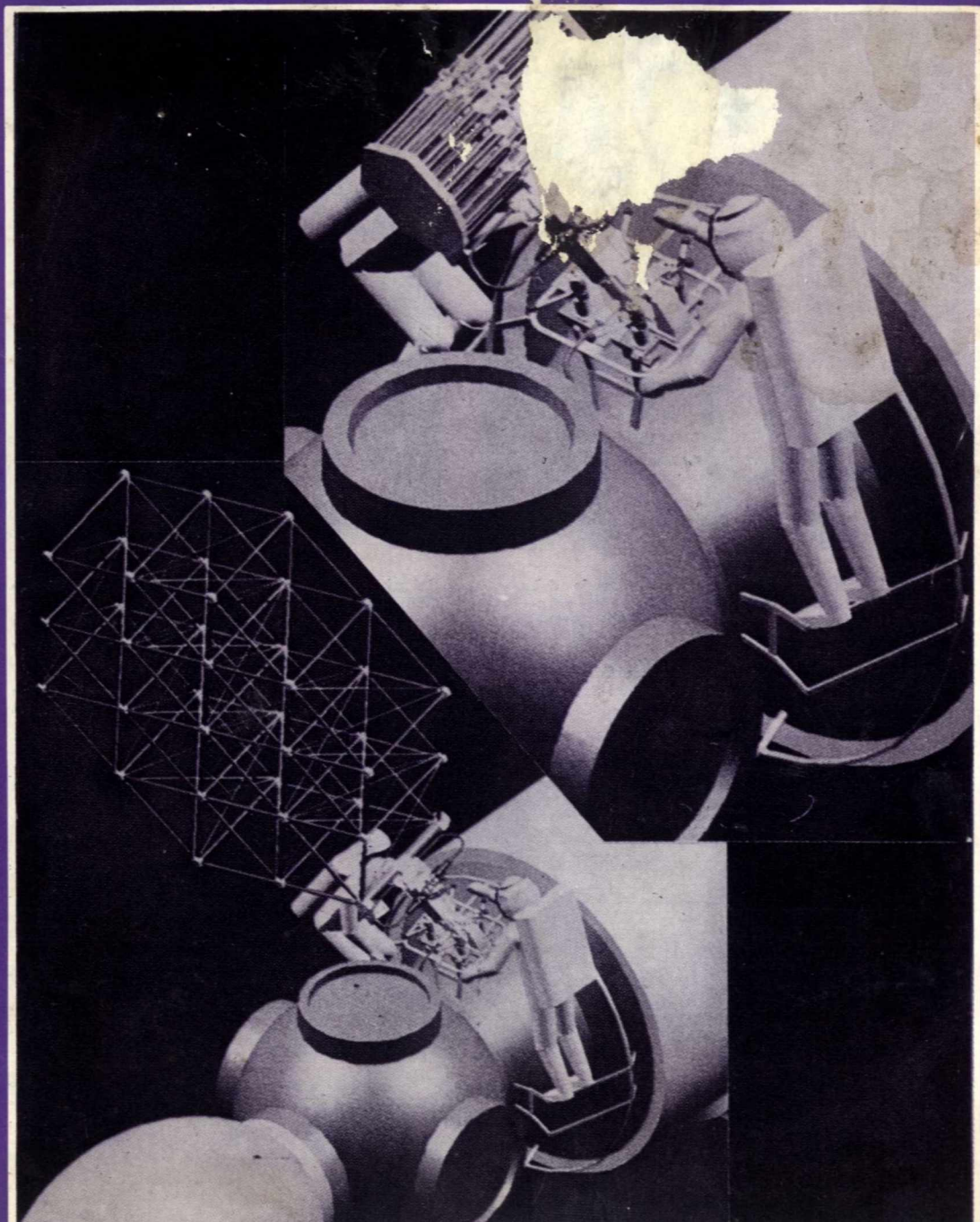


# ŘÍŠE HVĚZD

ROČNÍK 70  
CENA 2,50 Kčs

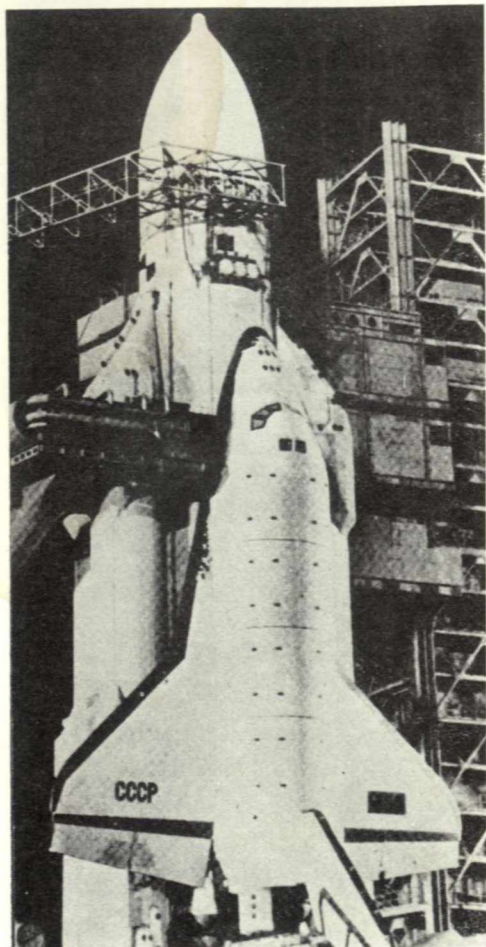
9|89





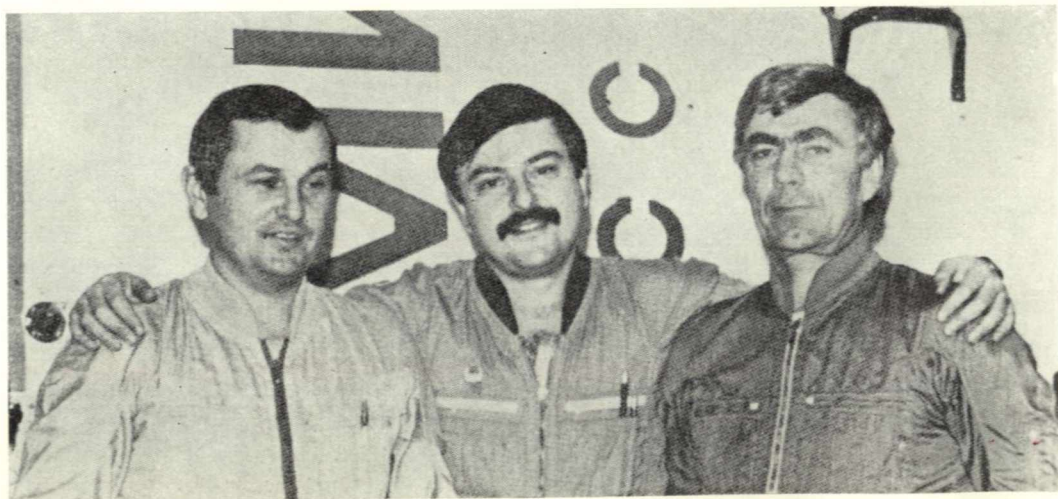
Na titulní straně počítačová grafika zobrazuje dvě fáze experimentu s příhradovou konstrukcí, který uskutečnili na oběžné dráze kosmonauti Chrétiens a Volkov. Fotomontáž Jaroslav Drahokoupil.

Na snímku vlevo nahoře mezinárodní posádka nastupuje do Sojuzu TM-5. Shora dolů kosmonauti Solovjov, Savinych a Alexandrov.



Snímek (nahore vpravo), na který jsme se dlouho těšili: sovětský raketoplán je připraven ke startu. Na obrázku dole je další sovětská kosmická směna: kosmonauti Titov a Manarov spolu s A. Levčenkem, který v létě loňského roku zemřel.

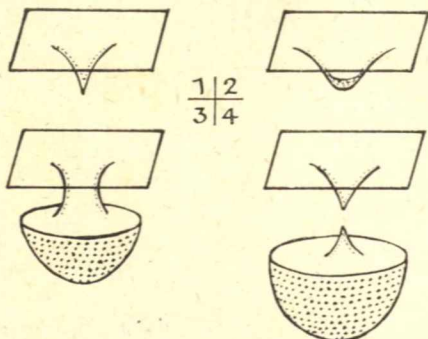
Reprofoto Marcel Ryšánek k článku Marcela Grúna Kosmonautika v roce 1988, který přinášíme na str. 166



## Žeň objevů

1988

V zásadě neexistuje žádný známý fyzikální princip, jenž by zakazoval vyrábět geneticky spřízněné vesmíry uměle. Podle autorů k tomu stačí stlačit oněch zárodečných 10 kg hmoty do prostoru o průměru  $10^{-26}$  m, čímž zárodek nabude teploty  $10^{24}$  K. Takto fantasticky stlačená pecička by se měla spontánně rozpínat (jako bílá díra), leč do vlastního prostoročasu. S naším vesmírem bude krátce propojena červí dírou, která se však vzápětí zhroutí, a tím jakýkoliv kontakt s naší realitou končí. Dostatečně vy-



Vznik zárodku vesmíru nové generace z bubliny falešného vakua podle A. Gutha. V diagramech je úmyslně potlačena třetí prostorová souřadnice, aby bylo možné zobrazit zakřivení „prostoru“. Kosodělníky na diagramech 1–4 představují plochy prostor původního vesmíru. Falešné vakuum je znázorněno tečkovaně. V původním vesmíru vzniká fluktuace (1), v níž vznikne bublina falešného vakua (2), která rychle roste a s dosavadním vesmírem je chvíli propojena červí dírou (3). Vzápětí se červí díra zakříví (komunikace s mateřským vesmírem končí) a z bubliny falešného vakua vzniká „dětský“ vesmír nové generace, jenž se inflačně rozpíná do vlastního nezávislého prostoročasu (4).

spělá supercivilizace by tak patrně mohla vyrábět nové minivesmíry doslova na běžícím pásu, a přispět tak ke zvýšení zastoupení antropických vesmírů v celkovém souboru všech existujících vesmírů. Na ten-

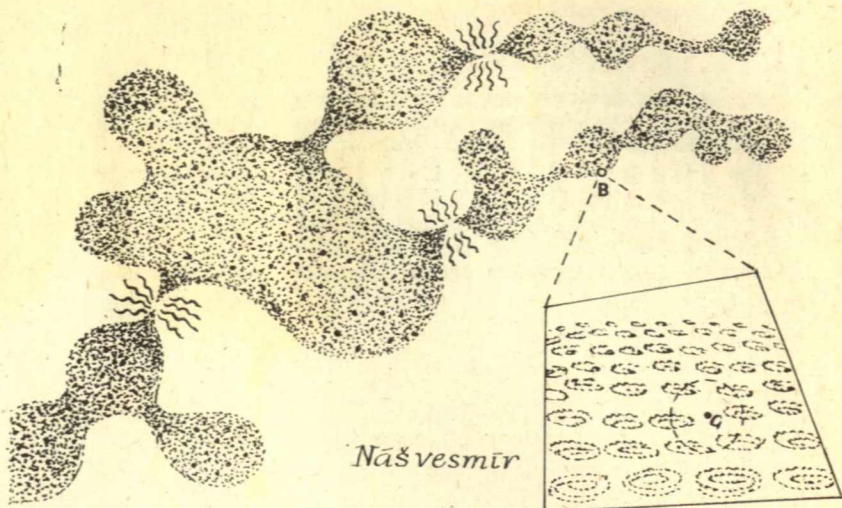
to proces lze nakonec nazírat jako na přirozený způsob urychlení tvorby vesmírů, jestliže život v antropickém vesmíru považujeme za přirozený a zákonitý jev. Tak lze domyšlením hypotézy kosmické inflace vlastně samočinně vyřešit i palčivý problém antropického principu, i když se vzápětí vynořuje znepokojující otázka, zda náš vlastní antropický vesmír není výsledkem úspěšné disertační práce aspiranta, žijícího v předešlé generaci antropických vesmírů.

[Pokud si v tuto chvíli čtenář myslí, že omylem čte pasáže z vědeckofantastické povídky, připomínám, že poslední odstavce jsou populárním převyprávěním obsahu vědeckých sdělení v prestižních vědeckých časopisech Physical Letters a Physical Review Letters a že autoři patří mezi elitu současné světové teoretické fyziky.]

Jsouce civilizací pozemskou, nevládneme ovšem tak skvělými nástroji pro zkoumání mnohých vesmírů; spíše se potýkáme s technickými a zejména ekonomickými problémy při zkoumání našeho vlastního minivesmíru. V optickém oboru zůstává dosud největším teleskopem **sovětský šestimetr** (BTA), jehož prvních 10 let provozu (1977–1987) zhodnotil L. I. Sněžko. Objekty na obloze se dají předvolbou nastavit s chybou 3". Primární zrcadlo zobrazí 90 % dopadajícího světla do ohybového kroužku o průměru 0,8". Kvalita obrazu (seeing) dosahuje po 30 % pozorovacího času hodnot lepších než 2" a po 70 % hodnot lepších než 3,5". Za rok je průměrně k dispozici 1300 hodin pozorovacího času. Pro přímou fotografii se běžně dosahuje mezní hvězdné velikosti 24,5 mag, kdežto pro nízkodisperzní spektroskopii 23,5 mag. Vysokodisperzní spektroskopie je možná pro objekty jasnější než 11,5 mag. Po 30 % pozorovacího času se užívá fotografického záznamu obrazů, kdežto 70 % času představuje elektronická detekce fotometry či polovodičovými mozaikami.

Loni oslavil 70. výročí zahájení provozu velký **1,8m teleskop kanadské observatoře DAO** ve Victorii, v době svého vzniku největší teleskop na světě. V r. 1974 bylo původní zrcadlo nahrazeno zrcadlem z keramického CerVitu a mezitím byly zkonstruovány velmi účinné spektrografy, vybavené mozaikovými polovodičovými detektory. Jestliže v r. 1918 bylo k získání spektra hvězdy 5 mag zapotřebí expoziční 29 minut, nyní k tomu stačí pouhé 0,2 sekundy! Toto srovnání snad nejpřesvědčivěji ukazuje, jak se zdokonalila detekční technika v průběhu necelých tří čtvrtin století.

Vytváření dynastie vesmírů podle chaotické kvantové kosmologie. V diagramu je opět potlačena třetí prostoro-  
vová souřadnice, a tak jsou vyznačeny obrysy jednotlivých, geneticky na sebe navazujících vesmírů. Během inflační fáze daného vesmíru se v něm mohou tvořit vesmíry nové generace, propojené s původním vesmírem „pupiční šňůrou“ (červí dírou), která přetrvává delší dobu. Dojde-li k odstěpení nového vesmíru až po inflační fázi mateřského vesmíru, spojovací červí díra se rychle zakrtí a vyzáří (znázorněno vlnovkami).

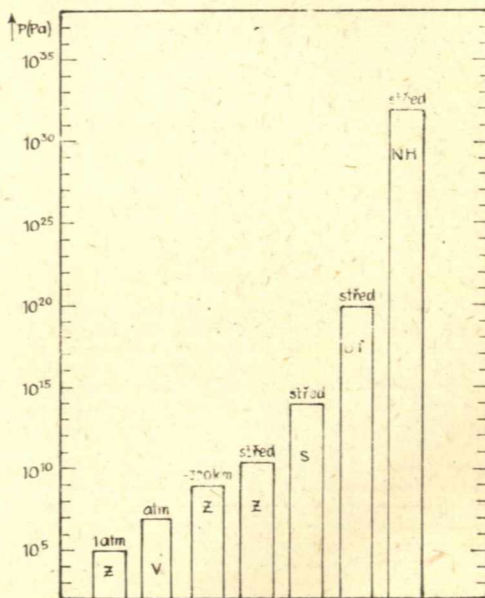


Náš vesmír

V tomto scénáři není náš vesmír určitě první; vznikl z nepatrné bubliny falešného vakua B a prošel vzápětí vlastní inflační fází. Ve výřezu je znázorněn čárkovanou kružnicí současný poloměr světelného kužele: je vidět, že současně pozorovatelný vesmír je nepatrnou součástí „našeho“ vesmíru, a ten je opět drobnou odnoží nekonečné dynastie vesmírů. (Podle E. F. Mallovea)

V Angelově rotující peci bylo již vyrobeno první zrcadlo pro **teleskop Columbus** (2X8 m), který má být postaven v Arizoně v polovině 90. let. Arizonská univerzita mezitím vyhrála soubor s ochránci červených veverek (kteří se obávají, že výstavba v rezervaci Mt. Graham ohrozí duševní rovnováhu tohoto vzácného druhu americké fauny), takže má povoleno postavit na Mt.

