že se nejprve podle přesného výpočtu zrcadlo mechanicky deformuje, pak symetricky vybrousí, a pak se nechá volně relaxovat do žádaného asymetrického tvaru. Tím obtíže nekončí, protože v dalekohledu, kde jsou segmenty usazeny jako ve včelích plástvi, se bude každý segment mozaiky mírně, ale neodvratně jinak, deformovat podle natočení

dalekohledu. Bylo tedy nutno vyvinout ovládací zařízení, kde se poloha každého segmentu o hmotnosti 370 kg neustále elektronicky sleduje a pak automaticky pomocí počítače opravuje, aby celá mozaika vytvářela neustále jediný ostrý obraz.

Nelze se divit, že při první zkoušce dalekohledu v listopadu 1990 byly mnohé nervy napjaté k prasknutí, a na chvíli skutečně povolily mnohým. Byl totiž vybrán první objekt, spirální galaxie NGC 1232 v souhvězdí Eridanu, operátoři vyfukali všechny instruce, byl zmáčknut poslední knoflík — a nic se nestalo. Dalekohled se ani nepohnul. Všichni byli tak soustředění na optiku, že přehlédli triviální chybu v pohonném zařízení. Dalekohled se nedal nikam namířit!

O několik dní později, 24. listopadu 1990, se pokus opakoval a vyšel krásný obraz galaxie, na němž je možno rozlišit úhlově dva body vzdálené jen asi tolik, jako když pozorujeme dva reflektory auta na vzdálenost 400 km. Ač byly expozice krátké, výsledný obraz ukazuje onu galaxii v jinak nedostižných detailech: jasné jádro, spirální ramena, temné pruhy prachových mračen a uzlíky svítících mlhovin kolem horkých hvězd. NGC 1232 je velmi krásná spirální galaxie, na kterou se díváme z nadhledu, takže spirální ramena skvěle vynikají. Je ale vzdálena asi 65 miliónů světelných let a jeví se v dobrém amatérském dalekohledu jen jako obláček 11. hvězdné velikosti, o rozměrech 7 × 6 obloukových minut.

Oné noci, kdy Keckův dalekohled slavně spatřil „první světlo“, bylo namontováno jen 9 z 36 segmentů; i tak už dalekohled dokázal soustředit tolik světla jako palomarský. Do konce roku 1991 má být celá mozaika hotová. Pak bude Keckův dalekohled zachycovat čtyřikrát více světla než palomarský dalekohled a je naděje, že i rozlišovací schopnost se podaří ještě dvakrát až čtyřikrát zvýšit vylepšenou manipulací segmentů.

Vybudování druhého stejného dalekohledu hned vedle umožní oba dalekohledy elektronicky propojit a použít je jako interferometr. Pokud pozorovaný objekt nesvítí přímo ze zenitu, bude dráha světelných paprsků ke každému z dvojčat vždy nestejně dlouhá, a jak se Země otáčí, tento rozdíl drah se bude měnit. Toho se dá využít k velmi přesnému určení polohy každého bodu objektu, čímž se značně zvýší rozlišovací schopnost: dalekohledy pak budou moci rozlišit detaily stejně úhlově vzdálené jako světla auta, pozorovaného na dálku 25 000 kilometrů. Tak bude možno pozorovat objekty osmkrát slabší, než můžeme vidět nyní.

Proč takové úsilí o světelnost a rozlišovací schopnost? Keckovy dalekohledy mají pomoci řešit, mezi jiným, tři ze stěžejních problémů současné astronomie: pozorovat vesmír v době, kdy byl velmi mladý; pozoro-

rovat hvězdy, když právě vznikají; a hledat planety u sousedních hvězd. Možnost vidět 8krát slabší galaxie znamená vidět skoro třikrát dále do prostoru, ale objekty v té vzdálenosti jsou také mladší; přibližíme se tedy době, kdy se první galaxie tvořily. Velká rozlišovací schopnost zase umožní vyhledat a rozlišit objekty uvnitř obřích molekulových mračen, kde se tvoří hvězdy, a identifikovat jednotlivé planety u sousedních hvězd, jsou-li takové planety.

Skoro všechny tyto úkoly vyžadují pozorování v infračerveném oboru spektra, kde však překáží vodní pára v ovzduší. Proto se Keckovy dalekohledy budují na vrcholku vysoké hory, nad atmosférickými vrstvami, kde se normálně tvoří mraky. Je to sotva uvěřitelné: poměrně malý ostrov Havaj je obklopen největším oceánem světa, a přece je na něm jedno z nejušších míst na Zemi!

Stojí za to zamyslet se, jak astronomové mění polohu svých observatoří. Pamatuji se, jak v šedesátých letech, když jsme diskutovali umístění dvoumetrového dalekohledu, jeden univerzitní učitel byl proti tomu, aby se dalekohled stavěl v „odlehleém“ Ondřejově a argumentoval tím, že „v Toulouse měli hvězdárnu hned u nádraží, tisíce světel kolem, a jak dobře pozorovali“. On ovšem žil duchem v období klasické astrometrie, kdy se pasážímkem pozorovaly průchody jasných hvězd poledníkem, aby se určil čas. Už v desátých letech tohoto století šplhali kalifornští astronomové strmou stezkou na Mt. Wilson do výše 1740 m a přístroje tam dopravovali na mulách. Jeden z poháněčů mul, Milton Humason, se pak naučil ovládat i dalekohled a spektrograf a stal se plnohodnotným společníkem objevitele rozpínání vesmíru, Edwina Hubblea. Zažil jsem také, jak r. 1961 zděšeně ječela polovina osazenstva autokaru, který na strmých serpentínách musel zakoucat při vybraní zatáčky tak, že zadní polovina visela nad příkrou strží, při cestě na Lickovu hvězdárnu, která ve výši 1290 m strmí skoro přímo nad sanfranciskou zátokou. Nicméně tyto observatoře leží alespoň na horách porostlých vegetací, stejně jako modernější Kitt Peak (2120 m) v Arizoně. Rovněž Palomar Mountain, což bychom mohli přeložit jako Hora Holubník, je i při své výšce 1706 m obklopena příjemnými hustými lesy.

Moderní astrofyzikové však opouštějí pohostinnou vegetaci a vyhledávají vskutku nevlídné prostředí na temenech pustých hor (jako Cerro Tololo v Chile, na pustém úpatí And ve výši 2215 m), či v pouštích, jako je chilská Atacama, kde se evropská observatoř ESO chystá stavět ještě větší dalekohledy na Cerro Paranal, ve výši 2664 m. Věřím, že i českoslovenští astronomové se už budou podílet na tomto projektu — a ne už jako emigranti. Ale pobyt na takových místech jim závidět nemusíte, pokud nejste

sami astronomičtí nadšenci, ochotní obětovat mnoho ze svého pohodlí. Jsou to velmi nevlídná místa. Je těžko najít strašidelnější pustinu než je temeno vyhaslé (doufejme!) sopky, jako je Mauna Kea, ve výši 4210 m, kde vegetace neexistuje vůbec a prostředí je zcela nevhodné pro trvalejší pobyt — prostě ztrácíte schopnost souvisle myslet a systematicky jednat. Pochopitelně, všechno úsilí směřuje k tomu, aby práce nahore na observatoři se omezila na nutné minimum a vše ostatní se konalo v daleko příjemnějších podmínkách, jaké nesporně Havajské ostrovy poskytují.

JIŘÍ BOUŠKA

Halleyova kometa stále pozorovatelná

Periodická kometa Halley (1982i = 1986 III) je při svém posledním návratu do perihelu (jímž prošla 9. února 1986 ve vzdálenosti 0,59 AU od Slunce) pozorována neustále od objevu 16. října 1982, tedy po více než 8½ roku. Nejvýhodnější podmínky pro pozorování komety bývají nyní vždy počátkem roku (kolem opozice se Sluncem). Letošní pozorování byla získána především na Evropské jižní observatoři v Chile (ESO), na hvězdárně Mauna Kea na Havajských ostrovech a na francouzské observatoři Pic du Midi v Pyrenejích. Vzhledem k velmi malé jasnosti komety nešlo pochopitelně o pozorování fotografická či vizuální, ale pomocí moderní elektronické observační techniky (detektory CCD).

Podle měření, která získali O. Hainaut a A. Smette (ESO) ve dnech 12., 13. a 14. února (reflektorem o průměru 1,54 m), byla jasnost jádra komety 21,4–21,9 mag ve spektrálním oboru V (velmi zhruba odpovídajícímu vizuální oblasti spektra). V té době byla kometa ve vzdálenosti 13,4 AU od Země a 14,3 AU od Slunce, a tak se pohybovala již mezi dráhami planet Saturna a Ura. Její z dosavadních pozorování vypočtená velikost pro uvedenou dobu (tedy příslušnou vzdálenost od Slunce a od Země) odpovídá asi 25,3 mag, takže ve skutečnosti byla kometa 30krát jasnější než měla být.

Jádro komety bylo podle pozorování z 12. až 14. února (ESO) zcela obklopeno difúzním prachovým oblakem (kómou) a bylo zřetelné jako jasný bod v centru oblaku. Od jádra se prach rozšiřoval do okolního prostoru, pozorovaný parabolický tvar slabě vnější kontury kómy a obloukovité struktury byly důsledkem složitých pohybů jednotlivých prachových částic. Centrální část

prachového oblaku měla průměr více než 30" (tj. v projekci asi 300 000 km), ale slabé kontury se rozšiřovaly do mnohem větších vzdáleností. Celková jasnost kómy byla kolem 19 mag.

Další pozorování komety brzy následovala. K. Meech (Havaj) zjistil 15. února magnitudu jádra $R = 20,4$ (v červené oblasti spektra), C. Buil se spolupracovníky (Pic du Midi) 18. a 19. února v oboru V magnitudy asi 19,5 a 20,0 (průměry kómy asi 37" a 25") a O. Hainaut a R. M. West 6. března taktéž ve spektrální oblasti V dokonce magnitudu asi 19,3. Hvězdná velikost komety byla tedy o plných 6 magnitud větší než odpovídalo hodnotě vypočtené z dosavadního průběhu jasnosti. Uvedený rozdíl 6 hvězdných tříd ukazuje, že kometa byla asi 250krát jasnější než podle předpokladů měla být. Pak následoval mírný pokles jasnosti; v polovině března (7 nocí mezi 12. a 18. březnem) byla magnituda komety podle Westa asi $V = 20$, dne 14. dubna změřil Meech v cloně fotometru o průměru 10" jasnost $R \sim 21,5$. Meech také zjistil 14. dubna kómu ve vzdálenosti nejméně 180 000 km od jádra.

Jak je vidět, došlo letos u Halleyovy ko-

metry k většímu eruptivnímu jevu, poněkud připomínajícímu náhlá vzplanutí jiné krátkoperiodické komety, Schwassmann-Wachmann 1, obíhající kolem Slunce po málo excentrické dráze ve vzdálenosti 5,45–6,73 AU od Slunce. Podobný eruptivní úkaz u komety ve vzdálenosti větší než 14 AU od Slunce je však zcela mimořádný, neočekávaný a dosud nepozorovaný. V takovéto vzdálenosti komety od Slunce bychom měli podle veškerých předpokladů pozorovat jen jádro svítící pouze odraženým světlem slunečním.