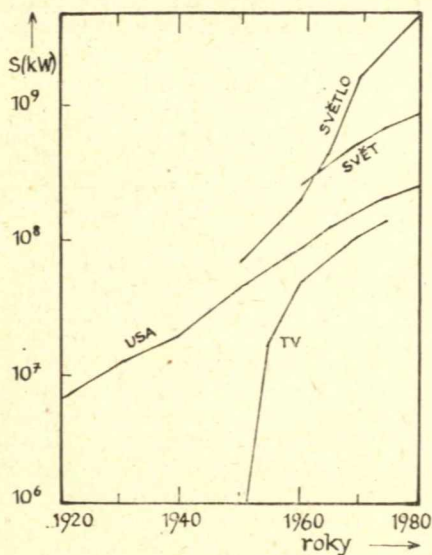
V r. 1989 bude uveden do provozu **teleskop NTT** evropské jižní observatoře (ESO) s průměrem primárního zrcadla 3,6 m. Jde o první využití systému aktivní optiky u velkého stroje. Zrcadlo má totiž tloušťku pouhých 250 mm a povrch je přesný na 25 nm. Dosavadní zkoušky naznačují, že oproti klasické optice je kvalita obrazu třikrát vyšší, přičemž celé zařízení je relativně levné — přístroj stál zhruba 3 milióny dolarů. V r. 1991 bude dokončen **Keckův teleskop** na Havajských ostrovech s průměrem primárního zrcadla 10 m. Zrcadlo je tvořeno 36 šestibokými segmenty. Každý segment má průměr 1,8 m, hmotnost 440 kg a tloušťku pouze 75 mm. Segmenty mají asférický asymetrický povrch a podle umístění šest typů křivosti. Úhrnná hmotnost primárního zrcadla dosahuje jen 14,4 tuny. Tubus je dlouhý 22 m a má hmotnost 110 t, pohyblivé části (včetně vidlicové montáže) 270 t. Kopule, která již byla dokončena, má výšku 31 m a průměr 37 m, otočná část má hmotnost 700 t. Tubus je relativně krátký, protože primární ohnisko dosahuje délky pouze 17,5 m. Úhrnný náklad na celé zařízení je překvapivě nízký — pouze 87 miliónů dolarů (patnáctina ceny Hubblova kosmického teleskopu, jenž má být vypuštěn v únoru příštího roku).



Astrofyzikální stupnice tlaků P. Základem škály je tlak atmosféry Země Z na mořské hladině. Další tělesa zobrazená v diagramu jsou V — Venuše, S — Slunce, BT — bílý trpaslík a NH — neutronová hvězda. (Podle J. McClintocka).

Grahamu čtyři velké teleskopy. O něco později má být dokončen velký **teleskop VLT observatoře ESO**, složený ze čtyř 8m zrcadel na základně 104 m. Zatím není rozhodnuto, zda teleskop bude vybudován na dosavadní stanici ESO poblíž La Silla v Chile, anebo na klimaticky výhodnějším stanovišti zhruba o 500 km na sever od dosavadní observatoře. Druhé řešení by totiž znamenalo postupné zrušení dosavadní stanice s největší koncentrací velkých teleskopů na jižní polokouli.

Poblíž jižního pólu pracuje v automatickém režimu **dalekohled SPOT 2**, vybudovaný péčí floridské univerzity pod vedením F. B. Wooda. Od r. 1986 uskutečnil již na 60 tisíc fotoelektrických měření, přičemž využívá možnosti souvislého sledování hvězd během pětíměsíční polární noci. Tak lze zejména studovat proměnné hvězdy s periodou blízkou 24 h, jejichž sledování v běžných zeměpisných šířkách vyžaduje příliš dlouhý čas. Není bez zajímavosti, že údaje z teleskopu se přenášejí na Floridu přes umělou družici ATS 3, takže astronomové nejsou vystaveni nepohodlí přezimování v nehostinné Antarktidě. Jižní pól je ostatně zaslíbenou zemí také z důvodu minimál-



Růst „elektrického znečištění“ v USA i na celém světě v závislosti na čase ve XX. stol. Na svislé ose vlevo je uvedena průměrná spotřeba elektrické energie  $S$  v USA a na světě. Křivka TV udává růst vyzařovaného výkonu televizních vysílačů (bez uvedení jednotek na svislé stupnici) a křivka „Světlo“ znázorňuje rovněž bez udání jednotek relativní růst intenzity poličního osvětlení v USA. (Podle W. T. Sullivan)

ního světelného znečištění oblohy (nepočítáme-li polární záře!) a mimořádně nízkého obsahu vodní páry v atmosféře, což usnadňuje měření v infračervené spektrální oblasti (ozónová díra zase usnadňuje pozorování v blízkém ultrafialovém pásmu).

Vrcholnou observatoří pro **infračervený obor** se však má brzy stát nová americká **letecká observatoř SOFIA**, navazující na úspěch Kuiperovy letecké observatoře KAO. Zatímco KAO je vybavena zrcadlem o průměru 0,9 m, na SOFII je zabudované do obřího ltaidla B-747 má být zrcadlo s průměrem 3 m, zobrazující v pásmu  $0,3 + 1600 \mu\text{m}$ . Letoun bude operovat ve výškách 12,5 km po dobu minimálně 6 hodin a měl by uskutečňovat 120 letů za rok.

Na pozemních infračervených zařízeních se úspěšně vyzkoušely mozaikové polovodičové zobrazovací soustavy chlazené kapalným dusíkem. Matice HgCdTe firmy Rockwell ( $64 \times 64$  pixelů) dosahuje 19 mag v pásmu K ( $2,2 \mu\text{m}$ ) a experimentální matice InSb ( $58 \times 62$  pixelů) dokáže zobrazit celé pásmo  $1 + 5 \mu\text{m}$  při ochlazení čidel na 38 K. Konečně na horské observatoři wyomingské univerzity vyzkoušeli zobrazovací bolometr (na bázi Ga:Ge) WIRO pro pásmo  $5 + 35 \mu\text{m}$ , dosahující ve spojení s 2,3m reflektorem rozlišení  $5''$ .

Neuvěřitelné přesnosti tvarování povrchů antén se podařilo dosáhnout jak u radioteleskopu J. C. Maxwella (průměr antény 15 m), tak u paraboloidu Kalifornského technického ústavu (průměr 10,4 m). První anténa se odchyluje nanejvýš o  $40 \mu\text{m}$  a druhá o  $30 \mu\text{m}$  od ideálního tvaru, což umožňuje měřit i v pásmu **submilimetrových vln**. V SSSR se plánuje u osady Suffa v Uzbekistánu výstavba obří plně pohyblivé 70m antény s přesností povrchu  $70 \mu\text{m}$ .

Technika radiointerferometrie na mezikontinentální základně (**VLBI**), jež se začala rozvíjet r. 1967, dosahuje nyní dle N. Bartela aj. rozlišení  $0,0001''$  na vlnové délce 7 mm. V r. 1989 uplyne půl století od Reberova objevu rádiového záření Slunce amatérským radioteleskopem o průměru 9,5 m. Naproti tomu v listopadu 1988 znamenala světová radioastronomie kuriózní ztrátu, když se při pozorování náhle zhroutila kovová konstrukce 92m radioteleskopu na observatoři Green Bank v západní Virginii. Příčinou nehody radioteleskopu, který vzorně fungoval plných 26 let, byla únava materiálu.

Několik nových zařízení bylo zbudováno na jižní polokouli ke sledování **fotonů zá-**

ření gama o energiích až 100 TeV. Podnětem k výstavbě se stala zejména možnost zachycení záblesků energetického záření od supernovy 1987A. Na severní polokouli se však rovněž objevila nová aparatura pro sledování záření gama pomocí záblesků Čerenkovova záření, a to ve Francii. Aparatura ASGAT ve východních Pyrenejích vznikla adaptací zrušené pokusné sluneční elektrárny Thémis.

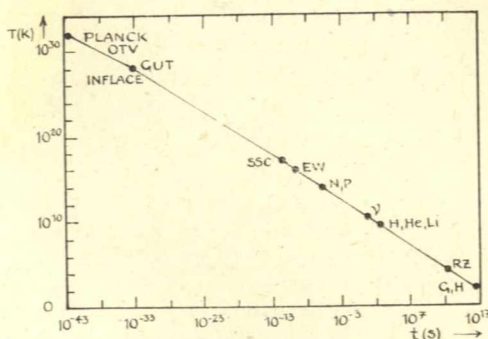
Jinou originální konstrukcí je experimentální věž, budovaná v Brémách pro pokusy v beztížném stavu. Věž o výšce 146 m bude uvnitř vzduchoprázdňá, takže shora shazované objekty budou moci po 4,74 s padat v beztížném stavu (předměty vymršťované zdola mohou dokonce prodělat v beztíži dvojnásobek zmíněné doby).

Z kosmických aparatur je třeba především vyzdvihnout obdivuhodný výkon družice IUE pro sledování ultrafialového záření kosmických těles. Dalekohled na palubě družice má průměr zrcadla pouze 0,45 m, avšak překvapivě dlouhá životnost družice, vypuštěné v r. 1978, umožnila nasbírat velké množství jedinečných údajů o ultrafialových tocích a spektrech mnoha typů objektů. Původně plánovaná životnost 3 roky byla tedy již více než třikrát překročena a družice stále uspokojivě funguje. Na základě měření družice IUE bylo již publikováno více než 1400 původních vědeckých prací, což je rekord pro jakékoliv jednotlivé astronomické zařízení. Právem byly vědecké a technické týmy z USA, Velké Británie a Holandska odměněny cenou za špičkovou technickou úroveň, kterou jednou za čtyři roky uděluje americký prezident.

Z dalších veteránů připomeňme nejstarší pracující kosmické sondy Pioneer 6 (22 let provozu) a Pioneer 8 (20 let provozu). Kosmická sonda Pioneer 10 dosáhne patrně v letošním roce hranice, kde se již projeví modulace intenzity kosmického záření magnetickým polem Galaxie. Naproti tomu sovětská družice Astron skončila aktivní činnost v r. 1988 a v letošním roce zřejmě zanikne v atmosféře proslulá družice Solar Max (SMM) — ironicky právě vinou rostoucí sluneční činnosti, jež zvyšuje hustotu zemské atmosféry, a tedy i brzdění nízkolétajících družic.

Loňský rok byl ve znamení řady vrcholných astronomických setkání, z nichž největší publicitu mělo XX. valné shromáždění IAU v Baltimore v USA v srpnu [viz ŘH 2/89, str. 27]. Novým prezidentem Unie se stal japonský astronom Y. Kozai a novým generálním sekretářem britský astronom

D. McNally. Unie má v současné době 40 vědeckých komisí a bezmála 7000 individuálních členů z 58 států. Dalším pozoruhodným setkáním bylo v pořadí již III. sympozium ESO-CERN, jež se konalo v květnu



Základní události fyzikální kosmologie, vyjádřené závislosti klesající teploty  $T$  na čase  $t$  od velkého třesku do současnosti. Význam zkratk: OTV — obecná GUT — teorie velkého sjednocení (3 interakcí); SSC — maximální energie částic v plánovaném texaském supravodivém superurychlovači EW — konec platnosti sjednocené elektroslabé interakce; N, P — vznik protonů a neutronů z izolovaných kvarků;  $\gamma$  — konec vzájemných interakcí neutronů s ostatními typy částic; H, He, Li — vznik jader lehkých prvků v prvních třech minutách věku vesmíru; RZ — konec interakce fotonů s částicemi látky (vznik reliktního záření); G, H — vznik galaxií a hvězd. (Podle D. N. Schramma a G. Steigmana).

1988 v italské Boloni. Zde se jednalo o velkorozměrové struktury vesmíru, problému skryté hmoty a výsledcích studia supernovy 1987A i o souvislostech těchto poznatků s výsledky výzkumné částicové fyziky a kosmologie. Při té příležitosti udělila boloňská univerzita čestný doktorát holandskému astronomovi L. Woltjerovi, odstupujícímu řediteli observatoře ESO (novým ředitelem se stal další Holanďan H. van der Laan). K výměně stráží došlo také v Astrofyzikálním ústavu v Paříži, kde na místo J.-C. Peckera nastoupil J. Audouze. Akademik R. Z. Sagdejev se vzdal místa ředitele Ústavu kosmických výzkumů AV SSSR a jeho nástupcem je akademik A. A. Galejev. Předseda Astrovětu A. A. Bojarčuk byl zvolen akademikem AV SSSR.

Významní světoví astronomové obdrželi tyto prestižní ceny: C. de Jager (Holandsko; sluneční a hvězdná astrofyzika, kosmický výzkum) dostal zlatou medaili britské Královské astronomické společnosti, J. G. Bolton (Austrálie; radioastronomie) obdržel medaili C. W. Bruceové Pacifické astronomické společnosti, R. Davis (USA; neutrinová astronomie) získal cenu Americké fy-

zikální společnosti a manželé A. a G. de Vaucouleursovi (USA; velkorozměrová struktura vesmíru) byli vyznamenáni Janssenovou cenou Francouzské astronomické společnosti. U nás dostali ke svým životním jubileím E. Kresák, V. Letfus a A. Mrkos Zlaté plakety ČSAV za zásluhy ve fyzikálních vědách a I. Šolc plaketu stříbrnou. S. Fischer obdržel stříbrnou plaketu F. Křižíka za zásluhy o rozvoj technických věd a konečně I. Zacharov vyznamenání Za vynikající práci.

V uplynulém období jsme zaznamenali úmrtí významných astronomů C. W. Allena (astrofyzikální konstanty), N. Bobrovnickoffa (komety), W. Frickeho (fundamentální astronomie), G. Hara (galaktické objekty), P. N. Cholopova (proměnné hvězdy), P. Ledoux (stavba hvězd), A. Moffeta (radioastronomie), E. R. Mustěla (hvězdná a sluneční astrofyzika) a A. de Vaucouleursové (výzkum galaxií). Zemřel také nositel Nobelovy ceny za fyziku, spoluautor domněnky o impaktu planety na rozhraní druhohor a třetihor, L. W. Alvarez.

Podle E. Garfielda publikují laureáti Nobelových cen pětkrát vyšším tempem než průměrní vědečtí pracovníci a jejich práce jsou dokonce padesátkrát častěji citovány, než kolik činí průměr. Podle S. R. Pottasche a F. Praderiovy čtyři vedoucí astronomické časopisy zveřejnily v r. 1987 původní práce na 25,5 tisíce ekvivalentních stránkách, z toho The Astrophysical Journal 11 000 str., Astronomy and Astrophysics 8000 str., Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 3500 str. a The Astronomical Journal 3000 str. Redakční rady těchto časopisů zcela zamítají 9 + 13 % došlých rukopisů. Na kongresu IAU v Baltimore byla též připomenuta rekordní úroda astronomických cirkulářů v r. 1987, kdy jich bylo vydáno úhrnem 230 (z toho 33 během 23 dnů po explozi supernovy 1987A) — předešlý rekord cirkulářů pocházel z r. 1978.

Není divu, že všechny tyto číselné údaje se odrážejí i v rozsahu získaných poznatků. V tuto chvíli stojí za to připomenout výrok proslulého holandského astronoma, působícího dlouhá léta v USA, G. K. Kuipera, že „věda je způsob, jak dostat maximum informací z minimálního množství dat“. Nemůžeme se pak divit, že astronomové současnosti jsou přívalem informací bezmála zahlceni.

## ★ ASTROVÝROČÍ ★ V LISTOPADU 1989

8. před 155 lety se narodil německý astronom **J. Zöllner** (+ 25. 4. 1882), zakladatel současné astrofotometrie. Roku 1861 sestrojil vizuální fotometr, který došel velkého rozšíření. Zöllner provedl přesnou fotometrii mnoha hvězd, jako první pozoroval protuberance na Slunci pomocí spektroskopu, řada jeho prací je věnována složení komet a sluneční atmosféry i výbuchům nov.

8. před 20 lety zemřel **V. M. Slipher** (\* 11. 11. 1875), americký astronom, který se zabýval především spektroskopii. Jako první získal fotografie spekter velkých planet, objevil mezihvězdný sodík, zjistil, že některé difúzní mlhoviny (kupříkladu kolem Merope v Plejádách) mají spektrum shodné se spektrem hvězd, prvně pozoroval spektrum Krabí mlhoviny, zkoumal spirální mlhoviny.

17. před 35 lety zemřel polský astronom **T. Banachiewicz** (\* 13. 2. 1882), v letech 1932—1938 viceprezident MAU. Věnoval se nebeské mechanice, matematice a geodézii. Rozpracoval novou metodu předpovědi zákrytů hvězd Měsícem, pomocí heliometru provedl řadu pozorování librace Měsíce, v observatoři v Krakově organizoval systematická pozorování proměnných hvězd.

20. bude 55. výročí smrti nizozemského astronoma **V. de Sittera** (\* 6. 5. 1872). Pracoval v oboru nebeské mechaniky, fotometrie hvězd i kosmologie. Více než 30 let se zabýval měsíci Jupiteru a vypracoval novou teorii jejich pohybu. Je autorem jedné z prvních relativistických kosmologických teorií, která posloužila jako východisko pro pozdější teorie expandujícího vesmíru.

23. před 50 lety zemřel sovětský astronom **A. A. Ivanov** (\* 16. 4. 1867), v letech 1918 až 1919 rektor Petrohradské univerzity a do roku 1930 ředitel Pulkovské observatoře. Zabýval se nebeskou mechanikou, více než šedesát let sledoval pohyb planety Gerda, podrobně se zabýval vlivem přitažlivosti Měsíce a Slunce na precesi Země, došel k závěru o nesymetričnosti jižní a severní polokoule Země.

26. před 20 lety zemřela sovětská astronomka **S. V. Vorosilovová-Romanská** (\* 15. 8. 1886), která se zabývala teoretickou astronomií a velkou část svého života zasvětila zkoumání pohybu zemských pólů.

27. před 25 lety zemřel **V. V. Šaronov** (\* 10. 3. 1901), sovětský astronom, který se věnoval především fotometrii planet. Rozpracoval metody měření, které dovolily získat albedo nebeských těles, úspěšně využil fotometrii ke zkoumání původu měsíčního povrchu, uskutečnil řadu fotometrických pozorování Marsu. min

# KOSMONAUTIKA V ROCE 1988

Uplynulý rok byl ve znamení raketoplánů a sond k Marsu. I když jsme se dočkali i zklamání z neúspěchů, celková statistická bilance je pozitivní: uskutečnilo se 116 startů do vesmíru, z toho dva byly na heliocentrickou dráhu a na 31. března připadl už 3000. úspěšný kosmický start od zahájení kosmické éry lidstva. V r. 1988 se dostalo do prostoru 144 funkčních těles a s nimi samozřejmě stovky registrovaných i malých částí. I když se zemská atmosféra stará o úklid, jak jen může, pohybuje se nyní kolem Země nejméně 7000 objektů větších než tenisový míček. Tělísek o průměru kolem 1 cm se odhaduje třicet až sedmdesát tisíc; přitom takové „smetí“ při srážce s orbitální stanicí představuje vážné nebezpečí.

Také loni měla hlavní slovo sovětská kosmonautika, ač počet jejich záznamů do

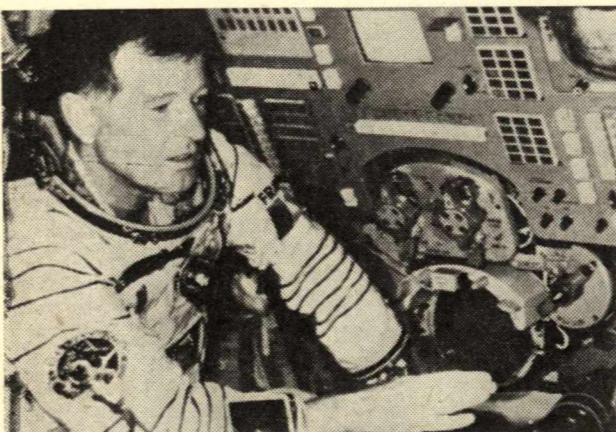
mírového výzkumu a využívání kosmonautiky investováno nejméně 1,3 miliardy rublů a odhadovaný příjem byl kolem dvou miliard. Na této částce se podílejí především příjmy z provozu spojových družic a výzkum přírodních zdrojů. Například jen úspory z přípravy tektonické mapy Kavkazu podle kosmických snímků představují 60 miliónů rublů, z vysílání televizních programů do vzdálených území SSSR 180 miliónů atd. Pilotované lety jsou sice nákladné, avšak plně rentabilní. Od roku 1986 na ně bylo vynaloženo v SSSR téměř 1,5 miliardy rublů. Nebylo by proto moudré omezovat jejich program, ač právě to se stává zřejmě letos smutnou skutečností.

Roční náklady na vojenské aplikace kosmonautiky jsou téměř 4 miliardy rublů a tomu odpovídá i účelové složení vypuštěných umělých družic v SSSR.

Do kosmického klubu států, které vypustily vlastními silami alespoň jednu umělou družici (SSSR, USA, Francie, Japonsko, Čína, Británie, Indie), přibyl nový člen — Izrael, avšak protože jeho první satelit se řadí mezi vojenské, nezbudila tato událost ve světě žádné nadšení.

Do provozu byly uvedeny dva nové kosmodromy. Ke dvěma čínským základnám (Si-čchang v provincii Sečuán a Tiou-č-chüang v provincii Kan-Su) se zařadil kosmodrom Tchaj-Jüang v provincii Šan-Si na 38,5° s. š., asi 100 km severozápadně od střediska kosmického průmyslu Beijing. Izraelská družice odstartovala z Palmachimu v Negevské poušti jižně od Tel Avivu (31,6° v. d. a 34,4° s. š.); proti obvyklému využívání rotace Země a startům ve směru západ—východ je nutno odtud vypouštět rakety opačným směrem, neboť jinak by prolétaly nad obydlenými oblastmi.

Většina družic startovala osvědčenými klasickými raketami, vývojově patřícími do 60. let. Nová izraelská raketa Shavit (hebr. Kometa) je zřejmě na pevné pohonné látky a vznikla z rakety středního doletu Jericho 2, poprvé vyzkoušené v květnu 1987. Čína rozšířila svůj arzenál o další variantu, označovanou jako Dlouhý pochod (LM) — 4. Dva první stupně jsou z rakety LM-3, třetí



Francouzský kosmonaut Jean-Loup Chrétien v dopravní lodi Sojuz.

historické kroniky je o něco menší než v minulých letech. 90 raket a 108 družic, sond a lodí je úctyhodný výkon. Zatímco rozpočet NASA je po léta znám (loni činil kolem 10 miliard dolarů), poprvé jsme byli informováni o sovětských nákladech na kosmonautiku. V roce 1987 bylo v SSSR do

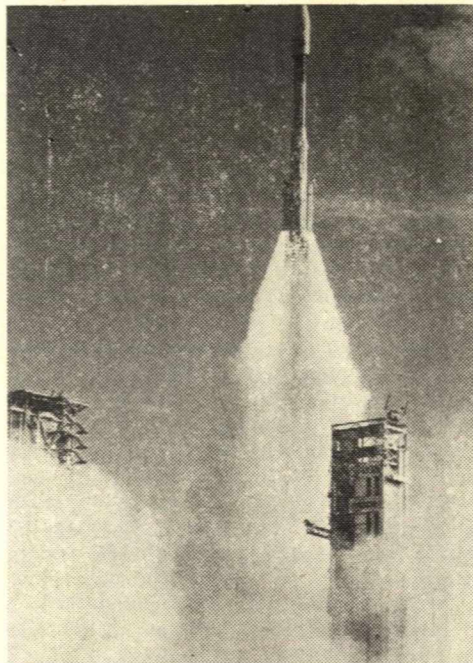


je poháněn asymetrickým dimethylhydrazinem a oxidem dusičitým. Startovní hmotnost je 250 tun, výška 42 m a nosnost 750 kg na středně vysokou dráhu.

Indii se nezdařil start rakety ASLV dne 13. 7. ze základny Sriharikota se 150kg družicí ROSS — opět se nepovedl zážeh motorů na pevné látky v 1. stupni a trosky indické naděje dopadly z výšky 25 km do vln Bengálského zálivu přímo před očima premiéra Gándhího...

Největším úspěchem byly dva starty nové západoevropské rakety Ariane 4, která vynese až 4,2 t na přechodovou dráhu. Její vývoj začal v lednu 1982 a stál 523 milióny dolarů — nejvíce přispěla Francie (přes 59 %), NSR (přes 18 %), Itálie (6,6 %), Británie (4,9 %), Belgie (4,6 %) a dále Španělsko, Švýcarsko, Švédsko, Nizozemsko, Dánsko a Irsko. Na stavbě se podílelo více než 50 evropských firem. První start se uskutečnil 15. 6. s dvouletým odkladem proti původnímu plánu, a to v konfiguraci AR-44LP, tj. se dvěma startovacími motory na kapalné a dvěma na pevné pohonné látky. Mezi konstrukční novinky patří mj. zvětšené nádrže 1. stupně a záložní laserový gyroskop systému řízení. Ariane je dnes komerčně nejspěšnější raketou na světě...

Skutečným zlatým hřebem do raketových novinek však byl první — prozatím bezpilotní — start sovětského raketoplánu Buran. Díky glasnosti jsme mohli sledovat jeho předstartovní přípravy a dramatický okamžik 29. 10. ráno našeho času, když 51 s před plánovaným startem automat zastavil předstartovní operace. Důvodem bylo nedostatečné odklonění plošiny pro havarijní evakuaci posádky, na níž je rovněž zařízení pro nastavování gyroskopů Buranu. Start se pak zdařil 15. 11. na sekundu podle plánu; ve výšce 40 km se oddělily po dvojicích čtyři bloky prvního stupně, ve 160 km se oddělil 2. stupeň a Buran, letící po balistické dráze, byl pak dvěma impulsy vlastních motorů uveden na kruhovou dráhu ve výšce kolem 254 km. Stal se tak zřejmě nejtěžším funkčním tělesem na družicové dráze (101,5 t). Po dvou oběžích motory zbrzdily Buran o 70 m/s a následoval průlet atmosférou. Závěrečná fáze sestupu byla řízena mikrovlnným naváděcím systémem. Po 3h25m letu přistál Buran rychlostí přes 300 km/h na betonové dráze severně od místa startu. Dojezdová dráha byla zkrácena brzdícími padáky. Technická data sovětského systému jsou známa z denního tisku, stejně jako nejbližší letový program. Světová kosmonautika tak získává významný



Kourou, 15. června 1988 v 11h19min01s UT: první start nové varianty rakety Ariane 4.

nástroj pro výzkumné i aplikační práce na oběžné dráze kolem Země, jehož plné využití bude otázkou počátku 90. let.

Pilotované lety pokračovaly dalším kosmickým rekordem a především tak ohromným množstvím vykonané práce, že muselo dojít ke zpomalení frekvence sovětských startů. K 31. 12. 1988 uskutečnilo kosmický let 211 pozemšťanů, avšak z 19 osob, které získaly roku 1988 letenku, bylo jen sedm nováčků. Velitel nové rekordní posádky se dostal v žebříčku nalétaných hodin na třetí místo celkovým počtem 368 dní na oběžné dráze. První místo zůstane asi na delší dobu J. V. Romaněnkovi (téměř 431 dní) a druhé zatím drží L. D. Kizim výkonem téměř 375 dní. V počtu startů vede J. W. Young (6X), následován V. A. Džanibekovem (5X) a Conradem, Lovellem, Crippenem a Staffordem (4X).

Loňského roku se opět rozšířil počet kosmonautů jiných států — Bulharsko a Francie má na svém kontě již druhý let, kdežto Afghánistán se stal 13. zemí, které tuto službu Sovětský svaz poskytl. Zatímco Bulhaři a Francouzi kladli důraz především na bohatý vědecký program, ve zbývajícím případě šlo zejména o politický akcent — prokázat válkou zmítané zemi, jaké výhody

může mít mírová spolupráce se Sovětským svazem.

Stanice Mir pracovala po celý rok a vystřídal se na ní 11 kosmonautů. Třetí základní posádka Titov a Manarovem oslavila ve vesmíru Nový rok (o půlnoci moskevského, a tedy také palubního času se nacházela nad mysem Dobré naděje) a velitel současně 41. narozeniny. V lednu pokračovali kosmonauti s astrofyzikálním výzkumem pomocí observatoře Rentgen a ultrafialového teleskopu Glazar. Při těchto pozorováních byl celý komplex stanice krátkodobě pointován s přesností až 1'. Kromě toho věnovali pozornost materiálovým experimentům v podmínkách mikrogravitace v aparatuře Pion-M (hydromechanika) a Korund (příprava polovodičových materiálů).

Od 23. 1. do 4. 3. byl ke komplexu připojen „nákladák“ Progress 34, k jehož přijetí je uzpůsoben pouze stykovací uzel ze strany modulu Kvant. Přivezl mj. nový panel slunečních baterií, které kosmonauti 26. 2. při čtyřapůlhodinovém výstupu do prostoru instalovali na místo vysloužilých.

2. 3. pozdravili posádku veteráni pilotovaných letů, kteří se sešli u příležitosti 10. výročí zahájení mezinárodní spolupráce v pozemním řídicím středisku — byl mezi nimi i náš Vladimír Remek. Koncem března začal mezinárodní experiment dálkového průzkumu Země Karibe — Interkosmos 88, připravený odborníky z BLR, NDR, Kuby, PLR a SSSR a kterého se kromě Miru zúčastnily i družice Kosmos 1766 a 1869, sovětská a kubánská letadla, hydrologické lodi a řada pozemních stanic. Šlo v pořadí už o pátý podobný mezinárodní experiment od roku 1984 (naposledy se týkal území PLR a NDR).

Od 25. 3. do 5. 5. a od 15. 5. do 5. 6. byly součástí stanice nákladní lodi Progress 35 a 36. Pak už zbýval čas sotva uklidit kosmický dům, protože 7. 6. odstartoval Sojuz TM-5 a 13. mezinárodní posádka začala zkoušet stav beztlíže. Návštěvu tvořili dva nováčci a jeden veterán. Velitel Anatolij Solovjov měl za palubního inženýra zkušeného P. V. Savinycha, CSc., a výzkumníkem byl druhý bulharský kosmonaut Alexandr Alexandrov. Toho jsme poznali již o devět let dříve jako záložníka G. Ivanova, jenž pro poruchu motoru Sojuzu 33 nemohl splnit plánované úkoly. Alexandrov se od té doby nepěstal o kosmonautiku zajímat — ač původně letec, absolvoval aspiranturu v proslulém moskevském IKI a od r. 1983 pracoval jako náměstek ředitele Boneva v Ústa-

vu kosmického výzkumu Bulharské akademie věd. Jakmile byla příležitost, zapojil se do nové přípravy. Prošel sítím konkursu spolu se svým mladším bratrem, také letcem, a teprve ve finále se jeho náhradníkem stal K. Stojanov.