Zatím můžeme pouze konstatovat, že u Halleyovy komety došlo počátkem letošního roku k většímu eruptivnímu úkazu, ale dosud nevíme, proč k němu došlo. Jak známo, komety dovedou nachystat astronomům mnohá překvapení a tak ani P/Halley není zřejmě výjimkou. Jisté bude také zajímavé, jak dlouho bude možno ze Země Halleyovu kometu sledovat při její cestě do odsluní, jímž projde v r. 2024 ve vzdálenosti 35,32 AU od Slunce. Podle některých předpokladů by snad mohla patřit přes značnou vzdálenost svého afelu k těm několika málo krátkoperiodickým kometám, které jsou pozorovatelné podél celé své dráhy kolem Slunce.

JINDŘICH ŠILHÁN

Objevena nová jasná zákrytová dvojhvězda

Čtenáře tohoto časopisu, kteří ještě neslyšeli nic o Algolu, by asi bylo možno spočítat na prstech. Proměnnost této hvězdy, jinak označované β Per, je známa nejméně čtyři století, ve skutečnosti asi mnohem déle (že o ní věděli Arabové, napovídá právě její jméno znamenající v arabštině ďábla). Před dvěma sty lety byla rozpoznána příčina kolísání jejího světla a od té doby slouží za prototyp jednoho typu zákrytových dvojhvězd. Kromě seniorského žezla se jí někdy přiřítá i primát co do jasnosti. Nyní se v astronomickém tisku objevila překvapující zpráva o objevu druhé nejasnější zákrytové dvojhvězdy. V [1], [3] a [4] se totiž dočítáme, že byl záměrně detekován i u její sousedky v abecedě, u hezejmenné hvězdy γ Per v severní části souhvězdí.

Kdo častěji naslouchal rybářům, jak vyprávějí o svých úlovcích, se asi dostal na stopu následující zákonitosti: ryba po vytažení z rybníka povyroste. Citovaná zpráva naznačuje, že by mohlo jít o obecnější zákon, projevující se i mimo živou přírodu. γ Per totiž ve skutečnosti není druhou nejjasnější známou zákrytovou dvojhvězdou,

nýbrž v pořadí až devátou. Nicméně i přesto je hvězda sama i historie jejího objevu zajímavá.

γ Per je od nás vzdálena asi 110 světelných let a najdeme ji v katalogu vizuálních dvojhvězd pod číslem ADS 2324. Pár popsaný v katalogu ADS je z hlediska naděje na zákryt neperspektivní — hvězdy jej tvořící (hvězdné velikosti 3 a 11 mag) se od doby prvních pozorování jen líně posunují odděleny bezpečnou vzdáleností téměř 1'. Už od roku 1897 je však známo, že sama jasnější složka, γ Per A, je těsnou spektroskopickou dvojhvězdou. Ve 30. letech se podařilo změnit radiální rychlosti obou složek těsného páru, v 70. letech byla dokonce provedena řada určení vzdálenosti a pozičního úhlu spojnice jeho složek metodou skvrnkové interferometrie. Všechny získané údaje ukazovaly na to, že rovina dráhy systému γ Per A prochází velice blízko Slunce. Tak blízko, že nejsou vyloučeny zákryty. Jistota však chyběla, dokud D. Popper z univerzity v Los Angeles neprovedl nové zpracování všech dat o systému. Když s tím byl v r. 1988 hotov, stála před astronomii γ Per A jako dvojhvězda s oběžnou dobou 14 a 2/3 roku a velmi protáhlou dráhou, jejíž velká poloosa měřící necelých 5 astr. jednotek míří téměř přesně kolmo k zornému paprsku. Většina světla pochází od obří složky spektrálního typu G8, kolem ní obíhá teplejší hvězda hlavní posloupnosti typu A2. A co nejzajímavějšího — dr. Popper mohl předpovědět, že na podzim 1990 nastane zákryt teplé složky A za rozsáhlou atmosférou obra G, možná

i za obrem samým. Nejistota časového určení činila půl roku.

Ve skutečnosti zákryt nastal už ve dnech 11.—22. září 1990 a byl téměř centrální. Pokles jasnosti činil v oboru V 0,3 mag, ve fotografickém oboru dokonce přes 0,5 magnitudy. Primární zákryty γ Per A jsou tedy jevem dosti nápadným a za to, že dosud unikaly naší pozornosti, může jejich vzácnost. Vždyť při náhodném snímkování souhvězdí Persea by z každých 800 snímků zachycoval γ Per ve fázi totálního zákrytu jen jeden jediný.

Detekce zákrytu γ Per A je šlágreem, který bezpochyby v nejbližší době projde veškerým populárním astronomickým tiskem. Ze tří článků, které má pisatel těchto řádků k dispozici, je nejautentičtější [1], protože pochází od samotného objevitele zákrytu.

Roger F. Griffin je specialistou univerzity v Cambridge na hvězdnou spektroskopii a spolu se svou manželkou Cindy provádí tato pozorování řadu let na různých hvězdárnách světa. Ve svém pozorovacím programu má také γ Per. Tuto hvězdu sleduje už od roku 1981, kvůli nešťastné orientaci dráhové elipsy však musel s předpovědí data zákrytu počkat až na první letní spektra roku 1990. Je samozřejmé, že chtěl získat spektrogramy i z doby zákrytu. Na úkaz, o němž se dozvíme pouhých 6 týdnů dopředu, však není možné získat u žádného z větších dalekohledů pozorovací čas. Ten už je v tu dobu dávno přidělen a nikdo se ho nevzdá. Nakonec zůstala před Griffinem překvapivě jediná reálná možnost, a to použít nejnvýkonnější dalekohled na světě, pětimetr na Mount Palomaru. U něj pochopitelně byla snad ještě větší tláčenice než jinde. Mohutnost tohoto přístroje však dovoluje získat kvalitní spektrogram hvězdy 3. velikosti už za 15—20 minut. Tak krátká expozice se dá udělat i za svítání v době, kdy se dalekohled stejně už nevyužívá.

Griffinův článek [1] je také zajímavou momentkou ze života moderního pozorovatele. Vidíme před sebou kočovníka, který se se svou prací přesouvá od jedné hvězdárny ke druhé. S sebou vozí nejen vyvolávací zařízení, ale i kalibrační spektrograf, vše v takovém provedení, aby byl možný transport vzduchem. Když jede na Palomar, musí s sebou vzít také fotografické desky. (Tato observatoř před několika lety přešla zcela na CCD elementy a desku tam nelze sehnat.) Tu se však objeví komplikace — ostraha letišť se z obavy před bombami snaží fotomateriál zrentgenovat.

R. Griffin skutečně provedl během zákrytu každý den ráno v coudé ohnisku palomarského dalekohledu jen tu jednu expozici (a ta se vždy povedla). Napřed se však musel na Palomar dostat, protože do 7. září konzumoval předeem objednaný pozorovací čas u dalekohledu na Calar Alto ve Špa-

nělsku. Z pochopitelných důvodů spěchal. Letem přes půl se stihl přesunout asi za 24 hodin, takže mu díky časovému rozdílu ještě zbyl čas na přípravu a on neztratil ani jednu pozorovací noc. V článku [1] se kapitola líčící přesun jmenuje „Závod na Palomar“.

Na další podrobnosti zde není místo, ostatně citované články by stály za přečtení celé. Vyjmeme z nich tedy už jen konstatování, že i u této události byli amatéři. Griffin jich o pomoc požádal 15 a jejich úkolem byla fotoelektrická fotometrie v oborech B a V. Prvním, kdo konstatoval pokles jasnosti γ Per, byl Klaus-Peter Schröder, pracovník hamburské hvězdárny, který se ovšem v [4] pro účely této kampaně sám řadí k amatérům. Jednak zrovna trávil dovolenou na letním bytě a používal svůj vlastní dalekohled, který tam má, krom toho by zařízením, s nímž běžně pracuje, bez úpravy ani nebylo schopno změřit tak jasnou hvězdu.

Perioda oběhu γ Per A, 14,6 roku, je pro zákrytovou soustavu netypická, nicméně jsou známy tři systémy s delšími periodami (V381 Sco, VV Cep a ϵ Aur s největší hodnotou: 27 let). Ani kombinace zákrytů a orbitální elipsy (vlastně úsečky) určené interferometrem nebude asi příliš častá, pisatel však o jednom dalším případě ví (podle [5] je to τ Per). Hvězda γ Per však možná přece jen jeden absolutní primát má. Murdin ve [3] totiž zmiňuje pozorování Wilsona, kterému se v r. 1941 podařilo rozlišit obě složky γ Per A, vzdálené tehdy pouze 0,07". Skvrnková interferometrie v té době ještě neexistovala. Wilson tedy musel pozorovat vizuálně běžným způsobem „oko—okulár“. Rozlišení tak těsné dvojhvězdy je neuvěřitelný výkon, nicméně Wilson udal polohy složek souhlasící s tím, co víme o soustavě dnes. Přitom samotného pozorovatele nelze podezřívát z předpojatosti. γ Per totiž tehdy před ním musela ležet jako kniha nepopsaná a zejména pro odhad pozičního úhlu nebylo sebemenší vodítko. Existuje jistě možnost, že Wilson polohu prostě uhadl. Pokud však u něj šlo o něco víc než o náhodnou shodu, tím větší naději na rozlišení složek mají současní pozorovatelé. Maximální možná vzdálenost složek je totiž 0,25" a ta se stane skutečností poprvé opět koncem století. Pokud se podaří rozlišení zopakovat, měli bychom před sebou první případ krajně nepravděpodobné kombinace právě vizuální dvojhvězdy se zákrytovou.

Naproti tomu naději vidět další zákryt mají spíše jen mladší čtenáři. V červenci 1991 má nastat sekundární zákryt, ale to je z hlediska čtenáře bezpochyby už minulost. Navíc při své mělkosti 0,03 mag nezaslouží víc než zmínku motivovanou především jeho krajně asymetrickým umístěním na světelné křivce. Příčinou je zmíněná již excentricita

dráhy. Horká složka dvojhvězdy prošla letos v zimě periastrém, v nejbližších letech se bude od chladně vzdalovat a její rychlost bude klesat. Někdy začátkem r. 1998 projde apastrém a začne se zrychleně vracet zpět, aby v r. 2005 opět na týden zmizela za chladným obrem. To však bude měsíc duben, Slunce bude někde v Beranu a γ Per prakticky nepozorovatelná. Teprve následující zákryt v listopadu 2019 nastane na noční obloze.

A jak je tomu vlastně s nejjasnějšími známými zákrytovými dvojhvězdami? Ve 4. vydání Všeobecného katalogu proměnných hvězd [2] je obsaženo 34 hvězd označených řeckými písmeny, které jsou klasifikovány jako zákrytové, 2 byly rozpoznány od doby vyjití katalogu. Možno tedy říci, že zákrytových dvojhvězd dostupných neozbrojenému oku je v současnosti známo 36. Nejjasnější z nich není Algol, jak se traduje, nýbrž β Aur čili Menkalinan, zákrytová dvojhvězda typu Algol s periodou 3,96 dne a světelnou změnou v rozmezí 1,89 až 1,98 mag. β Per Algol (2,12—3,39 mag) bezprostředně následuje. V prvních dvou předchůdcích katalogu [2] z 50. a 60. let měla tato třída ještě skvělejšího příslušníka a tím byla Spica (0,95—1,05 mag), ta je však nyní vedena pouze jako elipsoidální (světelná změna je vyvolána rotací a oběžným pohybem dvojice deformovaných hvězd, zákryty však nenastávají).