Projekt Šipka byl bulharskou stranou pečlivě a velkoryse připravován (stál 7 miliónů leva). Poprvé letěly do vesmíru tři, nyní devět bulharských přístrojů a počet společných experimentů dosáhl počtu 42. Vědecké vybavení o hmotnosti 200 kg se nevešlo do Sojuzu, a bylo proto na Mir dopraveno Progressem 36. Z nejzajímavějších jmenujme alespoň aparaturu Spekr 256, která měřila v 256 kanálech viditelného a infračerveného oboru záření, program Georesurs, zahrnující 18 experimentů dálkového průzkumu, aparaturu Rožeň pro registraci mimoslunečních zdrojů světla (v osobním počítači byly uloženy polohy 260 000 hvězd), elektron-optický spektrometr s interferenčními filtry Paralaks -Zagorka aj.

Nás jistě nejvíce zajímaly tři experimenty kosmické technologie, protože k nim bylo využito vynikajícího československého krystalizátoru ČSK-1.: růst krystalu  $RbAg_4I_5$ , získání kompozitní slitiny wolframu a hliníku a sledování vlivu příměsí železa na eutektickou strukturu slitiny hliník—měď.

Mezinárodní posádka se bez problémů vrátila na Zemi v lodi Sojuz TM-4, které pomalu procházela „záruka“.

Posledního červnového dne čekal oba kosmonauty výstup do prostoru. Prošli podél celého komplexu a pokusili se o výměnu bloku detektorů rentgenového teleskopu TTM Birminghamské univerzity. S takovým úkolem se však původně nepočítalo a připevňovací šrouby byly zality epoxidem. Nechybělo mnoho a operace se podařila, avšak v té chvíli kosmonaut Manarov zlomil kovový trn pro uvolnění bajonetového závitu. Udiveně konstatoval „vždyť jsem ani moc nepřitlačil,“ avšak bez speciálního nářadí nebylo možné demontáž provést. Unavení a neúspěšní opraváři se museli po pěti-hodinové práci vrátit.

Od 10. června začal probíhat na aparatuře Ajnar australský experiment — příprava monokrystalu antigenu chřipkového viru —, který byl ukončen koncem srpna. V srpnu se posádka zabývala především dvěma experimenty dálkového průzkumu — mezinárodního Tan-Šan Interkosmos 88 a sovětského Kubáň 88. A samozřejmě musela vyložit zásobovací Progress 37, který byl u Miru připojen od 20. 7. do 12. 8.

29. srpna odstartoval Sojuz TM-6 s další mezinárodní návštěvnickou posádkou. Velitelem byl veterán Vladimír Ljachov, místo palubního inženýra se do vesmíru vydal lékař Valerij Poljakov, který se kosmickou medicínou zabývá již od r. 1967, a specialistou byl tentokrát afghánský letecký důstojník Abdul Ahad Mománd, v pořadí již 208. kosmonaut této planety. Byl vybrán z půl tisíce zájemců, je paštúnské národnosti a na letadlech má nalétáno přes 600 hodin. Jeho trénink začal teprve v únoru 1988, avšak především díky dobrým jazykovým znalostem mohl být let uskutečněn nejméně půl roku dříve, než se plánovalo. Kratší výcvik absolvovala snad jen Valentina Těreškovová. Let neměl jen politický význam, v rámci programu Šamšad (Lotus) se uskutečnilo i vizuální a fotografické pozorování afghánského území. Ke zpátečnímu letu se vydal v Sojuzu TM-5 jen Ljachov s Momándem — a kosmonauti zažili jednu z dramatických epizod dobývání kosmického prostoru.

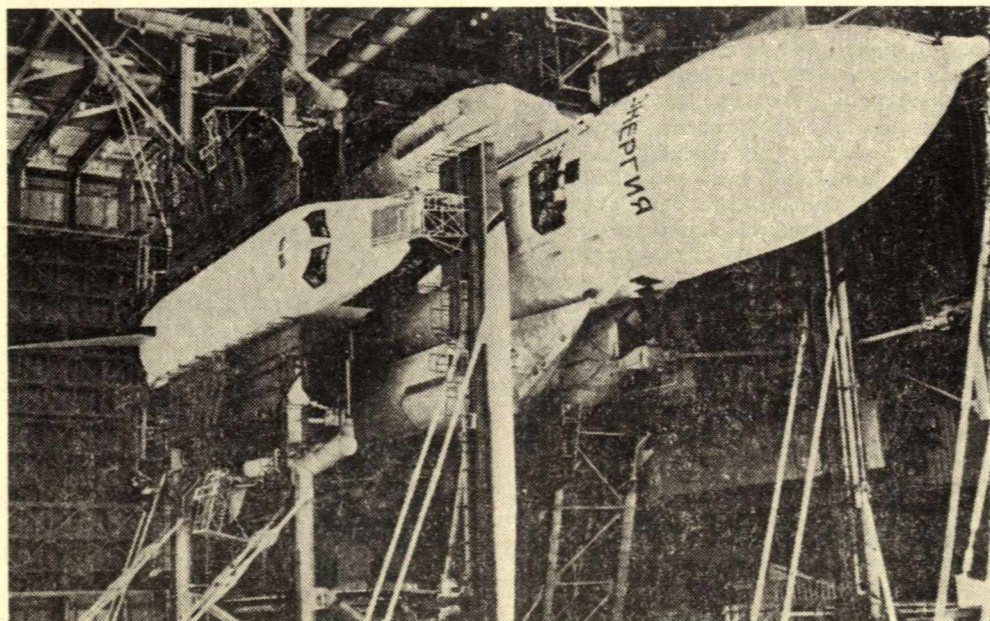
Zpočátku probíhalo vše podle plánu, orbitální sekce se oddělila, avšak klíčový manévr zážehu hlavního brzdícího motoru se neuskutečnil. Později se ukázalo, že díky lomu slunečního záření v atmosféře pře-

staly být účinné infračervené detektory horizontu, potřebné pro orientaci lodí; palubní počítač včas motor zablokoval. Po 7 minutách se motor zažehl, avšak protože takové zpoždění by znamenalo odchylku místa přistání o 3500 km (tedy někam do Číny), velitel motory po třech sekundách ručně vypojil. Po dalších dvou obletech se měl manévr opakovat jen s použitím záložního inerciálního navigačního systému, avšak automatika motor opět vypojila po 6 sekundách, čímž byl Sojuzu udělen impuls jen 3 m/s místo 115 m/s. Počítač z neznámých důvodů provedl jeden ze setkávacích manévřů, naprogramovaných v červnu. Ljachov zapojil motor ručně, avšak po 50 sekundách počítač zjistil chybu v orientaci a znovu systém vypojil. Zřejmě to bylo pro posádku štěstí, neboť jinak by se loď asi dostala na nenávratnou dráhu a kosmonauti by zahynuli.

Pokračování v příštím čísle

V montážní hale přímo na kosmodromu Bajkonur se uskutečňovala závěrečná montáž Buranu na raketu Energija na sklonku léta loňského roku.

Reprofoto Marcel Ryšánek



# Vliv sluneční aktivity na efektivnost vyučovacího procesu

Po přečtení článku Františka Hájka Geomagnetické a klimatologické vlivy na dopravní nehody (č. 5/89 ŘH) jsem se rozhodl napsat o svém vlastním několikaletém výzkumu v pedagogické praxi, spojeném se sluneční aktivitou. Zkoumám vliv gravitačního působení Slunce a Měsíce, statistický vliv působení supernovy, vliv působení ročních období a vliv stresu na efektivnost vyučovacího procesu. Předkládám stručný výťah z výzkumné práce, která v současnosti představuje už téměř knihu o asi 150 stránkách.

Zkoumání faktoru vlivu sluneční aktivity na efektivnost vyučovacího procesu jsem ve své pedagogické činnosti věnoval značnou pozornost. Speciálně se jím nezabývá ani pedagogika, ani psychologie, a proto publikované prameny k této problematice je možné hledat jen obtížně a především v jiných oblastech lidské činnosti, jako jsou například sledování úmrtnosti při porodech v závislosti na sluneční aktivitě a jiných heliogeofyzikálních faktorech, případně vývoji nehodovosti v silničním provozu.

Jako astronom amatér a pedagog jsem měl podezření, že mezi velikostí sluneční aktivity a schopností člověka se učit, naučit se a zapamatovat si je příčinná souvislost. Podstata myšlenky spočívá v tom, že sluneční aktivita jako taková ovlivňuje hodnoty magnetického pole Země vlivem proudu energeticky velmi nabitých částic slunečního větru. Lidský mozek, jehož činnost je vázána na elektrické proudy v něm probíhající, musí být měnícím se magnetickým polem Země ovlivňován podobně jako sekundární vinutí transformátoru magnetickým polem zmagnetizovaného jádra transformátoru. Většina autorů odborných článků věnujících se této tematice potvrdila svým výzkumem, že při změně sluneční aktivity nastávají změny v magnetickém poli Země a právě při těchto změnách magnetického pole Země dochází k silnému útlumu v centrální nervové soustavě (CNS) člověka. Velmi intenzivní aktivita však už nezpůsobí útlum v CNS, nýbrž její podráždění.

Z pedagogiky, psychologie a vlastní pedagogické praxe vím, že při učení je potřeba soustředit myšlenkové pochody žáka na daný konkrétní problém, tj. omezit na minimum myšlenkový rozptyl, čímž se dosáhne

podstatně vyšší účinnosti a větší efekt při studiu. Toto soustředění je vlastně jakýsi druh autoútlumu a ten, kdo ho dokonale ovládá, za předpokladu jiných fyzických i psychických dispozic, dosahuje podstatně lepších výsledků i prospěchu.

Na základě tohoto faktu a předpokladu, že zvýšená sluneční aktivita a s ní spojený mechanismus přenosu energie určitým vhodným způsobem zesiluje útlum v CNS, jsem postavil hypotézu, kterou jsem rozvíjel a sledoval i zpětně, až do roku 1960. Tak jsem obsáhl větší časový úsek, který pokrývá víc než dva jedenáctileté cykly sluneční aktivity. Do sledování prospěchu v pololetí a na konci školního roku v období let 1960 až 1987 byl zapojený soubor žáků v počtu 900 až 1250 žáků za rok. Do sledování výsledků vyučovacího procesu (sledoval jsem hodnoty dosažených průměrných známek za všechny měsíce školního roku z jednotlivých předmětů) během školních let 1986/1987, 1987/1988 a 1988/1989 byl zapojen soubor žáků v počtu 187, 251 a 141 žáků za rok.

Z Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově jsem pravidelně dostával předpovědi sluneční aktivity a její skutečně dosažené hodnoty za sledovaná období. Vytvořil jsem matematický model vzájemných vazeb a závislostí. K vyhodnocení korelačního vztahu mezi dosaženými vyučovacími výsledky a hodnotou Wolfova relativního čísla sluneční aktivity  $R$  (počet skvrn viditelných na povrchu slunečního kotouče) — ročního, středního, měsíčního, denního, maximálního a redukovaného — jsem použil poměrně složité metody operační a statistické analýzy, přičemž jsem vhodným omezením s průměrováním eliminoval na minimum jiné možné vlivy.

Zjištěná korelační závislost potvrdila, že při změnách sluneční aktivity ( $R$  denní, měsíční, roční) jednoznačně dochází ke změně dosahovaných výsledků u sledovaného souboru žáků. Při zvýšení sluneční aktivity nastává zlepšení dosažených výsledků (lepší dosažená průměrná známka za měsíc, lepší prospěch) a při snížené hodnotě Wolfova relativního čísla  $R$  sluneční aktivity nastává zhoršení.

Poznámka: Průměrná dosažená měsíční známka je aritmetickým průměrem všech získaných známek jedním žákem v konkrétním měsíci školního roku. Výsledky

výzkumu potvrdily, že kolísání relativního čísla  $R$  sluneční aktivity má vliv na kolísání prospěchu až 8 % a změna hodnoty relativního čísla  $R$  o 10 způsobí změnu průměrné známky o 2,8 % s pravděpodobností min. 85 %, při korelačním koeficientu  $r = +0,4$ . Změna měsíční hodnoty  $R_0 = 100$ , což není žádná zvláštnost, může způsobit změnu průměrné měsíční známky o asi  $\pm 28$  %, tj. o více než = jeden klasifikační stupeň.

Nevýhodou tohoto výzkumu byla jeho lokalizace jen na jednu školu, na které působím (SPŠ, částečně SVŠT), takže soubor sledovaných žáků není příliš velký. Nenašel jsem totiž podporu a ochotu ke spolupráci u kolegů z jiných škol.

Z uvedeného vyplývá, že sluneční aktivity značným způsobem zasahuje do výsledků vyučovacího procesu a ovlivňuje ho tím, že má přímý účinek na CNS žáků. Vzhledem k tomu, že je možné hodnoty sluneční aktivity dost dobře předpovídat, bylo by možné vytvořit určitou prognózu jejího vlivu a využít tento faktor ve vyučovacím procesu na řešení náročných úloh, jejich rychlé řešení, různé druhy písemných a ústních zkoušek apod.

Jsem přesvědčený, že výsledky tohoto výzkumu budou postupně rozšířeny na širší územní oblast a najdou celospolečenské uplatnění.

JOZEF BENKO

## Je v supernově 1987A pulsar?

Nedávné oznámení o objevení pulsaru v supernově 1987 A ve Velkém Magellanově oblaku vzrušilo širokou světovou astronomickou společnost. Nová pozorování na observatoři La Silla skupinou evropských astronomů z Institutu Maxe Plancka pro mimozemskou fyziku a z ESO však nepotvrdila realitu tohoto objektu. Proto je nyní zapotřebí více pozorování, aby bylo možné o této důležité otázce rozhodnout.

Od exploze supernovy ve Velkém Magellanově oblaku 23. února 1987 astronomové dychtivě čekají na objevení se nově vzniklého pulsaru. Současné teorie předpokládají, že exploze hmotné hvězdy má za následek vyvrhnutí většiny hmoty do okolního prostoru, ale také to, že část hmoty je stlačena do extrémně husté a rychle rotující neutronové hvězdy. Takový objekt by se měl nejdříve projevit ve zbytku po výbuchu supernovy vysláním pravidelných světelných pulsů (odtud název pulsar). Neutronové hvězdy nemají v průměru více než 10–15 kilometrů, ale jejich hmotnost je zhruba taková jako u našeho Slunce, které je však přibližně 100 000krát větší. Ze šesti pulsarů známých jako zbytky supernov jsou nejpozoruhodnější pulsar v Krabí mlhovině a pulsar v mlhovině Vela. Detekce pulsaru ve vnitřku SN 1987 A, prvé supernově viditelné prostým okem po téměř 4 stoletích, by umožnila definitivně potvrdit vznik pulsarů po výbuchu supernovy. Rozsáhlé výzkumy na hledání takového pulsaru se proto konají na několika jižních observatořích už dva roky. Tato pozorování supernovy se uskutečňují rychlým fotometrem, který umožňuje měřit intenzitu světla mnohokrát

za sekundu. Pulsar by se projevil přítomností rychlých záblesků pravidelně rozložených v čase. Bezprostředně po explozi nedovolil hustý oblak hmoty okolo supernovy podívat se do jejího středu, ale až se tento obal ztenčí, světlo nového pulsaru by se mohlo stát viditelným. Mnoho astronomů na tento vzrušující okamžik čeká.

8. února 1989 skupina amerických astronomů oznámila objev velmi rychlého pulsaru v SN 1987 A, který vykazuje více než 1969 záblesků za sekundu. To znamená, že pulsar vykoná za sekundu víc než 1969 otáček. Žádný jiný dosud objevený pulsar nerotuje tak rychle. Toto pozorování se uskutečnilo 18. ledna 1989 na Meziamerické observatoři v Cerro Tololo, 100 km jižně od La Silla. Je překvapivé, že americká skupina nezaznamenala žádné pulsy, když pozorování pokračovala o 12 dní později na jiném dalekohledu. V ESO byla jasnost supernovy monitorovaná speciálním rychlým fotometrem na 3,6m dalekohledu v pravidelných intervalech v průběhu minulého roku. Intenzita světla supernovy byla měřena 1000krát za sekundu, což je hodnota, která byla určena z teoretických předpokladů o tom, jak rychle může rotovat pulsar v SN 1987 A. Avšak to je příliš pomalé měření na to, aby byly objeveny změny jasnosti pozorované v Cerro Tololo.

Na potvrzení přítomnosti pulsaru s vyšší rotační rychlostí byl přístroj v ESO bezprostředně po oznámení americké skupiny upraven tak, že nyní umožňuje měřit jasnost supernovy až do 10 000krát za sekundu. 14. a 15. února 1989 byla vykonána pozorování na 3,6m dalekohledu celkem během

8 hodin. Záznamy byly zpracovány v centru ESO v Garchingu u Mnichova (NSR) a detailní výsledky podrobné analýzy byly publikovány v Církuláři IAU č. 4743.

Evropský tým nenašel na frekvenci blízko 1969 cyklů/s pulsující signál v současných datech z ESO, který by měl intenzitu aspoň 1/4000 intenzity světla supernovy. Nebyly zjištěny ani jiné signály jakýchkoliv frekvencí v intervalu 1–5000 cyklů/s. Tato pozorování proto neumožňují potvrdit pří-

tomnost pulsaru. V případě, že i SN 1987A je pulsar, pak nepřítomnost pulsů při měření po 18. lednu americkou a evropskou skupinou možná znamená, že pulsar je momentálně zakryt mrakem prachu okolo supernovy. Proto jsou potřebná další pozorování, která by definitivně dokázala realitu pulsaru v Supernově 1987 A.

Podle ESO Messenger, březen 1989,  
zpracoval Z. KOMÁREK



## Cassegrain FAD 220 csg

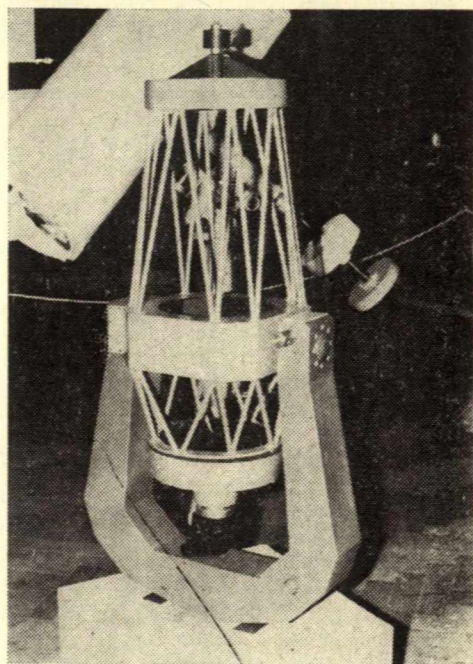
Tento přístroj vzniká po zkušenostech s mým starším dalekohledem FAD 160N. Starší přístroj má německou montáž, tudíž při fotografování a záměně objektivů je nutno dovažovat jej na protilehlé straně. Dále jeho montáž není dostatečně pohotová při výjezdech za město. Smontování a ustavení přístroje trvá asi 30 minut. Navíc jsou od sebe dost vzdáleny ovladače jemných pohybů. Odstranění těchto nedostatků by znamenalo úplnou přestavbu přístroje.

Takže jsem zvolil jinou alternativu: začít stavět zcela nový přístroj, který by tyto nedostatky neměl a umožnil použití jiných prvků pro astrofoto. Například použití chlazené komory.

Po zkušenostech s jinými přístroji určenými pro astrofoto jsem zvolil vidlicovou montáž a optickou soustavu Cassegrain. Při výrobě tubusu jsem se inspiroval přístroji vesměs nepřenosi a ani nepřevoznými. Např. dalekohledy na hoře La Silla v Chile nebo na observatoři Kite Peak v Arizoně.

Se stavbou přístroje, přesněji řečeno s výrobou optických členů, jsem začal 27. 12. 1986, kdy jsem vyřezal kotouč pro primární zrcadlo a předřezal otvor. Den nato jsem vyřezal kotouček pro sekundární zrcátko. ( $\varnothing$  primáru je 220 mm a ohnisko je 834 mm,  $\varnothing$  sekundáru je 69 mm a ohnisko 410 mm, celkové ohnisko je 2500 mm.)

Kotouče jsem vyřezával v dílně na petřínské hvězdárně. Řezák na primární zrcadlo vznikl z upraveného kuchyňského kastrolu. Pro sekundární zrcátko byl řezák vysoustružen. Brousil jsem doma na upraveném



stožanu od dalekohledu FAD 160N. Primární zrcadlo bylo hotové 2. 6. 1987. Pokovené v lednu 1988. Sekundární zrcátko bylo hotové a pokovené koncem ledna 1989. Prakticky současně s výrobou optiky jsem se zabýval výrobou tubusu. Měl jsem v úmyslu sestrojít dalekohled, který v naší amatérské praxi ještě nebyl postaven.

Tak vznikl přřhradový tubus, který je tvořen třemi základními díly, které jsou propojeny systémem 32 trubek o  $\varnothing$  10 mm. Horní a střední díl je vytvořen systémem dvou čel, horního a spodního. Boční díly jsou přivařeny plamenem. Otvory o  $\varnothing$  230 mm jsou odvrťované a vzájemně slícované pilníčkem. V horním dílu jsou přivařeny úhelníčky pro připevnění pavouka sekundáru. Ve středním dílu jsou zesílené otvory pro

čepy deklinační osy. Spodní díl je vysoustružen z plechu tloušťky 5 mm, ke kterému je třemi stavěcími šrouby připevněna objímka zrcadla, vysoustružená z texgumoidu. Zezadu je k ní připevněn kotouč z ocelového plechu tloušťky 5 mm, ke kterému je přišroubován zaostřovací mechanismus, který je unifikován, a je tedy zaměnitelný s koncovkou pointeru 70×600 mm. Koncovky mají závit M 70 × 1 pro použití chlazené komory, zenitového hranolu, plotny se závitem M 44 × 1 pro okuláry Zeiss a použití klasického fotoaparátu nebo pointační hlavice.

Pointační dalekohled je sestaven ze tří částí. Z objektivu APO — Germinar 600 firmy Zeiss, tubusu, který vznikl z duralové zavlažovací trubky  $\varnothing$  100 mm, a okulárové koncovky vysoustružené z lehké slitiny. Pointační dalekohled bude upevněn na pravé straně středního dílu tubusu Cassegrainu.

Jak jsem již uvedl, přístroj bude mít vidlicovou montáž. V současné době je hotov kompletně tubus s vidlicí. Tak byl vystaven v NTM v Praze na výstavě ASTROAMA '89, kde jsem vyslechl mnoho narážek, proč takový přístroj je jen na azimutální montáži [chyběla tabulka, která měla upozornit, že přístroj ještě není dokončen].

Vidlice přístroje je vyrobena z ocelového plechu tloušťky 2 mm, podobně jako horní a střední díl tubusu, je vyrobena ze dvou čelních ploch, které jsou propojeny devíti přepážkami obdélníkového tvaru. Dále je vidlice ztužena přivařením bočních ploch. V horní části vidlice jsou přišroubovány čtyři „domečky“ pro kuželková ložiska deklinační osy  $\varnothing$  25 mm. Na pravém deklinačním čepu je navlečeno aretační kolo s pákou jemného pohybu. Tato páka prochází pravým ramenem vidlice. V pravém dolním rohu je umístěn pohybový šroub M 12. Na něm se pohybuje matice s čepem, který je točně uložen v bronzovém pouzdru, a vše je zalisováno do páky jemného pohybu. Samotný pohyb se děje točítkem umístěným vně vidlice. Aretace se provádí přitažením aretačního kola na deklinační čep ovladačem v horní části vidlice.

Střední část vidlice je zesílena konstrukcí silného ocelového plechu. Ve střední části této konstrukce je zamontován komplikovaný uzel, který spojuje vidlici s polární osou  $\varnothing$  45 mm. Uzel je rozebíratelný pro snazší přepravu přístroje a navíc obsahuje aretační mechanismus. Vidlice je uložena ještě na dvou valivých ložiscích.

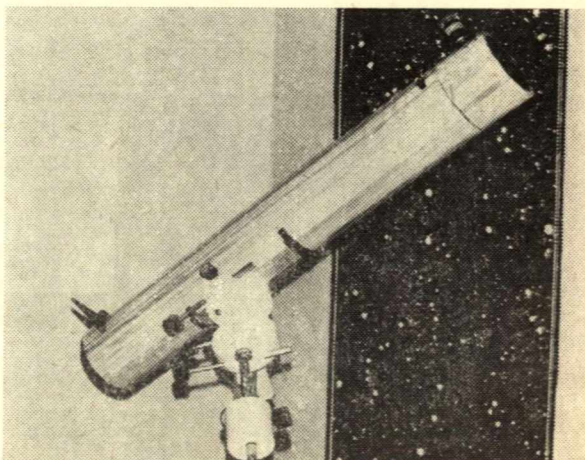
Polární osa je vysoustružena z oceli. Na ní je navařen kotouč hlavního ozubeného kola. Osa je podepřena ve dvou bodech a spočívá na základové desce, která je svařena z profilového materiálu a má tvar písmene A. Na něm spočívá deska o tloušťce 15 mm. Z tohoto dílu je vytvořena spodní i horní podpěra polární osy, která je skloněna pod úhlem 50°. Osa je nahoře uložena ve válečkovém ložisku, dole pak proti sobě dvěma kuželkovými ložisky a přitažena maticí. Prostor mezi podpěrami skrývá hodinový stroj poháněný krokovým motorem a elektroniku přístroje.

Celý přístroj spočívá na třech stavěcích šroubech s rozšířenými základnami. Přístroj je vybaven sadou okulárů: f — 40, f — 25, f — 16, a pro pointaci f — 5 a f — 3 mm, celková hmotnost přístroje je cca 100 kg.

MIROSLAV HERNA  
Foto J. Drahokoupil

## Dřevěný skořepinový tubus

Myšlenka zhotovit tubus dalekohledu jako skořepinu slepenou z modelářských podélníků, vyztuženou uvnitř překližkovými kroužky sloužícími zároveň jako clonky, mne napadla již ve studentských letech. Přfležitost k její realizaci se mi naskytla, když mne MUDr. Křištof požádal o zhotovení reflektoru s Gajduškovým zrcadlem  $\varnothing$  110 f 1000, jež vlastnil, a jeho přizpůsobení montáži Zeissova dalekohledu Telementor, s nímž pracoval.



Postupoval jsem následujícím způsobem. V Domě techniky mládeže jsem koupil 40 metrových podélníků 10X2 mm a připravil pomocnou strukturu, jejíž páteř tvořila ocelová trubka průměru asi 50 mm, dlouhá 1050 mm. Z překližky tlusté 6 mm jsem vyřezal deset mezikruží s vnitřním průměrem pro suvné nasazení na trubku a s vnějším průměrem 132 mm. Každé mezikruží jsem ještě kruhovým řezem o průměru 116 mm rozdělil na vnější mezikruží — budoucí clonku — a vnitřní mezikruží jako pomocnou vložku pro uchycení na trubku. Clonky jsem k obvodu vložek zafixoval špendlíky zasunutými do řezu. Trubku jsem upevnil dvěma překližkovými stojánky do vodorovné polohy nad stůl. Na ni jsem navlékl všech deset vložek s clonkami. Špendlíky zasunutými do spár mezi trubkou a pomocnými vložkami jsem clonky zafixoval v přibližně stejných vzálenostech, ovšem s ohledem na nezbytné zpevnění skořepiny v místech budoucího uchycení ryby pro

přípevnění tubusu k montáži a v místě styku tubusu s otočným okulárovým koncem tubusu. Po několika kontrolách poloh všech dílů této struktury jsem začal s lepením podélníků.

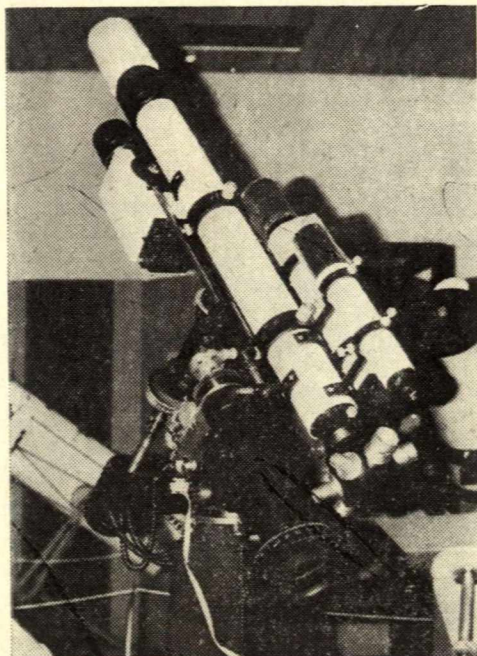
Po nalepení asi 80 % všech podélníků bylo možno špendlíky uvolnit, vytáhnout trubku, vysypat uvolněné vložky a udělat všechny nezbytné práce v dosud lehce přístupném vnitřku tubusu. Pak jsem dolepil zbylé podélníky. Spáry na povrchu, vzniklé mírně šikmou vzájemnou polohou podélníků, jsem zatmelil tmelem z epoxidu plněného pilinkami vzniklými při vyřezávání vložek s clonkami. Po vytvrzení jsem lupenkovou pilkou oddělil otočnou okulárovou část a celý povrch vyhladil smirkovým papírem.

Po nalakování povrchu bezbarvým lakem a vyčernění vnitřku připomínal tubus strukturou povrchu, pevností a lehkostí korpus hudebního nástroje.

JAN KOLÁŘ

Foto J. Drahoukoupil

## Refraktor na paralaktické montáži německého typu amatérské konstrukce



### 1. DALEKOHLÉD

Objektiv  $\varnothing$  102 mm, čistá apertura 99 mm,  $f$  — 1250 mm, dublet se vzduchovou mezerou, uložen v hliníkové centrovací objímce, chráněn rosnicí. Tubus duralový s přesně vypočtenými soustruženými clonami. Zaostřování hřebenovým výtahem, posuv 75 mm. Okuláry H 40 (Carl Zeiss Jena) a širokoúhlé W 10X, W 16X, W 25X (Meopta) jsou umístěny v šestinásobném revolverovém měniči s pentagonálním hranolem. Příslušná zvětšení — po řadě 31X, 50X, 80X a 125X tvoří téměř přesně geometrickou řadu s kvocientem 1,6. Pátá okulárová koncovka je rezervována pro okulár 0,6 (zvětšení 210X), šestá slouží pro speciální projekční nebo pointační okulár. Další používané okuláry jsou mikroskopové Meopta O 10X, O 15X, O 20X, pointační H 4XPo a O 15XPo a velký pětičočkový širokoúhlý okulár  $f$  — 35 mm.

Další příslušenství: Prosvětlovací mezikroužek pro pointaci, distanční mezikroužky, redukce na závit Praktica, zenitový střeškový hranol, sluneční filtr a filtry vyměnitelné v mezikroužku před okulárem, různé okulárové koncovky.