Hvězd s podobně malou amplitudou světelné změny, jako mají Spica a Menkalinan, je v našem seznamu většina. Omezíme-li se na takové, které mají větší rozsah světelné změny než $\frac{1}{4}$ mag (zde i všude jinde, kde v tomto článku hovoříme o hvězdných velikostech, máme na mysli obor V), zůstane nám nicméně stále ještě 16 systémů viditelných pouhým okem. Tento seznam již co do jasnosti povede Algol, ani potom však nově objevená γ Per (2,93—3,23 mag) nebude druhou v pořadí. Nepatrně jasnější jsou ještě ζ Tau (2,88—3,17 mag, perioda 133 dnů) a v maximu i ε Aur (2,92—3,83 mag, P = 9892 dnů). Následují μ Sco, η Gem, β Lyr...

Souhvězdím, které je nejbohatší na zákrytové dvojhvězdy viditelné pouhým okem, je Perseus. Po nových objevech (protože tím druhým přírůstkem je zmíněná již τ Per) je jich tam známo 5. Tak se od tohoto roku také jmenuje občasník, který pro pozorovatele proměnných hvězd vydává brněnská hvězdárna. Pro tuto staronovou tiskovinu, vycházející dříve pod názvem Informační zpravodaj pro pozorovatele proměnných hvězd, jsme hledali na brněnské hvězdárně i v sekci pozorovatelů proměnných hvězd ČAS nový název od podzimu 1990. Vzhledem k zaměření sekce na zákrytové dvojhvězdy se nabízel název Algol, tiskovinu tohoto názvu však existuje na světě už několik. Název

Perseus jsme původně pokládali za kompromis. Nyní se ukazuje, že je přinejmenším stejně dobrý jako obsazený Algol.

Občasník Perseus vychází 4X ročně a je možno si jej objednat na adrese Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka, Kraví hora, 616 00 Brno. Je vhodný pro všechny zájemce o proměnné hvězdy. Roční předplatné činí 20 Kčs.

Literatura:

- [1] Griffin R. F., 1991, Sky and Telescope **81**, 6, 598—600
- [2] Cholopov P. A. a kol., 1985—7, General Catalogue of Variable Stars I—III. Moskva, Nauka, 4. vyd.
- [3] Murdin P., 1991, Astronomy Now **5**, 3, 19—21
- [4] Schröder K. P., Griffin R. F., 1991, Sterne und Weltraum **30**, 5, 296—298
- [5] Ake T. B. a kol., 1986, Objev atmosférického zákrytu u τ Per. IBVS č. 2847

ESOP X

V letošním roce se uskuteční již 10. evropské sympozium o projektech zákrytů hvězd tělesy sluneční soustavy (ESOP — European Symposium of Occultation Projects).

Vše začalo v roce 1982, kdy krátce po ustavení Evropské sekce Mezinárodní asociace pro měření zákrytů (European Section / International Occultation Timing Association = ES/IOTA) bylo uspořádáno prvé sympozium v Hannoveru v SRN. Tehdy jsem se zúčastnil referátem o fotoelektrických měřeních zákrytů na Hvězdárně Valašské Meziříčí, doplněným kvalitními diapositivy a prvými výsledky. To bylo příčinou velkého zájmu o práci Hvězdárny Valašské Meziříčí a vůbec o československé pozorování zákrytů, neboť již před tím ve druhé polovině šedesátých let byla v americkém časopise „Occultation Newsletter“ významná zmínka o rozsáhlé organizované síti pozorovatelů v Československu.

Už na prvním sympoziu jsem podal návrh, aby se sympozia konala střídavě na západě a na východě Evropy, aby se alespoň těch východních mohli zúčastňovat pozorovatelé z východní Evropy. Ještě ESOP II (1983) bylo opět v Hannoveru, ale ESOP III (1984) již ve Valašském Meziříčí. Bylo zdařilé, podle západních účastníků byla „nasazena vysoká latka“, a to dalo popud k podstatnému rozšíření programů dalších, jak v částech odborných, tak i v částech společenských. Následující rok bylo ESOP IV v Antverpách v Belgii, další ESOP V (1986) ve Varšavě v Polsku, ESOP VI (1987) v Alborgu v Dánsku, ESOP VII (1988) opět ve Valašském

Meziříčí a ESOP VIII (1989) ve Freiburgu v SRN. ESOP IX mělo být opět na Východě v r. 1990 v září. Politické události však udělaly škrt pro účastníky z Východu pro finanční nedostupnost. Letošní jubilejní ESOP X bude podle dřívějšího programu opět na Západě, a to ve dnech 16. až 21. srpna v Hannoveru, v sídle ES/IOTA. Přestože hranice jsou otevřeny, je účast pozorovatelů velmi problematická. Ubytování pro osobu a noc se pohybuje v rozmezí od 60 DM do 170 DM! Rovněž cesta je nákladná a tak se sympozium stává pro pozorovatele z Východu ještě nedostupnější.

ES/OTA organizuje expedici za úplným zatměním Slunce do Mexika. Náklady pro účastníka se pohybují mezi 3000 DM až 3500 DM při nástupu cesty v SRN.

Program sympozia nebyl do konce května znám. Má se tak stát až koncem července t. r. Zřejmě „zlatým hřebem“ programu budou zprávy z Mexika — o úplném zatmění Slunce a o zákrytu Plejád, který v tu dobu právě tam nastává.

Doufejme, že brzy budou sympozia dostupná i pro naše pozorovatele.

Bohuslav Maleček

Základní výzkum v kosmu a rozvojové země

Kosmická technika je z povahy věci záležitostí technicky nejvyspělejších zemí. Podobně náročná je i příprava vědeckých experimentů v kosmickém prostoru, takže z této „velké vědy“ jsou automaticky vyřazeny země s nízkou úrovní technického rozvoje a s podprůměrným národním důchodem. Za této situace je pro vědce z rozvojových zemí neobyčejně obtížné podílet se na pokročilých výzkumech v astronomii či příbuzných oborech, jež se nyní bez údajů z kosmického prostoru již stěží obejdou.

Příspěvkem k nápravě tohoto neuspokojivého stavu se stala první mezinárodní konference o základním výzkumu v kosmu, jež se konala 30. dubna až 3. května 1991 v indickém Bangalúru (Bangalore) v areálu Indické organizace pro kosmický výzkum (ISRO). Konference, uspořádaná z iniciativy oddělení pro záležitosti kosmického prostoru při Organizaci spojených národů a ve spolupráci s Evropskou kosmickou agenturou (ESA), se zúčastnilo na 60 domácích a 35 zahraničních odborníků, převážně astronomů, fyziků a specialistů na otázky dálkového průzkumu Země, celkem z 20 zemí Asie, Afriky, Evropy a Severní Ameriky.

Pro účastníky z Evropy byly asi nejceněnější informace o tom, jak se rozvíjí kosmický základní výzkum v zemi, která je všeobecně považována za rozvojovou — totiž v Indii samotné. Technické zázemí poskytuje právě organizace ISRO se sídlem v Bangalúru, jež je překvapivě dobře vybavena. Jak uvedl ve svém přehledovém referátu prof. U. R. Rao, s tímto výzkumem zde začali právě před třiceti lety vypuštěním jednoduché sondážní rakety. Postupně však dospěli až ke konstrukci vlastních družic a dnes jsou schopni užívat i vlastní raketové nosiče. Za nejcennější využití družic pro potřebu Indie považují tamější odborníci i politikové sérii

družic pro dálkový průzkum Země (IRS, INSAT), jež mimo jiné umožnily sestavit inventuru lesních porostů a vegetačního pokryvu subkontinentu. Tytéž družice umožnily výrazně zlepšit metody hledání zásob spodní vody a označit bohatá loviště ryb v oceánu. V zemi sužované tajfuny se navíc podařilo vytvořit systém včasné výstrahy, jež výrazně přispívá ke snížení počtu lidských obětí a materiálních škod při těchto katastrofách. Proto je kosmický výzkum prioritně podporován přímo z fondu ministerského předsedy Indie a je zjevné, že v tomto směru Indie vykročila daleko nad běžnou úroveň mnoha průmyslově vyspělých zemí, včetně Československa. V laboratořích ISRO lze nalézt unikátní testovací komoru pro simulaci vlivů kosmického prostoru, vibrační komoru se nachází také sledovací stanice pro příjem telemetrie a řízení družic jakož i vyhodnocovací centrum, vybavené řadou velkých počítačů. V nejbližších letech se bude tento výzkum více orientovat na potřeby sluneční i extrasolární astronomie, zejména pokud jde o pozorování v krátkovlnném oboru spektra.

Na konferenci bylo předneseno mnoho souhrnných referátů o stavu i budoucím rozvoji jednotlivých disciplín moderní astronomie a příbuzných oborů. G. Swarup z Bangalúru uvedl, že Indie podporuje projekt obřího radioteleskopu GMRT, jež bude sestávat z 30 paraboloidů o průměru 45 m na základně tvaru Y s rozměry ramen 14 km, jež bude 8X citlivější než stávající systém VLA. Výhodou zbudování tohoto systému v Indii je především fakt, že tam nikdy nespěží, čímž se snižuje nároky na mechanickou odolnost antén, a dále, že Indie jako dosud rozvojová země, má relativně nízkou hladinu průmyslového rádiového rušení. Náklady

na výstavbu GMRT se odhadují na „pouhých“ 20 miliard dolarů. Jedním z úkolů nového teleskopu by mělo být hledání prvotních obřích mračen neutrálního vodíku, z nichž vznikaly posléze galaxie v epoše, odpovídající červeným posuvům z v rozmezí 3 + 10. Klasická vodíková rádiová čára na frekvenci 1420 MHz je tak posunuta do pásma 350 + 130 MHz a její detekce by přirozeně významně ovlivnila další rozvoj kosmologie i řešení otevřeného problému vzniku velkorozměrové struktury vesmíru.

Velmi ambiciózní plány v rozvoji astronomie přijímá nyní Japonsko, jak vyplynulo z přednášky prof. Y. Kozai, ředitele Národní astronomické observatoře v Tokiu a současného prezidenta Mezinárodní astronomické unie. Národní astronomická observatoř byla zřízena v r. 1988 a zahrnuje ústavy v Tokiu, Misuzawě a Nagoji, jakož i stanice Nobejama a Okajama. V Nobejamě se buduje 45m radioteleskop pro milimetrové vlny, dále milimetrový interferometr z pěti 10m antén a rádioheliograf. Schválena je výstavba 8,2m optického teleskopu JNLT na Mauna Kea na Havaji, jenž bude moci pracovat společně s plánovaným americkým 8m teleskopem jako optický interferometr. Plánuje se výstavba nového detektoru neutrin (Superkamiokande) s rozměry podzemní nádrže 41 x 39 m a efektivní hmotností detektoru kolem 30 000 t. Uvažuje se též o zapojení do celosvětové sítě detektorů gravitačních vln.

Intenzivně se bude rozvíjet i kosmický výzkum v astronomii, kde jsou již vytvořeny možnosti pro vypouštění malých družic, jež lze uvést na oběžnou dráhu do jednoho roku od zadání úkolu! Z větších projektů se Japonsko podílí na výzkumu Slunce v oblasti vysokoenergetického záření na družici Solar A, jež bude vypuštěna v srpnu 1991, a na výzkumu vzdáleného vesmíru družicí Astro-D, jež bude pokračovat v práci úspěšné družice Ginga (Astro-C) po r. 1993. V r. 1990 byl zahájen výzkum Měsíce sondou Hiten (a subsatelitem Hagomoro), jenž bude pokračovat misí Lunar-A v r. 1996, kdy bude za polární dráhu kolem Měsíce uveden orbitální modul, zatímco přistávací modul se pokusí o odběr vzorků měsíční horniny pod povrchem Měsíce.