### 2. HLEDÁČEK

Objektiv  $\varnothing$  63 mm, čistá apertura 60 mm,  $f$  — 300 mm, okulár pětičočkový, širokoúhlý, neosvětlený, bez kříže. Zvětšení hledáčku 10X. Uložen ve dvou prstencích se třemi šrouby k seřízení rovinnosti optických os.



### 3. ASTROKOMORY

a) Objektiv Binar f — 300 mm, světelnost 1:4,5, fotografování na svítkový film 6×9 cm v rollkasetě nebo na desky či plochý film v kazetách 6,5×9 cm<sup>2</sup>.

b) Objektiv Tessar apochromát f — 460 mm, světelnost 1/10, kazety na desky nebo plochy film. Využitý formát 6×6 cm<sup>2</sup>. Astrokomora uložena ve dvou prstencích stejným způsobem jako hledáček.

### 4. MONTÁŽ

Základem je část otočného naklápěcího svěráku, upevněná na železném sloupu. Pouzdro polární osy o průměru 40 mm je přišroubováno k naklápěcí části svěráku. Deklinační osa o průměru 30 mm uložená v kuličkových ložiscích je spojena s polární osou prostřednictvím dvou desek se čtyřmi tažnými a čtyřmi tlačnými šrouby, které umožňují seřadit kolmost obou os. Na severním konci polární osy, která prochází ku-

ličkovým a válečkovým ložiskem, je bronzové šnekové kolo průměru 108 mm se 180 zuby. Základní pohon je realizován elektrickým motorkem na 24 V, napájeným generátorem s krystalem. Možnost volby ze tří frekvencí 48,2 Hz, 50,137 Hz a 50 Hz pro sledování a fotografii Měsíce, hvězd a Slunce. Jemný pohyb v rektascenzi se provádí přes diferenciál druhým motorkem na stejnosměrný proud o napětí 9 V. Jemný pohyb v deklinaci je řešen pákou, na kterou působí šroub s jemně řezaným závitem a protipéro. Montáž je možno dokonale vyvážit posunem závaží na třech na sebe navzájem kolmých osách. Polární osa je opatřena děleným kruhem o 5 minut (časových), deklinační po 1°.

#### Konstrukce refraktoru

V. Kafka, ing. Holas, P. Krymda,  
majitel VLADIMÍR KAFKA

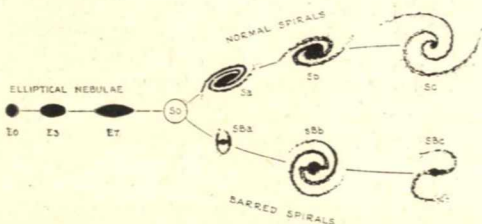
Foto J. Drahoukopl

## JAN PALOÚŠ

# ŘÍŠE MLHOVIN E. P. HUBBLA

Moderní astronomie a kosmologie druhé poloviny XX. století je zbudována na základech položených již dříve. Objevy Edwina Powela Hubbla z dvacátých a třicátých let našeho století k nim nepochybně patří. 20. listopadu letošního roku uplyne sto let od Hubblova narození, připomeňme si proto, čím hlavně přispěl k dnešní astronomii a kosmologii.

Astronom E. P. Hubble (původním povoláním právník) byl především pozorovatel. Mlhoviny pozoroval nejprve šedesátí- a sto-palcovým dalekohledem na hoře Mt. Wilson a později dvěstěpalcovým dalekohledem na hoře Mt. Palomar. Tato pozorování podstatně ovlivnila celou astronomii.



Původní „ladičkový“ diagram klasifikace galaxií, který E. P. Hubble publikoval roku 1936 ve své knize Říše mlhovin.

Jde především o tři hlavní objevy:

1. stanovení vzdálenosti spirálních mlhovin M33 a M31,
2. zavedení morfologické klasifikace galaxií,
3. určení vztahu mezi vzdáleností a radiální rychlostí pro mimogalaktické mlhoviny.

1. „Kapteynův vesmír“ byl dominantní představou o rozvrstvení hvězd v našem okolí na počátku tohoto století. J. C. Kapteyn se domníval, že naše hvězdná soustava se rozkládá do vzdálenosti zhruba 2000 ps, přičemž Slunce se nachází poblíž jejího středu. Tento model korespondoval s výsledky H. D. Curtise, který objevil temné absorpční pásy ve světle mnoha mlhovin, čímž prokázal, že se jedná o systémy podobné naší hvězdné soustavě, kde podobné absorpce již byly známy. To podporovalo názor, že mlhoviny jsou nezávislé vnější „ostrovky“ a že jejich velikost je podobná naší hvězdné soustavě ve smyslu Kapteynově.

Alternativní model vypracoval v letech 1916 až 1919 H. Shapley. Pomocí vztahu mezi periodou a svítivostí pro cefeidy odvodil vzdálenosti kulových hvězdokup, které jsou zdánlivě soustředěny okolo souhvězdí Střel-

ce. To ho přivedlo k názoru, že naše hvězdná soustava je podstatně rozsáhlejší, než předpokládal J. C. Kapteyn, a že Slunce se nachází ve značné vzdálenosti od jejího středu, který je ve směru souhvězdí Štřelce. Shapley se domníval, že velikost naší hvězdné soustavy nepřipouští, aby mlhoviny byly mimo ni, neboť podle jeho názoru jejich vzdálenosti nemohou být tak velké.

Spor Kapteyn a Curtis versus Shapley měl být vyřešen v diskusi uspořádané na půdě Národní akademie věd v USA v dubnu 1920. Výsledkem této „velké debaty“ však nebylo rozhodnutí ve prospěch jednoho nebo druhého pojetí, jak tehdy mnozí očekávali, nýbrž pouze potvrzení toho, že názory se naprosto rozcházejí.

Spor pomohl rozřešit teprve o několik let později E. P. Hubble, který pomocí stopalcového dalekohledu z Mt. Wilson rozlišil v galaxiích M33 a M31 cefeidy a za pomoci Shapleyho vztahu perioda—svítivost odvodil jejich vzdálenosti. Došel k překvapivému závěru, který umožnil kompromisní řešení sporu. Vzdálenost galaxií M33 a M31 je 285 000 ps, což jasně znamená, že leží daleko za hranicemi naší hvězdné soustavy, i když je tato soustava tak veliká jak předpokládal Shapley. Hubblův objev, který udělal definitivní tečku za „velkou debatou“, byl zveřejněn až v roce 1925 na zasedání Americké astronomické společnosti: rozměr naší Galaxie je značný a odpovídá Shapleyho představám, avšak vzdálenosti spirálních mlhovin jsou ještě větší, což znamená, že vesmír je ostrovního typu, tak jak tvrdil Curtis.

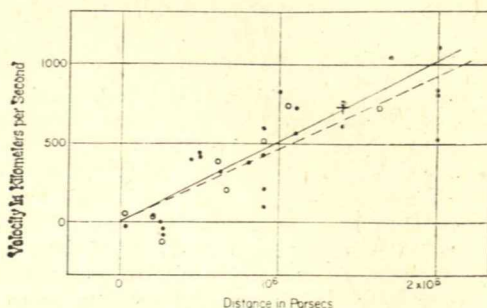
Je nutno poznamenat, že vzdálenost galaxie M31 odhadl již v roce 1922 na základě rozboru její rotace a vztahu hmota—svítivost E. Ópik. Jeho vzdálenost 480 000 ps, která byla ještě větší než Hubblova, je velmi blízká dnešním odhadům. Chyba v Hubblově odhadu byla totiž způsobena chybnou kalibrační vztahu perioda—svítivost pro cefeidy, což zjistil až v padesátých letech W. Baade.

2. Roku 1926 E. P. Hubble zavádí pomocí několika tisíc fotografií mlhovin jejich morfologickou klasifikaci Eliptické galaxie rozlišuje podle jejich zdánlivého tvaru na kategorie E0 — E7. Spirální galaxie posuzuje podle tří základních charakteristik:

- relativní velikost oblasti jádra,
- míra navinutí spirálních ramen,
- míra rozčlenění spirálních ramen.

Spirály s velkým jádrem, silně navinutými a nerozčleněnými rameny (galaxie Sa

nebo SBa) stojí na jedné straně a spirály s malým jádrem, výraznými, rozčleněnými a rozvinutými rameny (galaxie Sc nebo Sbc) na straně druhé. Hubblova klasifikace, která je hlavní klasifikací galaxií dodnes, rozděluje tyto objekty do takových kategorií, které odpovídají dnešním představám o fyzikální podstatě procesů, jež určují jejich tvar.



Graf závislosti radiální rychlosti galaxií na vzdálenosti, který E. P. Hubble publikoval v roce 1929 (Proceedings of the National Acad. Sci. 15, 168–173).

E. P. Hubble se pokouší ve svém příspěvku z roku 1926 stanovit absolutní hvězdné velikosti galaxií, což ho vede ke stanovení jejich prostorové hustoty:  $10^{-17}$  mlhoviny v kubickém parseku. Za předpokladu, že jejich průměrná hmotnost činí zhruba  $3 \cdot 10^8 M_{\odot}$ , dochází k odhadu hustoty svítící hmoty ve vesmíru:  $10^{-31} \text{g cm}^{-3}$ . Pomocí Hubblem později odvozené rychlosti expanze vesmíru můžeme vypočítat kritickou hustotu a porovnat ji s odvozenou hodnotou. Není bez zajímavosti, že i když jsou podle dnešních odhadů hmotnosti galaxií mnohem vyšší a rychlosti expanze vesmíru mnohem nižší, než hodnoty stanovené Hubblem, dojdeme s jeho hodnotami ke správnému závěru, který je ve shodě s moderními daty: hustota svítící hmoty ve vesmíru je nižší než kritická.

3. Třetím zásadním objevem E. P. Hubbla je lineární závislost mezi vzdáleností a radiální rychlostí vněgalaktických mlhovin. Tuto závislost Hubble stanovil pomocí 24 objektů, pro které tehdy byla známa spolehlivá data. Hlavním cílem jeho práce z roku 1929, jež slaví letos své šedesáté výročí, byla snaha určit rychlost Slunce vzhledem k těmto mlhovinám. Hubble dochází k závěru, že v příslušné podmínkové rovnici je kromě členů zachycujících pohyb Slunce celkovou rychlostí zhruba  $250 \text{ km s}^{-1}$

{což jak dnes víme bylo především zobrazení galaktické rotace} ještě další statisticky významný  $K$  člen, který závisí na vzdálenosti:  $K \approx 500 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ . Hubble interpretuje tento člen v rámci tehdy všeobecně přijímané kosmologie de Sittera. Tento statický kosmologický model předpovídal, že vzdálené hodiny (atomy) jdou pomaleji než blízké, což je příčinou rudého posunu spektrálních čar ve světle galaxií. Hubble se ve své práci domnívá, že našel potvrzení této kosmologie.

Teprve v roce 1936, v knize Říše mlhovin, Hubble přepracoval vztah pro rudý posuv spektrálních čar ve světle galaxií do tvaru, který umožnil alternativní interpretaci v rámci nestatické kosmologie expandujícího vesmíru Fridmana a Lemaitera.

## Rozhovor s M. S. Petrovskou z ITA Leningrad

ITA (Institut teoretické astronomie) je ústav Akademie věd SSSR, se kterým má náš Astronomický ústav ČSAV dohodu o dvoustranné spolupráci v oboru dráhové dynamiky družic a modelování gravitačního pole Země. Nedávno k nám přijela vědecká pracovnice tohoto ústavu Margareta Petrovská, vedoucí jedné laboratoře (oddělení) ITA. Využil jsem této příležitosti, abych s ní pro Říši hvězd uskutečnil rozhovor.

K: Jaká je hlavní současná pracovní náplň ITA?

P: Hlavním úkolem je výzkum dynamiky těles sluneční soustavy. Ale začala bych jinak... V Ústavu se počítají ve světě známé Hvězdářské ročenky (Astronomičeskij ježegodnik) a různé specializované ročenky, například efemeridy planetek, a ročenky pro praktické účely národního hospodářství, jako je námořní a letecká navigace. Zpracovávána jsou data sbíraná z celého světa. Programové vybavení je naše a průběžně se vylepšuje, veškeré výpočty se dějí v ITA. Také jsme spolupracovali na projektu Fobos v zakázce pro IKI z Moskvy (Institut kosmických issledovanij).

Věnujeme se celé řadě teoretických prací. Například oddělení meziplanetární hmoty se zabývá výzkumem drah komet, zejména periodických, konkrétně Halleyovy komety, dynamikou měsíců planet a planetek. Cílem je přesnější určení drah těchto těles na základě stále lepších měření a zpracovatelských postupů. Studujeme pohyb umělých družic Země v atmosféře a gravitačním poli Země, máme příslušné výpočetní programy, vypracovanou semianalytickou teorii pohybu družice v rezonanci. Nedávno bylo založeno nové oddělení, které se má věnovat matematickým metodám nebeské mechaniky. Vede ho A. G. Sokolskij, nový ředitel našeho ústavu.

Další oddělení pracuje na analytických a numerických metodách nebeské mechaniky (vede M. Petrovská — moje pozn.). Rozpracovali jsme a zdokonalují se metody kompaktní aproximace a ekonomizace geopotenciálu.

K: To je velmi zajímavé téma, hlavně dotáhne-li se až k aplikaci v dráhové dynamice družic. Mohla byste populárně formou říci, o co jde a jaké máte výsledky?

P: Dáváte mi těžký úkol... Gravitační pole lze matematicky popsat souborem určitých čísel, parametrů, pomocí nichž lze pak počítat průběh geoidu, dráhy družic a řadu dalších věcí. Těch parametrů je — při požadavku velké přesnosti — několik desítek tisíc a bude jich přibývat; budou to milióny konstant. Proto se zabýváme postupem, matematicky plně odůvodněným, jak zmenšit počet parametrů při zachování přesnosti, a tím snížit nároky, které jsou enormní i na soudobé počítače a superpočítače. Také je možné při zachování počtu původních parametrů postupem ekonomizace, násobením některými konstantami, zvýšit přesnost určení potenciálu. Dostali jsme se až ke konkrétním číselným výsledkům co se geopotenciálu týče a použití pro určení drah družic se chceme věnovat. Hlavně mám na mysli dráhy velmi nízké, kde je efekt ekonomizace nejmarkantnější.

K: To je plně v souladu s plány ESA na družicový gradientometr (projekt ARISTOTELES), kde se počítá s družicí na polární dráze ve výšce pouhých 200 km.

Jakou problematikou je podle vašeho názoru třeba se zabývat v rámci naší spolupráce v budoucnosti?

P: Samozřejmě každý ústav řeší svou problematiku, a po svém. Je ovšem mnoho spo-

lečného, například matematické metody, data, některé předměty výzkumu... Výměna informací, zkušeností a matematického zabezpečení řešení různých úloh je velmi prospěšná a měla by pokračovat. Také vstupní data, která používáme, jsou často tatáž; důležité je znát jejich kvalitu a přesnost čili i k tomu je třeba se sejit a prodiskutovat to. Oba ústavy mají vysoce specializované odborníky, kteří se mohou dobře doplňovat a pomáhat si tam, kde se jejich tematika prolíná. Časté vzájemné kontakty a konzultace jsou proto důležité. Mohli bychom také společně publikovat.

K: Nejste v Praze poprvé. Co se vám tu líbí a co ne?

P: V Praze se mi líbí všechno, těžko najít něco, co by se mi nelíbilo. Město je svou krásou unikátní, zachovává historický ráz, je výborné, že v centru není doprava, je čisto na ulicích... Líbí se mi Pražané, lidé

jsou příjemní, působí klidným a kultivovaným dojmem... Líbí se mi váš ústav v Ondřejově, jeho místnosti a vybavení. Mám pocit, že se zde vědecké práci věnuje velká péče.

K: Můžete nám prozradit něco o sobě a svých plánech?

P: Ústav prodělal přestavbu své struktury, máme nového ředitele. Hlasovali jsme o něm. Byly to skutečné volby s tajným hlasováním, vybrali jsme ze tří uchazečů mladého člověka, 38 let, profesora z Moskvy. Dr. Sokolovskij nyní přebudovává ústav, rozšiřuje tematiku, přibírá lidi, zabezpečuje osobní počítače, je velmi agilní. Věřím, že se u nás v ústavu opět vytvoří dobré klima pro vědeckou práci a pro hodnotné kontakty s jinými pracovišti.

K: Přeji vám vše nejlepší a děkuji za rozhovor.  
JAROSLAV KLOKOČNÍK



## HVĚZDÁRNA VYŠKOV MARCHANICE

Příští rok uplyne dvacet let od otevření vyškovské hvězdárny. Nápad otevřít ve Vyškově hvězdárnu vznikl v Brně na semináři ČAS pořádaném tehdejším ředitelem RNDr. Obárkou. Sešli se tu členové společnosti, pracovníci v astronomii, zájemci o přírodní vědy, mezi nimi i tři milovníci astronomie z Vyškova — Karel Otevřel, učitel Josef Neckař a ředitel vyškovské školy. Byla to nejpočetnější delegace z jednoho místa. Po večeri se zpravidla při takových příležitostech hovoří o všem možném, o starostech i úspěších. Mezi jiným jsem se ptal Karla Otevřela, proč Vyškov — město se zájmem o astronomii — dosud nemá hvězdárnu, když si nedaleké, daleko menší Přemyslovce postavili pozorovatelnu s odsuvnou střechou (rozměry 5×5 m). Vyprávěl jsem jim, jak jsem na přemyslovické škole vedl astronomický kroužek a jak velký byl zájem o astronomii mezi mládeží i dospělými. Po jedné astronomické přednášce se v diskusi začalo uvažovat o pozorovatelně. Slovo dalo slovo, začaly se kreslit plánky, sehnali jsme materiál (dvě osmimetrové kolejnice, vyřazená kuličková ložiska, plochá

železa, prkna, cihly) a pustili jsme se do díla. Když byla pozorovatelná hotova, půjčil jsem jim dalekohled, aby nezahálel v bedně, a vypuklo slavnostní předání veřejnosti.

Karel Otevřel uzavřel mé vyprávění větou: „To bychom mohli udělat taky, ale musíme se napřed domluvit s předsedou.“ To přece není žádný problém, dohodni datum a bude-li mít předseda zájem, vezmu plány, fotografie a přijedu k jednání. Asi za týden přišlo pozvání k předsedovi MěstNV ve Vyškově Josefu Veselému. Bylo krátké. Po prohlídce výkresů a fotografií bylo rozhodnuto: Postavíme hvězdárnu! Přislíbil jsem technickou pomoc a hned jsme se dali do práce. Začali jsme s objednávkami: Národní podnik Agrostroj Prostějov. Žádáme postavení paralaktické montáže, dalekohledu podle přiloženého výkresu Adolfa Neckaře, který bude mít dohled na stavbě dalekohledu. Druhý dokument: Hospodářská smlouva s ing. V. Gajduškem v Ostravě na vybrošení optického zrcadla Ø 310 mm, 1:7. Z prospektu firmy Carl Zeiss Jena jsme si vybrali patřičné doplňky a do týdne šla další objednávka na Stavokonstrukce Vyškov. Podle výkresů stavebního odboru MěstNV ve Vyškově žádáme vybudování odsuvné střechy. Vlastní stavba byla zařazena do akce Z.

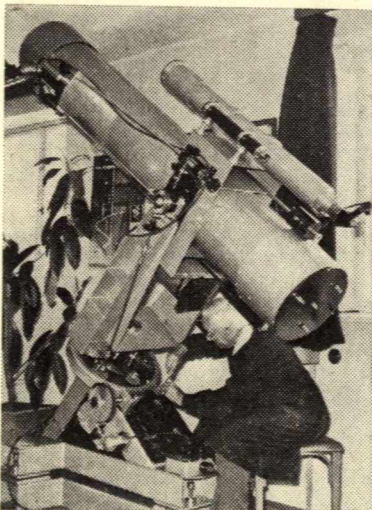
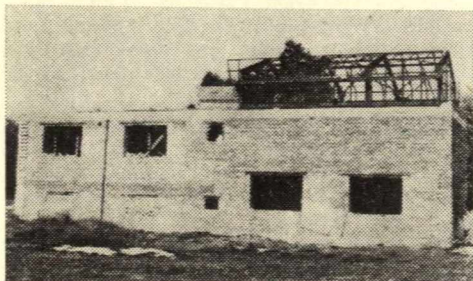
Vyškovský dalekohled je jeden z nejhezčích a nejlépe vybavených dalekohledů v republice. Národní podnik Agrostroj (dnes Agrozet) odvedl dobrou práci. Průmyslová škola strojnická v Prostějově zhotovila menší doplňky. V místních dílnách bylo vše sestaveno a na dnes už historickém obrázku je náš mechanik Stanislav Jeřábek při tom, když vkládal do dalekohledu poslední šroubek...

Po dvou letech byla dokončena i stavba hvězdárny, pozorovatelná se zvětšila o přednáškovou místnost, fotokomoru, sklepy a další přístavbu. Na cestu ke hvězdárně jsme použili silniční dlažbu, což v okolním lesoparku působí velmi dobře.

No a na závěr ještě telegraficky o vybavení dalekohledu: okuláry mají zvětšení od 80X do 500X, pointer o průměru 100 mm a 1:10 s osvětlovacím křížem, hledáček 6X zvětšení s tmavým křížem, fotokomora  $\varnothing$  80 mm 1:3,5. Na hlavní dalekohled lze napojit kazetu 4,5x6, což umožňuje fotografovat v původním ohnisku (vhodné pro snímky slabých komet, proměnných hvězd, mlhovin apod.).

Bohužel se v našem tisku ještě neobjevil žádný snímek z Vyškova ani kresba velkých planet, jak o tom hovoří organizační řád ministerstva kultury: "... poznatky získané pozorováním zpracovává (myšleno lidová hvězdárna) a tyto práce archivuje, předává ke zpracování, uveřejňuje a zaslílá ve vlastní publikaci k výměně jiným institucím..."

ADOLF NECKAŘ



Stavba vyškovské hvězdárny před dokončením. Mechanik Stanislav Jeřábek zatahuje poslední šroubek vyškovského dalekohledu. Snímky: archiv autora

## ZÁVĚREČNÉ VYUČOVÁNÍ V KARLOVÝCH VARECH

Rok 1988 nebyl pro amatérské astronomy nijak výjimečný. Počasí bylo průměrné, žádný efektní úkaz na obloze nepřitahoval na hvězdárnu stovky lidí. Ani kolektiv dobrovolných spolupracovníků hvězdárny nebyl posílen tak dlouho žádaným profesionálním pracovníkem, a tak k plnění úkolů nastoupila hvězdárna v nezměněném obsazení. Jaká je tedy bilance uplynulého roku?

Besed, přednášek, filmových večerů, pozorování a exkurzí bylo 158, schůzek astronomického kroužku mládeže 19. Do tohoto počtu nelze zahrnout zájmovou a odbornou činnost členů Klubu astronomů amatérů, která nebyla masová (632 osob). Celkově se tedy můžeme pochlubit účastí 7143 osob, z toho 4667 mladých. Asi 2,5 tisíce dětí se seznámilo s astronomií a oblohou na pionýrských táborech, kam členové klubu obětavě zajížděli po večerech vlastními auty.

Je na místě ocenit obětavou práci amatérů, bez níž by hvězdárna nebyla schopna vyvíjet soustavnou činnost. Jaký byl podíl lektorů a demonstrátorů na loňských akcích: Ing. Václav Beran (5), Stanislav Daniš (32), A. Farkaš (2), Vojtěch Franc (5), ing. Jiří Hofman (4), Jiří Kučera (4), RNDr. Miroslav Lošťák (14), Jan Miček (2), Milan Miček (3), ing. Josef März (55), ing. Jan Švandrlík (8), Jakub Vosáhlo (2). K tomuto výčtu patří ještě vedení astronomického kroužku mládeže (ve školním roce 1987/1988 ing. März, ve školním roce 1988/1989 S. Daniš, V. Franc a J. Vosáhlo). Nabídka přednášek zpestřilo deset pozvaných odborníků: Ing. Josef Zicha, CSC., (Ondřejov) — Dalekohledy pro 3. tisíciletí, RNDr. Zdeněk Čepelcha, DrSc., (Ondřejov) — Tajemství padajících hvězd, RNDr. René Hudec, CSC., (Ondřejov) — Fobos míří k Marsu a David mezi Goliáši, ing. Marcel Grün (Planetárium Praha) — Budoucnost člověka ve vesmíru, RNDr. Ladislav Krivský, CSC., (Ondřejov) — Egyptské pyramidy a kult Slunce, RNDr. Pavel Anderle, CSC., (AsÚ Praha) — Kde se vzal a kam směřuje vesmír (seminář), RNDr. Vladimír Padevět, CSC., (Ondřejov) — Vznik a vývoj sluneční soustavy (seminář), člen korespondent ČSAV M. Kopecký (Ondřejov) — Zijeme pod kosmickými vlivy? RNDr. Michal Sobotka, CSC., (Ondřejov) — Hvězdy od kolébky až do hrobu.

Nejpilnějším amatérem byl Stanislav Daniš, který se zúčastnil 103 pozorování, fotografování bolidů, pozorování zákrytů, Perseid, akcí fotografické a programátorské sekce.

Dne 5. července, s dvoudenním předstihem, jsme si malou oslavou připomněli 25. výročí otevření naší hvězdárny. Byla to příležitost k ocenění obětavé práce nejen jejích zakladatelů, ale dvou generací těch, kteří se o její provoz dodnes starají.

V roce 1988 vydala hvězdárna plakáty k 25. výročí a k témuž výročí vyšla i pamětní brožurka seznamující s historií i dneškem karlovarské hvězdárny. Kromě toho byla vydána 4 čísla Astronomického zpravodaje, který je zasílán školám, kulturním institucím, hvězdárnám i jednotlivcům. Slouží propagaci hvězdárny a popularizaci astronomie.

Rok 1988 byl tedy rokem úspěšným. Co nás čeká v novém roce? Na dobré cestě je výstavba vodovodu a kanalizace na Hůrkách. Hotov je úvodní projekt a bylo vydáno rozhodnutí o umístění stavby. Prováděcí projekt by neměl zdržet zahájení stavby plánované na letošní jaro. Dodavatelem jsou Vojenské stavby. Po čtvrtstoletí bychom se konečně měli dočkat pitné vody.

V loňském roce byla také zpracována studie na rekonstrukci hvězdárny (I. Schafr). Jejím cílem bylo posouzení možnosti rozšíření hvězdárny o služební byt a celková modernizace budovy, která by měla vyřešit letité stavebně technické závady. Bylo by zapotřebí zabývat se vážně touto záležitostí. Jde nám o zajištění podmínek pro rozvoj činnosti hvězdárny a především o splnění základní samozřejmosti pro získání svědomitého a kvalifikovaného pracovníka, který by hvězdárnu dále vedl. Dosavadní způsob externího zajišťování činnosti a potřeb hvězdárny má značná omezení a není perspektivní.

I za současného stavu je co zlepšovat. Sotva můžeme zlepšit nabídku školám nebo zpřístupnit hvězdárnu po více dní v týdnu, než jsou dosavadní středy a pátky. Na to nám už síly nestačí. Rádi bychom opět vyrukovali s malými dalekohledy na městská prostranství i do okolních obcí. Jak lázeňská organizace, tak i ostatní podniky a instituce nejeví zájem o pořádání přednášek či besed. Musíme také pohnout se stavbou přenosných dalekohledů pro výjezdy do pionýrských táborů i jiné účely.

Stále nenacházíme čas pro tvorbu audiovizuálních pořadů, pro které máme dostatek materiálu, ať již vlastní výroby, či poskytnutý ostatními hvězdárnami. Tato „mechanizace“ by zlepšila a zefektivnila školní akce i pořady pro jednotlivce, kde se setkáváme jen s malými skupinami.

Dosud tedy existují rezervy. O tom, zda budou využity, nerozhodují jen amatérští astronomové, jimž na společensky užitečnou zálibu zbývá jen část volného času, ale také odpovědní činitelé kulturních institucí všech stupňů, v jejichž kompetenci je řešení problémů hvězdárny. Bylo by to jistě k prospěchu všech.

JOSEF MÁRZ

## nové knihy a publikace

Martynov D. J.: Kurs obščeje astrofiziki (Kurs obecné astrofyziky). Nauka, Moskva 1988, 4. přeprac. vydání, str. 640, váz. 23 Kčs. Grafy, nákresy, tabulky, bibliografie, rejstříky.

Nové vydání populární učebnice informuje čtenáře o změnách a nových poznatcích získaných díky nejmmodernějším výsledkům v oblasti astrofyziky. Kniha je rozdělena do devíti hlavních kapitol: Slunce; Hvězdné atmosféry; Dvojhvězdy a hmotnosti hvězd; Vnitřní struktura hvězd; Nestacionární hvězdy; Difúzní substance v prostoru; Galaxie a metagalaxie; Sluneční soustava, planety a jejich družice; Sluneční soustava, komety a malá tělesa sluneční soustavy.

Čornyje dyry: Membrannyy podchod (Black Holes: The Membrane Paradigm — Černé díry: membránový přístup). Red. K. S. Thorne, R. H. Price, D. A. Macdonald. Mir, Moskva 1988, str. 428, váz. 61 Kčs. Náčrtky, schémata, bibliografie.

V kolektivní monografii předních amerických odborníků je podrobně vloženo nový přístup k analýze fyzikálních vlastností černých děr, který umožňuje popsat jevy v silovém gravitačním poli černé díry jazykem fyziků-nerelativistů a astrofyziků. Horizont černé díry je představen jako běžný povrch obdařený takovými vlastnostmi, jako je elektrická vodivost, indukčnost, napětí atd. Kromě elektrodynamiky černých děr je v knize uveden i rozbor jejich vzájemného působení s jinými objekty a jsou posouzeny vlastnosti tepelné atmosféry.

Fizika za rubežom 1988: Serija A (issledovaniya): Sbornik statěj (Fyzika v zahraničí, 1988, Řada A (výzkumy). Sborník statí. Red. A. N. Matvejev, Mir, Moskva 1988, stran 216, brož. 12,50 Kčs. Grafy, nákresy, bibliografie.

Sborník obsahuje články z amerického časopisu Physics Today a z francouzského časopisu Recherche. Jejich autoři, vědci z Velké Británie, USA, Finska a Francie, se v nich zabývají těmito problémy: vlastnostmi pevného a řídkého hélia, supravodivosti a magnetismem, tunelovou mikroskopii, tranzistory na polovodičových spojích, novinkami z fyziky a astrofyziky, laserovou technikou atd. Přeloženo z angličtiny a francouzštiny.