Na konferenci se věnovalo hodně času problémům, které v souvislosti s rychlým rozvojem přístrojové základny astronomie vznikají v rozvojových zemích. Primárním problémem je pochopitelně nedostatek finančních prostředků, zejména ve směnitelných měnách, ale potíže jsou též s informačními prostředky, jež jsou zastaralé, nespolehlivé a nemají dostatečnou kapacitu. Oddělení OSN proto hodlá především podporovat programy krátkodobých a střednědobých stáží studentů a mladých vědců z rozvojových zemí v předních světových as-

tronomických centrech a dále vědecké vzdělávání studentů i široké veřejnosti (včetně politiků a poslanců). V těchto souvislostech byla několikrát připomenuta významná role, kterou v uplynulých dvaceti letech sehrála Škola pro mladé astronomy pod patronací Mezinárodní astronomické unie, a při té příležitosti byly vyzdvíženy osobní zásluhy našeho astronoma doc. Josipa Kleczka o organizaci i odborné vedení Školy. Je také jeho zásluhou, že Československo má v mezinárodní astronomické i širší přírodovědecké veřejnosti až překvapivě dobrou pověst, přestože se technicky vzato nacházíme kdesi na rozhraní vyvinutých a rozvojových zemí. Proto lze věřit, že využijeme příznivé shody okolností k tomu, aby se Československo v této oblasti základního výzkumu vrátilo na místo, jež mu historicky náleží.

Jiří Grygar

VLADIMÍR VANÝSEK

Sto a jeden rok Remeisovy observatoře

Stoletá výročí vědeckých institucí nejsou nikterak výjimečná. Avšak v případě astronomických observatoří je to téměř vždy událost vyvolávající poněkud nostalgické pocity. Kopule starých hvězdáren, pokud nezmizí vůbec, jsou dnes namnoze toliko pomníky zašlé slávy. Královská hvězdárna v Greenwichi se po druhé světové válce změnila v námořní muzeum. Ale ani v novém sídle na nultém poledníku v Herstmonceux její lesk nepřehlél půl století. Výstavná budova vídeňské univerzitní hvězdárny, právě tak jako Observatoire de Paris, jsou již dávno a nenávratně pohlceny velkoměstem. Avšak ani mnohé observatoře zdánlivě chráněné před expanzí velkoměstské civilizace, jako je Mt. Wilson, nejsou toho osudu zcela ušetřeny. Moderní astronomická pozorovací technika, pokud není vysílána přímo do kosmického prostoru, je instalována v odlehklých vysokohorských lokalitách a převážně na jižní polokouli.

Nezasvěcenému pozorovateli by se tedy mohlo zdát, že era „městských“ astronomických institucí je uzavřenou kapitolou dávné minulosti. Ve skutečnosti tomu tak není. Moderní technika astronomického výzkumu zaznamenala nejen obrovský pokrok v bezprostředním získávání pozorovacích dat, ale zároveň též klade vysoké technic-

ké a intelektuální nároky na jejich zpracování a teoretickou interpretaci. Jedna z největších a v současné době nejvýznamnějších astronomických observatoří Southern European Observatory (ESO) je sice v La Silla na velehorském masívu v Chile, ale pozorovací materiál se zpracovává a dále interpretuje nejen v ústředí v Garchingu u Mnichova, ale v četných astronomických ústavech západoevropských univerzit. „Mozkový trust“ Hubblova teleskopu sídlí ve dvou budovách v těsném sousedství univerzity Johnse Hopkinse v Baltimoru. Podobný příkladů bychom mohli uvést bezpočet. Jestliže astronomické přístroje se stěhují do pustých velehor a kosmického prostoru, astronomové naopak svá pracoviště budují ve vědeckých a kulturních centrech. Moderní astronomie a astrofyzika vyžaduje nejen týmovou práci, ale velmi čilou komunikaci mezi jednotlivými obory fyziky, matematiky, chemie a dokonce i biologie. Tento vývoj znamená však i znovuoživení smysluplné činnosti i menších astronomických pracovišť vzniklých namnoze v minulém století.

Příklad takového vývoje lze ukázat na stoleté historii Reimeisovy observatoře v hornofranském malebném Bamberku, která dnes je Astronomickým ústavem erlangen-sko-norimberské Friedrich-Alexandrovovy univerzity. Vybíral jsem tuto západoněmeckou vědeckou instituci nejen proto, že jsem zde nějaký čas působil, ale též proto, že toto nevelké astronomické pracoviště světového významu má vztah k české astronomii.

O vznik této hvězdárny se zasloužil *Karl Reimeis* (1837—1882). Původním povoláním byl právník. Doktorát práv získal na univerzitě v Erlangenu a jistý čas působil ve významnějších justičních funkcích v Bamberku. Značný rodinný majetek mu však umožnil vzdát se svého povolání a věnovat se soukromým zálibám, především astronomii. Zřídil malou, na tehdejší dobu velmi dobře vybavenou pozorovatelnu. Vedle řady menších přístrojů vlastnil i Fraunhoferův dalekohled o průměru objektivu 26 cm. Zabýval se též plány na vybudování profesionálně vybavené observatoře, avšak jeho nedobrá a stále se zhoršující zdravotní stav dával tušit, že tyto plány se za jeho života neuskuteční. Proto v závěti z roku 1879 odkázal městu Bamberku — na tehdejší dobu vysokou částku — 400 000 marek — za kterou měla být vybudována observatoř na odpovídající technické a vědecké úrovni, a to buď v Bamberku nebo ve Würzburgu. Po jistých průtahcích bylo rozhodnuto pro Bamberk, kde město pro výstavbu observatoře zakoupilo pozemek.

Na základě doporučení mnichovské univerzity byl odborným dohledem nad výstavbou pověřen a ředitelem budoucí hvězdárny se stal třicetipětiletý astronom *dr. Ernst Hart-*

wig (1851—1923), který již předtím s úspěchem působil na observatořích ve Strasburku a Dorpatu (Tartu). V roce 1885 se stal známým v mezinárodním vědeckém světě objevem pozoruhodného jevu — supernovy v M31 — jehož podstata ovšem v té době nebyla známá. Hartwig se ujal své funkce počátkem roku 1886, kde bylo započato se stavbou observatoře. Vzorem přitom byla štrasburská hvězdárna, považovaná tehdy za ústav na vyšší doby. K slavnostnímu otevření došlo až za tři roky 24. října 1889.

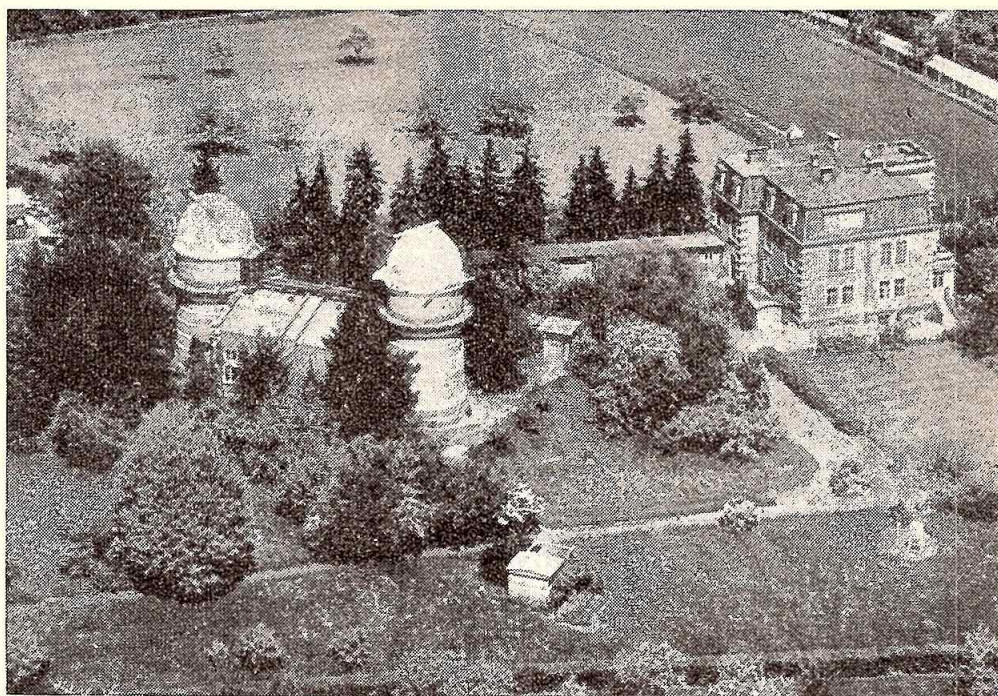
Vlastní observatoř je samostatný dvoupodlažní objekt orientovaný východo-západně s dvěma kopulemi a meridiánovým sálem ve střední části, později přestavěným na knihovnu. Budova s pracovny, laboratořemi a v té době i bytem ředitele, je architektonicky zajímavá stavba ve stylu prostorových vil předsecesního období. Hartwigův odborný zájem byl, mimo jiné, soustředěn na náročná astrometrická měření měsíčních librací. Proto vybavil novou observatoř heliometrem od Repsolda, největším přístrojem toho druhu na severní polokouli. Ostatní přístrojové vybavení bylo již s ohledem na finanční zajištění celého objektu skromnější. Dalšími přístroji byly desetipalcový refraktor, hledač komet, pasážník a pocho-pitelné hodiny. Toto vybavení též vymezovalo po další desetiletí vědecký program ústavu.

Vedle již zmíněných měření měsíčních librací, druhým, a patrně z dnešního pohledu mnohem významnějším programem bamber-ské hvězdárny bylo pozorování proměnných hvězd. Od roku 1891 byly zde systematicky na základě jednoduchých pozorování určovány periody a typy proměnných hvězd. Jednalo především o zákrtyvé typu Algol, dále proměnné typu β Lyrae a SS Cygni. S tímto programem souvisí i první významnější vztah k české astronomii. Finanční zajištění hvězdárny nebylo dostatečné a Hartwig se musel obejít bez placeného asistenta. Jeho pomocníky byli většinou nadšenci, kteří měli dost vlastních prostředků k obživě. Jedním z nich byl v letech 1907 až 1910 český astronom *dr. Ladislav Pračka* (1877—1922). *Dr. Pračka* byl nejen pilným pozorovatelem, ale zasloužil se i o zpracování a publikování značného množství pozorovacích dat nashromážděných v Bamberku téměř za dvě desetiletí. Mimo to usiloval o zavedení tehdy nových fotografických metod vyhledávání proměnných hvězd. Během svého působení v Bamberku si nechal z vlastních prostředků zhotovit jednoduchý malý astrograf, kterým pořídil první astronomické snímky na této observatoři. Po návratu do Čech vybudovala soukromou hvězdárnu v Nižboru u Berouna, která však v průběhu první světové války zanikla.

Výzkum proměnných hvězd se v průběhu let stal hlavním programem bamber-ské hvězdárny. Od roku 1907 byly zde po řadu let

pravidelně vydávány katalogy s daty objevených proměnných a nově určenými periodami a typy těchto hvězd. Jejich systematické fotografické vyhledávání širokoúhlými kamerami s objektivy typu Ernostar bylo započato až po roce 1926, kdy se funkce ředitele ujal *prof. Ernst Zinner* (1886—1970). Mezi rokem 1926 až 1939 bylo pořizeno a zpracováno asi 6000 snímků. Avšak mnohem větší pozorovací materiál byl získán v letech 1963—1974, když třetí ředitel *prof. Wolfgang Strohmeier* (1913) prosadil zřízení jižní stanice Boyden v jižní Africe. Tam bylo získáno přes 30 000 snímků a objeveno přes 2000 nových proměnných. Dnes tento program patří sice minulosti, avšak archiv více než 40 000 snímků různých částí oblohy, pořizovaných v časovém rozpětí až 75 let, představuje nenahraditelný zdroj informací. V posledních letech jsou jeho hlavními uživateli dva čeští astronomové: *dr. L. Kohoutek* z Bergedorfu a *dr. R. Hudec* z Ondřejeva. První zde hledá důkazy proměnnosti hvězd v planetárních mlhovinách, druhý pak krátkodobá vzplanutí jasu ve viditelném světle diskretních zdrojů vysokoenergetického záření. Remeisovu hvězdárnu však nelitostně postihl osud všech „městských“ observatoří.

Po druhé světové válce byl historický heliometr nahrazen 60 cm Cassegrainem, avšak observační činnost již koncem padesátých let pozbyla vědeckého významu. Kopule se otevírají jen několikrát do roka při příležitosti praktik pro univerzitní studenty, nebo při exkurzích škol a skupin návštěvníků. Aby byla zachována smysluplná vědecká činnost, musel se změnit nejen její program a styl práce, ale i organizační struktura. Ještě řadu let po druhé světové válce byla Remeisova hvězdárna vydržována jednak spolkovou zemí Bavorskem a částečně z fondu města Bamberku. Teprve v roce 1961 byla observatoř včleněna do svazku univerzity v Erlangenu a stala se sídlem univerzitního astronomického ústavu. To se postupně odrazilo ve zkvalitnění personálního obsazení a v celkové úrovni vědecké i pedagogické práce. Vedením ústavu je pověřeno kolegium dvou profesorů, dále bylo zřízeno místo docenta a zajištěn nezbytný pomocný personál. Ostatní vědeckí pracovníci jsou financováni z „třetího zdroje“, tj. z fondu Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), přidělovaného na dva až tři roky na zcela konkrétní projekt. Těžiště výzkumu se přesunulo převážně do



Letecký pohled na Remeisovu hvězdárnu v Bamberku (z roku 1959). Správní budova je spojena s observatoří a hlavní knihovnou koridorem, ve kterém jsou vystaveny historické astronomické tisky a přístroje.

teoretických interpretací pozorovacích dat získaných především na Jižní Evropské Observatoři (ESO) v Chile, ale též z družic a kosmických sond. To ovšem vyžadovalo především dobré vybavení technikou na zpracování dat, především tedy technikou výpočetní. Jsou zde terminály napojené na velký počítač CYBER 180, který umožňuje nejen komplikované výpočty, ale též rychlé bezprostřední písemné spojení prostřednictvím počítačové komunikační sítě BITNET s většinou vědeckých institucí v západní Evropě a USA. Výměna informací je tak velmi rychlá a účinná. Lze například konzultovat a zredigovat v průběhu několika hodin společnou vědeckou práci s americkým kolegou, aniž bychom museli překročit oceán nebo zvednout telefonní sluchátko. Nedávno byla výpočetní technika ústavu doplněna středním počítačem VAX nové generace, umožňujícím zpracování přímých i spektroskopických obrazových záznamů získaných CCD technikou, které se již běžně používá na všech velkých observatořích. Toto vše ovšem dnes patří ke standardnímu vybavení vědeckého pracoviště.

Vědecká práce je rozčleněna do tří tématických okruhů. Na prvním místě je to výzkum chemického složení atmosfér bílých trpaslíků. Spektroskopii a teorii atmosfér těchto hvězd, kde hraje důležitou roli magnetické pole, se zabývá profesorka *Irmela Buesová*. Na dalších dvou tématech se značnou měrou podílejí čeští astronomové. Je to jednak výzkum těsných dvojhvězd a kataklyzmických proměnných, a jednak studium fyzikálního složení komet. Na tématice těsných dvojhvězd se zde před časem podílel například *dr. J. Grygar*. V posledních letech dokonce vznikl úspěšný tým, vedený *dr. M. Drechselem* z Bamberku a *dr. Pavlem Mayerem* z katedry astronomie a astrofyziky KU v Praze, zaměřený na výzkum velmi hmotných hvězd.

V oblasti výzkumu komet vznikly vazby mezi Bambergem a Prahou snad nejtěsnější. Zde se však nemohu vyhnout osobním vzpomínkám, prosím tedy čtenáře o prominutí tohoto projevu neskromnosti. Program výzkumu komet zde zavedl *Juergen Rahe*. Naše spolupráce se datuje z dob, kdy jsme před více než čtvrt stoletím společně pracovali u profesora *K. Wurma* v Bergedorfu na problému životních dob molekul v atmosférách komet. *Dr. Rahe* se později stal profesorem astronomie v Erlangenu a spolutříditelem Remeisovy hvězdárny. V roce 1980 jsme byli společně u zrodu International Halley Watch (IHW), projektu NASA pro pozemský výzkum Halleyovy komety. Bamberg se stal, vedle Jet Propulsion Laboratory (JPL) v Pasadena, druhým organizačním centrem tohoto projektu s působností pro Evropu a Asii. V roce 1985 odešel prof. *Rahe* (původně dočasně, později trvale) do hlavního ústředí NASA ve Washingtonu

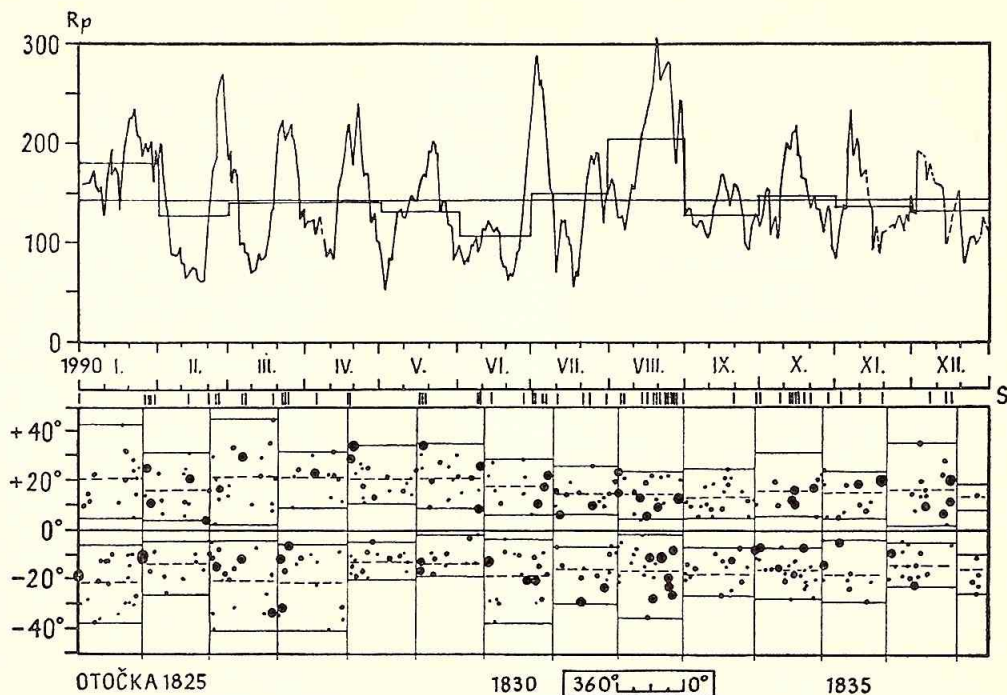
D.C., kde vede oddělení projektů pro výzkum sluneční soustavy. Vedení univerzity v Erlangenu rozhodlo, že takto uvolněná profesura na bamberském ústavu bude po několika let obsazována profesory ze zahraničních univerzit, a učinilo nabídku *Tiboru Herczegovi* z USA a mně. Prof. *Herczega*, odborníka v otázkách těsných dvojhvězd, jsem v Bamberku vystřídal na podzim 1987. Mezi povinnostmi, které jsem až do poloviny roku 1990 na novém působišti převzal, byly mimo jiné i příprava a organizace kolokvia „Comets in the post-Halley era“. Byla to jakási závěrečná přehlídka výsledků dosažených v souvislosti s „halleyovskou“ kampaní. Kolokvium se uskutečnilo v dubnu 1989 ke stoletému výročí založení observatoře. Byla to v pořadí šestnáctá a největší mezinárodní astronomická konference, která se v Bamberku konala za uplynulých sto let. Na slavnostním zahájení promluvil astronom světového jména, dobře známý našim čtenářům — profesor *Zdeněk Kopal* z univerzity v Manchesteru. V jeho projevu, věnovaném převážně dílu prvního ředitele Remeisovy observatoře, prof. *Hartwiga*, nebyla ani stopa nostalgie. Nebyl k něčemu takovému jakýkoli důvod. I když kopule Remeisovy hvězdárny dnes ožívají nejvýše praktikujícími studenty, moderní astronomická věda zde nadále zdárně prospívá. Staré, mnohdy slavné hvězdárny v městech i velkoměstech nemusí odumírat na civilizační zahlcení a mohou dále plnit funkci životaschopných vědeckých institucí, pokud ovšem pro ně je nalezeno včas nové smysluplné poslání. Tato malá exkurze do historie jedné z nich je toho důkazem.

LADISLAV SCHMIED

VIZUÁLNÍ POZOROVÁNÍ SLUNCE

Zveřejněný graf s připojenou tabulkou podávají přehled o vývoji sluneční aktivity v roce 1990.

V horní polovině grafu jsou znázorněna výsledná denní relativní čísla z vizuálních pozorování hvězdáren a pozorovacích stanic, které zasílaly své protokoly hvězdárně ve Valašském Meziříčí, jejich měsíční průměry a roční průměr. K vytvoření této řady byla provedena redukce 3517 denních pozorování z 349 dnů (pokrývají 95,6 % roku) následu-



jících hvězdáren a pozorovacích stanic na předběžnou řadu bruselských relativních čísel S.I.D.C.:

Banská Bystrica, Borovany, Brno, Brodek u Přerova, Handlová, Hlohovec, Humenné, Hurbanovo, Iváň, Kunžak, Kysucké Nové Mesto, Nitra, Nové Zámky, Ondřejov, Opava, Ostrava-Poruba, Partizánske, Plzeň-Bolevec, Prešov, Rimavská Sobota, Rokycany, Rožňava, Sereď, Sezimovo Ústí, Skalnaté Pleso, Třinec, Vlašim, Žiar n. Hronom, Žilina.

V dolní polovině grafu jsou zakresleny heliografické polohy skupin slunečních skvrn pozorovaných v Kunžaku v jednotlivých Carringtonových otočkách. Rozsáhlost těchto skupin slunečních skvrn je odstupňována různě velkými kotoučky. Data průchodu nej-

mohutnějších skupin centrálním poledníkem Slunce můžeme odečíst u časové stupnice mezi horní a dolní částí grafu (S).

Připojený tabulkový přehled porovnává vybrané indexy sluneční činnosti s jejich hodnotami v roce 1989 samostatně za severní a jižní sluneční polokouli. Podkladem k této tabulce byla rovněž pozorování z Kunžaku. Relativní čísla v tabulce jsou neredukovaná.

Z porovnání grafu i tabulky se stejným grafem a tabulkou za rok 1989 (ŘH č. 8, str. 155) poznáme, že v roce 1990 došlo k určitému poklesu hodnot relativních čísel, což svědčí o tom, že maximum současného 22. jedenáctiletého cyklu sluneční činnosti skutečně bylo již v roce 1989.

Sluneční polokoule	severní		jižní	
	1989	1990	1989	1990
Průměrné roční neredukované relativní číslo	82,0	61,5	73,2	66,4
Průměrná heliografická šířka výskytu slunečních skvrn	+20,0°	+17,1°	-18,3°	-17,1°
Nejvyšší heliografická šířka výskytu slunečních skvrn	+43°	+45°	-42°	-40°

Z HVĚZDÁREN A ASTRONOMICKÝCH KROUŽKŮ

PETR ŠKODA

Seminář William Herschel a dnešek

Ve dnech 31. 5.—2. 6. 1991 se konal v Havířově seminář, věnovaný astronomickému odkazu Williama Herschela a jeho rodiny. V příjemném prostředí Společenského domu se sešla desítky astronomů a odborníků na kosmonautiku s více než stovkou vděčných posluchačů z řad pracovníků hvězdáren, členů astronomických kroužků i zvědavé veřejnosti. Seminář dodala zvláštní ráz účast vzácného hosta, jednoho z nestorů světové astronomie, prof. Zdeňka Kopala z Manchesteru. Každý přednesený referát se zabýval jedním oborem astronomie, jenž byl založen nebo významně ovlivněn W. Herschelem, přičemž se přednášející snažili ukázat dobové pozadí i současný stav daného oboru. Uveďme zde alespoň několik postřehů, týkajících se života a díla W. Herschela.

Předkové Williama Herschela pocházeli z Heršpic u Slavkova na jižní Moravě (Hirschl = Jelínek), odkud musel po Bílé hoře Herschelův děd odejít pro své protestantské vyznání do Hannoveru. Zde se William Herschel 15. 11. 1738 narodil. Jako dezerter hannoverské armády za sedmileté války prchá do Anglie a díky svému hudebnímu talentu se stává dirigentem lázeňského orchestru v Bathu.

Pro astronomii se nadchl až ve svých 34 letech pod dojmem četby Fergussonovy astronomické knihy. Veden touhou po pořízení dalekohledu, který je pro něj finančně nedostupný, se pouští sám do broušení zrcadel. Celkem jich za svůj život vyrobil 430.

S 0,16m dalekohledem objevuje 13. 3. 1781 novou kometu, o níž se později prokáže, že je to nová, od starověku první objevená planeta — Uran. Tento objev mu přinese velkou slávu a Herschelovy dalekohledy si kupují mnohé významné osobnosti (mj. i Kateřina Veliká a Josef II.). Anglický král mu poskytuje prostředky na stavbu obřího da-

lekohledu o průměru 1,2 m, s ohniskem 13 m. Je zajímavé, že Uran byl předtím pozorován dalekohledem již nejméně 26krát, ale teprve díky svým cílevědomým pozorováním (a notně dávce štěstí) prokázal Herschel, že jde o planetu.

Svou píli a houževnatost uplatnil Herschel při sestavování katalogu dvojhvězd. Systematicky proměřoval vzájemnou polohu 806 dvojhvězd a přestože se dlouho bránil myšlence jejich fyzické souvislosti, musel r. 1802 po 30 letech pozorování existenci fyzických dvojhvězd uznat. Během svých přehlídek dvojhvězd objevil Herschel i 2500 mlhovin, z nichž jeden typ pojmenoval podle kotoučkovitého vzhledu jako planetární mlhoviny. Na základě dlouhodobého měření vlastních pohybů hvězd objevil r. 1783 směr pohybu sluneční soustavy (apex) a správně jej situoval do souhvězdí Herkula.



Načrtl také první model Galaxie jako obrovské protáhlé soustavy složené z miliónů hvězd a pronesl názor, že mezihvězdná absorpce nám znemožňuje vidět ještě mnohem

PROSLECHLO SE VE VESMÍRU

Velký třesk od nuly pojde

*„Kromě vynálezu nuly je velký třesk nej-
spíše nejbizarnějším výtvozem lidské mysli.“*

Dr. G. Swarup
(TIFR, Bangalore), 1. 5. 1991

Zábavná kosmologie

*„Pohlížím na kosmologii jako na zábav-
nou větev astrofyziky.“*

Dr. W. Wamsteker
(ESA, Madrid), 2. 5. 1991

Realita v chemických laboratořích

*„Jak známo, v chemických laboratořích
není příliš čisto, takže při pokusech o na-
podobení podmínek z raných fázi vývoje
Země se do „prvotních směsí“ vždycky sa-
movolně dostanou nějaké příměsi těžkých
kovů — přesně tak, jak tomu patrně bylo
původně na Zemi.“*

Prof. Raj Khanna

(U. Maryland, College Park, USA), 2. 5. 1991

V průběhu konference o základním výzku-
mu v kosmu (UN/ESA) v Bangalore (Indie)
zaslechl —jg—.

Známka kvality

*„Necht jen prvotřídní výkon je pro vás
standardní.“*

Prof. Zdeněk Kopal
v Litomyšli 30. 5. 1991

dále do vesmíru. Tím zbožil tehdejší před-
stavu uzavřené hvězdné sféry, což vystihuje
nápis na jeho náhrobku COELORUM PER-
RUPIT CLAUSTRAM — Prorazil ohradu nebes.

Herschel se nezabýval jenom pozorováním
oblohy. Na základě pokusu s teploměry ob-
jevil r. 1800 v hranolem rozloženém sluneč-
ním světle infračervené záření, jehož astro-
nomický význam vzrostl teprve v posledních
desetiletích.

Velký podíl na úspěších Williama Her-
schela měla bezesporu i jeho sestra Karo-
lína. Samostudiem dosáhla vysokého stupně
matematického a fyzikálního vzdělání a byla
i dobrou a houževnatou počtářkou (musela
např. přepočítávat celý katalog dvojhvězd
a mlhovin z azimutálních do rovníkových
souřadnic). Objevila sama 8 komet a 6 mlho-
vin a své objevy publikovala v odborném
časopise. V roce 1828 jí byla udělena zlatá
medaile Královské astronomické společnosti.
Do konce svého dlouhého života (98 let)
poskytovala odborné konzultace.

Nakonec zbývá dodat, že jméno Williama
Herschela nese jeden z měsíčních kráterů
a velký 4,2m teleskop na Kanárských ostro-
vech.

Závěrečné shrnutí semináře a díla Williama
Herschela proslovil prof. Kopal (obr.), kte-
rý účastníkům tlumočil pozdrav ředitele Her-
schelova muzea v anglickém Bathu, spolu
s nabídkou ke spolupráci v historickém vý-
zkumu života Herschelových předků.

Zemřel Marek Vorel

Stalo se to v neděli před velikonoce; osud či stav mysli dolehl na něj tak těžce, že uhnul do míst, odkud již není návratu. Spojovat nás s ním mohou již jen vzpomínky.

Marek Vorel začal v astronomickém vý-
zkumu a vzdělávání pracovat v polovině
osmdesátých let, když studoval na ivančic-
kém gymnáziu. Záhy se stal předním ama-
téřským spolupracovníkem brněnské hvěz-
dárný. Vedl pozorování meteorů, asistoval
při zpracování dat, vytvářel dobré večerní
pořady pro návštěvníky hvězdárny, pomáhal
při letních astronomických praktikách, po-
dílel se na všech nových projektech.

Některé projekty ale byly takřka „jeho
vlastní“. Čtenáři Kozmosu a Astra si určitě
vzpomenou na výzvy k pozorování zatmění
Měsíce, doprovázené Šafařovou fotografií
úplňku s vyznačenými sto body, které se
při zatmění mají sledovat. Od roku 1986 po-
zorovatelů pokaždé přibývalo, mimo jiné
i proto, že Marek výsledky pozorování vždy
velmi dobře a možno říci objektivně zpra-
coval. Za několik let se tak shromáždily

údaje, které zřejmě nemají na světě obdoby.
Zbývá poslední krůček, který již Marek ne-
stihl: výsledky a podklady k dalším pozo-
rováním publikovat v tisku, dostupném as-
tronomům po celém světě, a najít někoho,
kdo by projekt dále vedl. Zatmění Měsíce
by pak mohli všichni zájemci opravdu sprá-
vně pozorovat, a ne se jím jen kochat, jako
tomu bylo předtím až na vzácné výjimky
i u nás.

Druhý projekt, na němž má Marek hlavní
podíl, je československá účast na Mars
Watch 1988. Výsledných více než sto kreseb,
po řádném dokumentování odeslaných do
amerického centra, a Markův článek s uká-
zkou výsledků v Kozmosu 2/1990, znamenalo
další průlom do spícího zámku pozorovatel-
ské astronomie v Československu.

Kolegu a přítele ztrácí v osobě Marka
Vorla mnoho z nás. Říci o dvaadvacetiletém
studentu fyziky „odešel velký člověk“ se
může zdát nezvyklé — v případě Marka Vor-
la je to však přiměřené a o to horší.

Jan Hollan

Odchyly časových signálů v červnu 1991

Den	UT1-signál	UT2-signál
2. VI.	+0,2764s	+0,3065s
7. VI.	+0,2660	+0,2953
12. VI.	+0,2549	+0,2830
17. VI.	+0,2451	+0,2715
22. VI.	+0,2351	+0,2595
27. VI.	+0,2296	+0,2516

Předpověď (neurčitost = 0,013s):

1. X. 91	+0,079	+0,050
----------	--------	--------

V. Ptáček

Panelová diskuse

Redakční rada časopisu Říše hvězd (Kosmické rozhledy) pořádá VII. panelovou diskusi ve spolupráci s Českou astronomickou společností při ČSAV a Hvězdárnou a planetáriem hl. m. Prahy v pátek 22. listopadu 1991 v kinosále pražského Planetária v Královské oboře od 10 do 18 hod. K aktivní účasti na panelové diskusi byli pozváni členové redakční rady a další čs. astronomové z celé republiky. Panelové diskuse mají svou

ustálenou formu, tj. dílčí témata jsou nejprve uvedena pozvanými mluvčími a k tématům se pak organizuje diskuse, jejíž průběh je zachycen na magnetofonový pás. Po přepisu je záznam diskuse autorizován a vychází v plném znění — tentokrát poprvé jako samostatný tisk. Předpokládáme, že sborníček ve formě samostatného čísla Kosmických rozhledů vyjde na jaře 1992 v rozsahu do 60 str. formátu A5 (v té podobě, v jaké vycházel členský věstník Kosmické rozhledy) v ceně 18 Kčs pro členy ČAS a 25 Kčs pro další zájemce. Objednávky lze zasílat do konce r. 1991 na adresu sekretariátu ČAS (Královská oboře 233, 170 00 Praha 7) tak, aby podle nich bylo možné určit optimální náklad publikace.

Kromě toho zájemce z řad širší veřejnosti zveme k pasivní účasti na diskusi za jednotné vstupné 5 Kčs za osobu. V průběhu panelové diskuse se pozornost zaměří zejména na rozvoj přístrojové techniky v astronomii v nejbližších desetiletích a dále na očekávané trendy rozvoje astronomických výzkumů ve světě i u nás doma.

Jiří Grygar,
předseda redakční rady Říše hvězd
(Kosmické rozhledy)

ČAS INFORMUJE

Dne 2. července se v Praze sešel výkonný výbor ČAS na své další schůzi. Jedním z hlavních bodů programu bylo projednání situace v sekcích. Ta zatím není nejlepší, neboť některé sekce dosud nemají zvoleny své funkcionáře a řada sekcí ještě ani nezveřejnila programy své činnosti. Je ale reálné, že do září proběhnou volby ve všech sekcích.

Dále byla projednána účast ČAS na akcích pořádaných v rámci Mezinárodního kosmického roku (International Space Year — ISY). ČAS by se měla zapojit především v oblasti zpráv o přeletěch jasných umělých kosmických objektů (garantem této akce je ing. Marcel Grün) a vyhlášením národní soutěže v oboru literárních esejí na téma „Můj pohled na kosmický prostor a přísliby, jež skýtá pro mou vlast i pro lidstvo“ (My vision of outer space and the promise it holds for my country and mankind) — garantem je dr. Jiří Grygar. Podrobnější informace o celé této akci budete mít možnost si v Říši hvězd přečíst ve zprávě dr. Jiřího Grygara.

V pátek 21. 11. 1991 uspořádá redakční rada časopisu Říše hvězd panelovou diskusi na téma „Astronomie a 21. století“. Panelová diskuse proběhne v kinosále pražského

planetária a bude přístupná veřejnosti — více se o ní dovíte opět v samostatné zprávě dr. Jiřího Grygara.

Prostřednictvím výkonného výboru se na všechny členy ČAS a čtenáře Říše hvězd obrací členové sekce pro pozorování proměnných hvězd E. Neureiterová a dr. M. Zajda. Pátrají totiž po originálech pozorování proměnných hvězd z doby před válkou. Uvítají každé upozornění, kde by tato pozorování mohla být uložena či archivována, případně i další informace (E. Neureiterová, dr. M. Zajda, Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka, 616 00 Brno). —m—

Několik poznámek

k článku dr. Markové

„Plenární schůze ČAS“ ŘH 5/91

Po přečtení článku dr. Markové bych ráda, jako dlouholetá tajemnice ČAS, upřesnila některé její informace.

Ve variantě „B“ — rozdělování finančních prostředků, se čtenáři dozvěděli, že každá pobočka by musela mít funkcionáře, který by měl podepsanou hmotnou odpovědnost... K tomu je nutno konstatovat, že každá pobočka má pokladníka, tedy funkcionáře s podepsanou hmotnou odpovědností, jinak by nemohla hospodařit ani s tím málem, co od sekretariátu ČAS dostává.

Dr. Kucharčík z Ostravy požadoval ve svém příspěvku publikování ročních přehledů o hospodaření, v čemž mu bude vyhověno. Pravdou však je, že roční přehledy o hospodaření byly vždy publikovány formou roční zprávy o činnosti ČAS, která byla schvalována na prosincových zasedáních HV ČAS a v písemné formě zasílána všem funkcionářům ČAS, tedy i předsedům poboček. Záleželo pak pouze na nich, jakou formou seznámili na členských schůzích členy své pobočky s hospodařením Společnosti, jak zodpovídali jejich případné dotazy a přenášeli jejich připomínky na zasedání HV, kam byli vždy zváni.

Dále se obávám, že než se přístrojová sekce, neboť „optickou“ již dva roky nemáme, začne zabývat možností justování dalekohledů za úplaty pro veřejnost a zdarma pro členy ČAS, jak požadoval ing. Mářz, bude sekretariát zavalen požadavky na tuto službu, jejíž poskytování v rámci ČAS se mi nejeví za současných možností reálné.

Pokud se týká zprostředkování přednáškové činnosti a zajišťování lektorů na tuto činnost, problém nespočívá v tom, že by ji nemohla ČAS vykonávat, ale v tom, že organizace, které by o tuto službu požádaly, by nám ji musely uhradit z OON, což jest pro ně nevhodné.

Závěrem bych se chtěla zmínit o tom, že účastníci plenární schůze zhlédli jako první ukázkou provozu nového Zeissova projekčního přístroje „Kosmorama“, kterou připravili pracovníci astronomického oddělení Planetária ještě před jeho slavnostním otevřením. Ukáзка se všem účastníkům velmi líbila a za její předvedení i za poskytnutí sálu pro naši schůzi jim patří dík.

Marcela Lieskovská

Poslední zprávy z cirkulářů IAU

Nova Herculis 1991

Přehled dalších výsledků:

● V blízké IR oblasti ($1 + 3 \mu\text{m}$) byly koncem dubna pozorovány denní variace jasnosti širokých emisních čar He I (1083 nm), Pa β a o něco slabší Pa δ . Spektrální pozadí přitom bylo nepatrně červenější než začátkem dubna. Spektrální posun čar Pa β a Pa δ odpovídal rychlostem 5500 km.s $^{-1}$. Čáry He II nebyly identifikovány.

● Ve vizuálním oboru spektra byly identifikovány čáry Ne III (386,8 nm), které byly asi 2X silnější než čáry H β . Dále byly identifikovány čáry Ne V, které byly asi 3X slabší než čáry Ne III, a čáry He II (486,6 nm) asi 2X slabší než čáry H β . V později

pořízeném spektru jsou emise Ne V silnější než čáry Ne III a více než 5X silnější než emise v čáře H β . Poměr Ne II/H β (asi 1,6) je velmi podobný Nově LMC 1990-1.

● Pět dní po objevu této novy ji také pozorovala orbitální stanice ROSAT (Mar. 30,46 UT). Spektra pořízená touto družicí jsou vysoce absorpční. Toto pozorování je zároveň nejlepší detekcí rentgenového záření klasické novy blízko jejího maxima (dřívější pozorování z družic SAS 3, Ariel V a EXOSAT zachytila jen největší špičky rentgenové emise).

● Vizuální jasnost novy v období od 15. dubna do 6. června byla následující: březen 15,1 (UT): 12,4 mag; 18,0: 12,4 mag; 21,1: 13,3 mag; 24,5: 13,3 mag; květen 2,0: 13,1 mag; 7,0: 13,5 mag; 10,3: 14,1 mag; 18,0: 13,8 mag; 22,1: 14,7 mag; červen 6,0: 13,9 mag.

(IAUC 5246, 5254, 5256, 5262, 5265, 5273, 5278, 5282)

Supernova 1991ab

C. Pollas objevil na deskách z 8. května supernovu asi 19,5 mag. Supernova, jež dostala označení 1991ab, se nachází v souhvězdí Pastýře, severovýchodně od jádra neznámé spirální galaxie (~16 mag). Spektrální pozorování ukazují, že se jedná pravděpodobně o supernovu typu Ia blízko světelného maxima. Emise H α z mateřské galaxie vykazuje hodnotu červeného posunu $z \approx 0,064$.

(IAUC 5267, 5270)

NGC 6052

● Q. F. Yin a D. S. Heeschen oznámili další výsledky pozorování proměnného rádiového zdroje v nepravidelné galaxii NGC 6052 (= Markarian 297). Rádiový tok z tohoto zdroje na vlně 6 cm se zvětšil z 2 mJy v roce 1980 (leden) na 12,4 mJy v roce 1982 (duben). V současné době je rádiový tok zdroje roven 1 mJy (listopad 1990). Na vlně 20 cm se rádiový tok naopak zmenšil z 14 mJy (listopad 1983) na 4,2 mJy (červen 1990). Celkový průběh intenzity toku z tohoto rádiového zdroje na vlnách 6 a 20 cm v letech 1986, 1987 a 1990 ukazuje, že tento rádiový zdroj je zbytkem po výbuchu velmi silné supernovy (jsou známy však i silnější).

● V této galaxii byl též zaznamenán další rádiový zdroj s proměnným tokem. Jeho tok na vlně 20 cm vzrostl z 1 mJy (červenec 1986) na 2 mJy (červenec 1990). Na vlně 20 cm byl naměřen rádiový tok srovnatelný s tokem přicházejícím ze supernovy SN 1986j. Tento druhý, nově objevený rádiový zdroj je tedy pravděpodobně také pozůstatek velké supernovy.

(IAUC 5276)

—tst—

ÚKAZY NA OBLOZE

V LISTOPADU 1991

Časové údaje v rubrice uvádíme ve středoevropském čase SEČ; čísla po symbolu h značí minuty, případně desetiny minut.

Slunce vychází 1., 16. a 30. XI. v 6h49, 7h13 a 7h35; zapadá v 16h38, 16h15 a 16h02. Den se během listopadu zkrátí o 1h22, deklinace Slunce klesne z $-14,2^\circ$ na $-21,5^\circ$. Do znamení Štřelce ze Štíra Slunce vstupuje 22. ve 20h35. Ze souhvězdí Vah do Štíra přechází Slunce 23., do souhvězdí Hadonoše 30. XI. Časová rovnice nabývá hlavní maximální hodnoty 3. XI., kdy právě Slunce vrcholí 16 min 25 s před středním.

Měsíc je v novu 6. XI. ve 12h, v první čtvrti 14. v 15h. Úplněk nastává 21. ve 24h, poslední čtvrt 28. XI. v 16h. Odzemím prochází 12., přízemím 24.; středy Země a Měsíce jsou přitom vzdáleny 404 809 km a 362 941 km. Jižně od Regulu prochází Měsíc 1. po půlnoci, západně od Jupitera ho nalezneme 2. ráno, poblíž Regulus a Venuše; 3. uvidíme Měsíc jihovýchodně od těchto objektů. Na večerní obloze se objeví až dosti pozdě po novu, protože má nižší deklinaci než Slunce. Blízko Saturnu spatříme Měsíc večer 12. v Kozorožku, 15. a 16. prochází Vodnářem, 17.—19. Rybami. Zde 19. při maximální libraci v šířce k nám nejvíce natáčí jižní okrajové oblasti. 20. vstupuje do Berana, 21. pozdě večer v Býku prochází jižně od Plejád, severně od Aldebaranu prochází 22. pozdě večer. Hvězdami Blíženců prochází 24. a 25., kdy je jižně od Castora a Poluxe. V konjunkci s Regulem je 28. ráno, blízko Jupiteru znovu 29. ráno. Mezi Jupiterem a Venuší ho lze pozorovat 30. XI. ráno.

Merkur může být večer pozorovatelný jen za výjimečně dobrých podmínek, přestože 19. XI. dosáhne největší východní elongace od Slunce (22°). Má však ve srovnání se Sluncem nižší deklinaci a kromě toho ekliptika svírá večer u západního obzoru malý úhel s horizontem — planeta proto zapadá jen 52 min po Slunci.

Venuše svítí na ranním nebi jako výrazná jítřenka a 7. XI. vychází 4h21 před Sluncem. Podmínky viditelnosti jsou na začátku měsíce nejlepší a poté se začínají, zatím jen mírně, zhoršovat. Na začátku občanského soumraku svítí planeta více než 30° nad obzorem. 2. XI. dosahuje největší západní elongace $46^\circ 31'$ od Slunce. Planeta prochází souhvězdím Panny, v konjunkci se Spikou

je 29. XI., $4,5^\circ$ severně od hvězdy. Během listopadu fáze roste z 0,50 na 0,64, zdánlivý průměr klesá z $25''$ na $18''$, jasnost stále mírně klesá až na $-4,1$ mag.

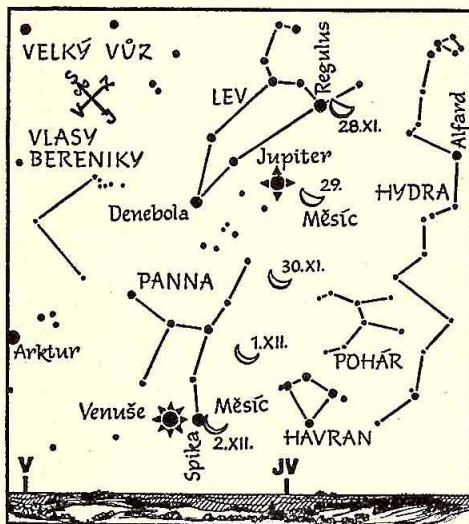
Mars není pozorovatelný, 8. XI. je v konjunkci se Sluncem. Jeho vzdálenost od Země se však zmenšuje již od 11. X., kdy byla planeta od Země nejdál.

Jupiter v souhvězdí Lva, jižně od jeho typického obrazce, vychází kolem půlnoci a je výrazným objektem ranní oblohy. Podmínky jeho viditelnosti se zlepšují.

Saturn v souhvězdí Kozorožka svítí na večerní obloze blízko hvězd $\alpha_{1,2}$ a β . Zpočátku zapadá po 21h, později po 20h. Listopadem také končí období jeho příznivé viditelnosti.

Uran a **Neptun** západně od Saturnu v souhvězdí Štřelce se ztrácejí ve večerním soumraku. Období jejich viditelnosti skončilo, jen výjimečně bychom mohli nalézt Uran.

Pluto je 13. XI. v konjunkci se Sluncem.



Měsíc s Venuší a Jupiterem na ranní obloze koncem listopadu a začátkem prosince. Konjunkce Měsíce s Jupiterem nastává 29. XI. v 9h, s Venuší 2. XII. v 15h. Konjunkce Venuše se Spikou připadá na 29. XI. v 10h. Polohy hvězd vůči obzoru jsou na mapě vyneseny pro 30. XI. v 5h, pozice Měsíce mezi hvězdami odpovídají vždy páté hodině vyznačených dat, polohy planet okamžiku konjunkce s Měsícem.

Kresba P. Příhoda

Planětky: (4) Vesta je v souhvězdí Lva blízko Jupitera, proto ji spatříme na ranní obloze — 7. XI. má polohu $10^{\text{h}}43,8$; $+11^{\circ}50'$; 7,6 mag. (324) Bamberga na večerní obloze má 10. XI. pozici $22^{\text{h}}49,6$; $+7^{\circ}42'$; 9,4 mag; poblíž je též (7) Iris 10. XI. na $22^{\text{h}}37,5$; $-0^{\circ}18'$; 8,6 mag. Všechny polohy jsou počítány pro ekvinokcium 1950,0.

Kometry: P/Faye má 16. XI. projít perihelem a přitom bude téměř v opozici se Sluncem. Její jasnost je však slabá, menší než 11 mag.

Meteory: Tauridy J mají maximum 4. XI., jediný pozorovatel může spatřit kolem 15 meteorů/h, Měsíc neruší. Významnější Leonidy s maximem 18. XI. jsou přezářeny Měsícem před úplňkem.

Proměnné hvězdy: za příznivých podmínek nastávají minima Algolu 2. ve 20h, 17. ve 4h30, 20. v 1h, 22. ve 22h a 25. XI. v 18h30; maxima ζ Gem 6. ve 4h, δ Cep 7. ve 20h a 23. ve 22h a maximum η Aql 18. XI. v 18h. Mira dále slábne, má kolem 6 mag.

Pavel Příhoda

Z OBSAHU

- M. Grün: Kosmonautika v roce 1990 (1. část)
M. Kopecný: Mohou dlouhodobé variace sluneční činnosti vlivňovat změny podnebí?
M. Plavec: Největší dalekohled na světě bude dvojče

FROM CONTENTS

- M. Grün: Astronautic in Year 1990 (Part I)
M. Kopecný: Can Long — Term Variations

of Solar Activity Influence the Changes of Climate?

M. Plavec: The Largest Telescope of the World will be a Twin

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

М. Грын: Космонавтика в 1990 г. (Часть I); М. Копецкий: Могут долговременные вариации солнечной активности повлиять на перемены климата?; М. Плавец: Самый большой телескоп мира будет двойня

ŘÍŠE HVĚZD

KOSMICKÉ ROZHLEDY, ročník 29

Populárně vědecký astronomický časopis

Vydává ministerstvo kultury ČR v Nakladatelství a vydavatelství Panorama, Háfkova 1, 120 72 Praha 2

Vychází za odborné spolupráce České astronomické společnosti při ČSAV

Předseda redakční rady: Jiří Grygar

Vedoucí redaktor: Jaroslav Pavloušek

Redakční rada: Pavel Andrlé, Jiří Bouška, Marcel Grün, Petr Hadrava, Petr Heinzl, Oldřich Hlad, Helena Holovská, Miloslav Kopecný, Pavel Kotrč, Pavel Koubský, Marcela Lieskovská, Bohumil Maleček, Zdeněk Mikulášek, Antonín Mrkos, Petr Pecina, Zdeněk Pokorný, Pavel Příhoda, Vojtech Rušin, Michal

Sobotka, Tomáš Stařecký, Martin Šolc, Vítězslav Tondl, Boris Valníček, Vladimír Vanýsek, Marek Wolf, Juraj Zverko

Grafická úprava: Aleš Homonický

Sekretářka redakce: Daniela Ryšánková

Tisknou Tiskařské závody, s. p., provoz 31, Slezská 13, 120 00 Praha 2.

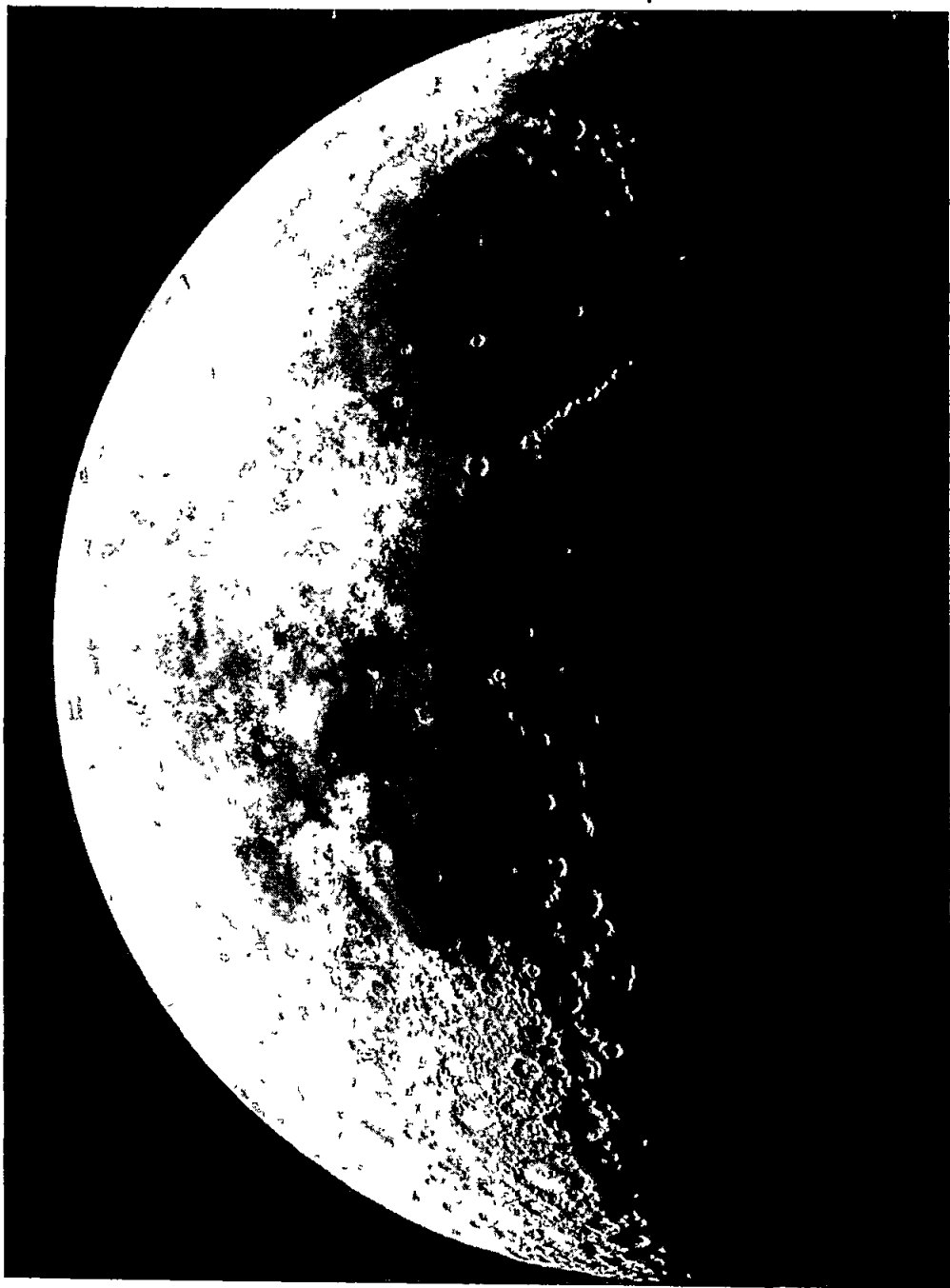
Vychází dvanáctkrát ročně. Cena jednotlivého čísla 5 Kčs. Roční předplatné 60 Kčs.

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-UED Praha, AOT Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-UED Praha, závod 02, Joštova 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, 28. října 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, administrace vývozu tisku, H. Píky 26, 160 00 Praha 6.

Adresa redakce: Říše hvězd, Mrštíkova 23, 100 00 Praha 10, telefon (02) 7815 689.

ISSN 0035-5550

© MK ČR, Praha 1991



Snímek Měsíce, pořízený 22. 10. 1989 dalekohledem $D = 150$ mm, $f = 2250$ mm.

Foto: Jan Šafář

130 00 PRAHA 3

NA VRCHOLE 10

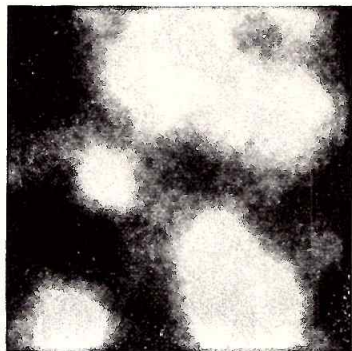
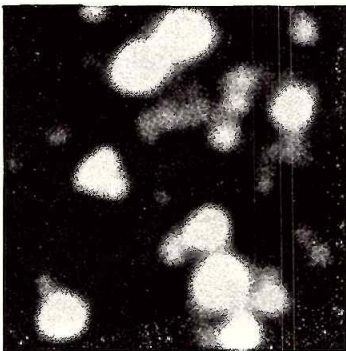
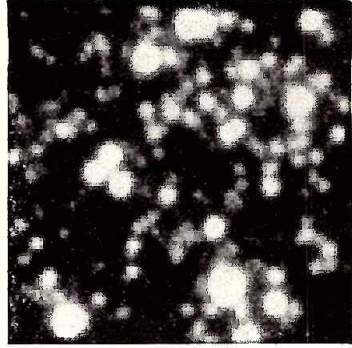
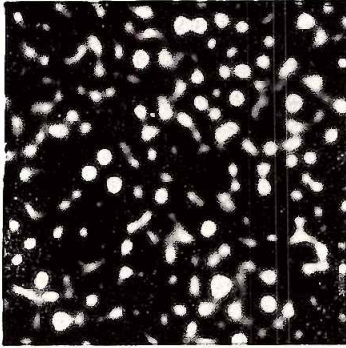
ZAHAJSKY

ZSSS133

NELAMAT

RISE HVEZD

PNS 125 05 PRAHA 1 POSTOV. UVEROVANO



Čtveřice snímků, dokazujících obrovský pokrok pozemních astronomických dalekohledů. Všechny snímky zachycují malou část kulové hvězdokupy Omega Centauri. Snímek vlevo nahoře byl pořízen Schmidtovou komorou v La Silla a obrazy hvězd mají průměr asi 2"; snímek vpravo nahoře je z dalekohledu ESO o průměru 3,6 m, průměr obrazů asi 1"; vlevo dole je výsledek dalekohledu NTT (0,33") a konečně vpravo dole je tentýž snímek po počítačovém zpracování (0,18").