Bulletin čs. astronomických ústavů roč. 40 (1989), No. 3 obsahuje tyto vědecké práce: J. Bičák, Z. Stuchlík a V. Balek: Pohyb částic s nábojem v poli rotující černé díry nebo nahé singularity s nábojem. 2. Pohyb v ekvatorální rovině — — L. Křivský, V. E. Merkulenko,

L. E. Palamarčuk a V. I. Poljakov: Některé charakteristiky vývoje erupce z 13. 5. 1981 a její emise — J. Borovička a R. Hudec: Eruptivní zdroj (flasher) v Perseu. Výzkum ondřejovských desek — M. Vandas: Urychlování elektronů na téměř kolmé rázové vlně v okolí Země: Porovnání pozorování s teorií — M. Vandas: Urychlování elektronů na téměř kolmé rázové vlně: Dynamika pohybu elektronů — Na konci čísla je rozsáhlá recenze publikací z pražského evropského shromáždění od prof. J. C. Peckera — Všechny práce jsou psány anglicky s ruskými výtahy. -pan-

**Gubarev A.: Orbíta žizni (Oběžná dráha života). Vyd. Molodaja gvardija. Vyjde v I. čtvrtletí 1990.**

Vyprávění letce-kosmonauta o současnosti a budoucnosti kosmonautiky, o jejích problémech, vědeckých výzkumech i o extrémních situacích, s nimiž se setkávají kosmonauti. Určeno širokému okruhu čtenářů. -n-

**Zagadky zvezdnych ostrovoch (Záhady hvězdných ostrovů). Vyd. Molodaja gvardija. Vyjde ve II. čtvrtletí 1990.**

Tradiční sborník bude věnován kosmonautice. Vědci, novináři a kosmonauti vyprávějí o nových poznatcích v kosmické oblasti, o „bílých místech“ v její historii, o zajímavých vědeckých hypotézách a o projektech budoucnosti. Určeno širokému okruhu čtenářů. -n-

**Bělonučkin V.: Kepler, Njuton i vse, vse, vse... (Kepler, Newton a všichni, všichni, všichni...). Vyd. Nauka. Vyjde ve II. čtvrtletí 1990.**

V knize čtenář najde více než 80 úloh vycházejících z Keplerova zákona pohybu nebeských těles a Newtonova zákona gravitace. Například: jaká je spotřeba paliva při letu na Mars, kolikrát je třeba zvětšit Slunce (nebo je zmenšit), aby se stalo černou dírou, kdy Neptun a Pluto přejdou na svá „zákonná místa“? Úlohy jsou doprovázeny krátkými vysvětleními zákonů a ke všem jsou připojena řešení. Určeno žákům vyšších ročníků základních škol, studentům a přednášejícím. —n—

**Slovar meždunarodnogo kosmičeskogo prava (Slovník mezinárodního kosmického práva). Vyd. Meždunarodnyje otnošenija. Vyjde ve IV. čtvrtletí 1990.**

Slovník zpracovali přední sovětsí odborníci v oblasti mezinárodního kosmického práva. Krátkou formou se zde osvětlují základní principy, normy a tendence vývoje mezinárodního kosmického práva. Určeno vědcům pracujícím v oblasti zahraničních vztahů a čtenářům zajímajícím se o právní otázky. -n-

**Muchin L.: Mir astronomii. Rasskazy o Solněčnoj sistěme (Svět astronomie. Vyprávění o sluneční soustavě). Vyd. Molodaja gvardija. Vyjde ve III. čtvrtletí 1990.**

O vzniku sluneční soustavy a o současných představách o její stavbě, o planetách, planetkách, meteoritech a také o nových projektech kosmických výzkumů. Určeno širokému okruhu čtenářů. -n-

**Klimišin N.: Kalendar i chronologija (Kalendář a chronologie). Vyd. Nauka. Vyjde ve II. čtvrtletí 1990.**

Autor podrobně vykládá astronomický základ kalendáře a problémy chronologie. Jsou zde popsány kalendáře a systémy záznamu času, jak je prováděly různé národy; největší pozornost je věnována historii našeho kalendáře. Určeno studentům vysokých škol, vědcům, čtenářům zajímajícím se o astronomii, historii a archeologii. -n-

**Kulikovskij P.: Spravočnik ljubitelja astronomii (Příručka astronoma amatéra). Vyd. Nauka. Vyjde ve III. čtvrtletí 1990.**

Příručka popisuje nebeské objekty — hvězdy, planety, komety apod., vysvětluje metody pozorování pomocí prostředků dostupných amatérům, obširný článek je věnován využití počítačů při amatérských pozorováních. Určeno astronomům amatérům, členům astronomických kroužků, vyučujícím astronomii na středních školách. -n-

## ASTROBURZA

● Koupím všechny ročníky Říše hvězd a Kozmosu, hvězdné atlasy, okuláry  $F = \varphi - 50$  mm jakéhokoli druhu, všechny knihy o astrooptice (naše i zahraniční — např. V. a J. Ergartové: Amatérské astronomické fotografické komory, Praktická astronom. optika, dále Fotografická optika, Astronomické praktikum, Astronomie jednoduchých prostředků, Optické vlastnosti skla, Fotografie hvězdné oblohy, Izgotovlenije i issledovanie astronomičeskoi optiki, Optičeskije teleskopy, Praktická astronomija, Teleskopy dlja ljubitelja astronomii, Moderní technika v astronomii a další. Všechny knihy o astronomii a pozorování objektů na obloze. Achromatické objektivy, všechny optické materiály, Somet binar 25x100 a montáže na dalekohledy o průměru objektivu 10 a 30 cm. Nabídněte. Vilém Dědek, Ořechová 1364, 182 00 Praha 8 - Kobylišy, telefon 84 76 65.

● Prodám hvězd. dalekohled Misar  $\varnothing$  zrcadla 110 mm,  $f = 805$  mm, max. zvětšení až 169krát a Alcor,  $\varnothing$  zrcadla 65 mm,  $f = 502$  mm, zvětšení až 133krát. Ing. Jiří Souhrada, box. 659, 111 21 Praha 1.

# Úkazy na obloze

V LISTOPADU 1989

**Casové údaje** v rubrice uvádíme ve středoevropském čase SEČ, což je jeden z časů pásmových, platný na většině území střední a západní Evropy, a současně jde o místní střední sluneční čas poledníku  $+15^\circ$ , tedy podle nové konvence poledníku  $15^\circ$  východně od Greenwich.

**Slunce** vychází 1., 16. a 30. XI. v 6h49min, 7h14min a 7h35min; zapadá v 16h37min, 16h15min a 16h02min. V uvedených dnech má deklinaci  $-14,3^\circ$ ;  $-18,7^\circ$  a  $-21,6^\circ$ ; den trvá 9h48min, 9h01min a 8h27 min; ke konci měsíce se od letního slunovratu zkrátí o 7h55min. Slunce vstupuje do znamení Střelce na  $240^\circ$  ekliptikální délky 22. XI. v 9h04 min. Ze souhvězdí Vah do Štíra přechází Slunce 23. XI. ve 2h33min, ze Štíra do Hadonoše 29. XI. v 5h02min. 3. XI. nabývá maximální hodnoty časová rovnice, 16 min 25 s — na  $+15^\circ$  délky proto pravé Slunce vrcholí dříve než Slunce střední, už v 11h43min35s.

**Měsíc** je v první čtvrti 6. XI. v 15h11min, v úplňku 13. XI. v 6h51min. Poslední čtvrt nastává 20. v 5h44min, nov 28. XI. v 10h40min. Přizemím prochází 12. ve 14h, odzemím 25. XI. v 5h. Nejjižnější deklinace  $-27,5^\circ$  dosahuje 2. a  $-27,4^\circ$  30. XI., nejseverněji vystoupí na  $+27,5^\circ$  15. XI. Měsíc nedosahuje už tak extrémních deklinací, jako tomu bylo před dvěma lety v listopadu 1987, a postupně se tyto rozdíly budou dále snižovat. Nejvýznamnějšími úkazy je série zákrytů Plejád 13. XI. ve večerních hodinách. Dochází k nim bohužel krátce po úplňku, takže jasné měsíční světlo bude pozorování na překážku. Vstupy hvězd nastanou na osvětleném okraji, výstupy na okraji jen málo zastíněném. Z jasnějších hvězd se v Praze zakryje napřed Electra v 18h58,0min, pak Maia v 19h31,0min a Merope v 19h48,0min. Poté sledujeme výstup Electry v 19h53,6min, krátce nato výstup Merope v 19h54,4min a konečně vstup Alkyone ve 20h04,3min. Pak ještě pozorujeme výstup hvězdy Maia ve 20h19,0min a konečně i výstup Alkyone ve 20h41,0min. Na jiných pozorovacích stanovištích dochází v okamžicích zákrytů k několikaminutovým rozdílům. Výjimku představují zákryty blízké tečným. Tak např. hvězda Merope nebude Měsícem zakryta ve Valašském Meziříčí, kde bude naopak zakryta hvězda Taygeta (vstup v 19h37,3min, výstup v 19h52,2min), jejíž zákryt v Praze nenastane.

Na začátku listopadu pozorujeme Měsíc večer v nevýhodně nízké deklinaci. 1. XI. je ve Štíru v konjunkci s Antarem, 2. nad jihozápadním obzorem spatříme přiblížení k Venuši před konjunkcí a 3. k Saturnu ve Štělci. V Kozorohu

doroste do první čtvrti, pohybuje se pak Vodňarem a Rybami k Beranu, kde nastane úplňk. 13. XI. při průchodu Býkem dojde ke zmíněným zákrytům Kuřátek, 16. večer pozorujeme Měsíc u Jupiteru krátce po konjunkci. U Kastora s Polluxem je 17., u Regula 20., blízko Spiky 25. a poblíž Marsu 26. XI., krátce před novem.

**Merkur** zůstává celý měsíc nepozorovatelný. 10. XI. je v horní konjunkci se Sluncem a 15. se nejvíce vzdálí od Země, na 1,448 AU. Odsluním prochází 21. XI.

**Venuše** dosáhne 8. XI. největší východní elongace  $47^\circ09'$  od Slunce. Současně však klesá 7. XI. na rekordně nízkou deklinaci  $-26^\circ57'$ . Teprve 6. XI. 1997 bude opět tak daleko na jih od světového rovníku. Viditelnost se mírně zlepšuje pouze díky tomu, že vzrůstá úhel, který ekliptika svírá večer s horizontem u jihozápadu. Planeta bude na konci občanského soumraku zpočátku  $9^\circ$ , koncem měsíce  $12^\circ$  nad jihozápadním obzorem. 1. XI. zapadá v 18h36min, 31. v 18h59min. Jasnost vzroste do konce měsíce na  $-4,6$  mag, zdánlivý průměr na  $33''$ . V dichotomii, tedy fázi 0,50, je planeta 7. XI. při průměru  $25''$ . 15. XI. ve 20h nastává konjunkce Venuše se Saturnem, Venuše  $3,9^\circ$  jižně.

**Mars** zůstává nadále nepozorovatelný. Jasnost nepatrně vzrostla na 1,6 mag, úhlová vzdálenost se zvětšila do konce měsíce na  $20^\circ$  západně od Slunce. Okamžiky východu se téměř nemění. 1. XI. planeta vychází v 5h49min, 31. v 5h45min. Jen za průzračného ovzduší může zkušený pozorovatel dobrým přístrojem Mars ráno objevit v souhvězdí Vah.

**Jupiter** se pomalu pohybuje zpětně souhvězdím Blíženců. Jeho opozice se Sluncem nastává koncem roku, nyní je proto viditelný většinu noci. Deklinaci má velmi vysokou a při kulminaci vrcholí  $63^\circ$  nad obzorem. Jeho polohu můžeme srovnávat s blízkou hvězdou  $\epsilon$  Gem s jasností 3 mag severně od planety. 7. XI. vychází v 19h34min, vrcholí ve 3h41min, má úhlový polární průměr  $40,8''$ , od Země je vzdálen 4,513 AU, jasnost  $-2,6$  mag, 27. XI. vychází v 18h09min, vrcholí ve 2h18min, jasnost vzrostla na  $-2,7$  mag. Jupiter je vděčným objektem pro pozorovatele planet — pokusme se pořídit sérii kreseb, z níž sestavíme mapu aspoň části povrchu. Další možnosti je měření poloh útvárů vláknovým mikrometrem nebo kontrola přesnosti efemerid Jupiterových satelitů.

**Saturn** v souhvězdí Střelce je na večerní obloze, ale doba jeho viditelnosti se zkracuje. 1. XI. zapadá ve 20h01min, 30. už v 18h20min. Jasnost klesá na  $+0,6$  mag. K 17. XI. se úhlový průměr zmenší na  $13,8''$ , prstény na  $35,1''/15,2''$ , vzdálenost od Země vzroste na 10,691 AU. Po třetí a letos naposled nastává konjunkce s Neptunem: 12. XI. jsou obě planety vzdáleny  $30'$ , Saturn je jižně. Další podobné setkání obou planet nastane až za 29 roků. Možnost pozorování úkazu je však problematická.

**Uran** je nad obzorem ve večerních hodinách. 5. XI. zapadá v 19h10min. Pozorovatelný je byl



jen větším dalekohledem za dobrých podmínek. Období viditelnosti končí, planeta se blíží konjunkci se Sluncem.

**Neptun** je podobně jako Uran nad obzorem večer. Vzhledem k obvyklé velké absorpci u obzoru a malé jasnosti 8,0 mag nelze počítat s pozorováním. Zejména konjunkce se Saturnem nebude zřejmě menšími přístroji pozorovatelná, protože navíc ruší světlo Měsíce.

**Pluto** není viditelný. 7. XI. nastává konjunkce se Sluncem. 6. XI. dosáhne největší vzdálenosti od Země 30,612 AU.

**Planetky:** (1) Ceres se blíží opozici se Sluncem, zjasňuje, podmínky viditelnosti se zlepšují. Promítá se do souhvězdí Blíženců, začátkem měsíce prochází v oblouku klíčky zdánlivé dráhy těsně u  $\mu$  Gem. 3. XI. je v zastávce a začíná se pohybovat zpětně. Poloha 2. [22.] XI. pro ekvinoctium 2000,0: 6h23min; +22,6°; (6h 18min; +23,8°), kulminace 3h37min (2h13min), jasnost vzrůstá na 7 mag, je tedy snadno viditelná triedrem. (2) Pallas v souhvězdí Velryby sestupuje do jižních deklinací a slábne, období viditelnosti končí. Poloha 2. XI.: 0h28min; -17,3° (ekv. 2000,0), vrcholí ve 21h39min. Jasnost se blíží 9 mag.

**Komety:** v listopadu procházejí přísluním periodické komety Gehrels 2 a Clark. První má mít jasnost téměř 12 mag, druhá je ještě slabší a přezářená Sluncem. Nejsou to tedy objekty pro nás, škoda, P/Gehrels 2 má jinak výhodnou polohu na noční obloze v souhvězdí Berana. Poloha 3. XI.: 2h25,2min; +13°38' pro ekv. 1950,0. Kometa P/Lovas 1 po říjnovém průchodu přísluním je stále v souhvězdí Vozky a má 28. XI. polohu 6h33,3min; +48°30' (ekv. 1950,0); má pouze 10,8 mag, uvádíme ji jen pro úplnost.

**Meteory:** listopad je měsíc významného roje Leonid, známého i meteorickými dešti. Letos je maximum 17. XI. ráno rušeno Měsícem. Tak jako tak se neočekává nadprůměrná frekvence.

Roj je výjimečně rychlý, 71 km/s vzhledem k Zemi, a souvisí s kometou Tempel — Tuttle 1866 I. Tauridy J a S, jejichž činnost se projevuje už v září, mají maxima 3. a 13. XI. Kdyby nerušilo světlo Měsíce, bylo by možné počítat s 10–12 meteory za hodinu.

**Proměnné hvězdy:** do nočních hodin a dostatečné výšky nad obzorem připadají minima Algolu 13. XI. ve 3h47min, 16. v 0h36min, 18. ve 21h25min a 21. XI. v 18h14min; maximum  $\delta$  Cep 18. XI. v 18h. Mira podle předpovědi by měla dosáhnout maxima koncem října, právě v příznivém období viditelnosti. Jasnost v maximum není vždy stejná; obvykle 3 mag, někdy až 2 mag. Zkuste si skutečně dosaženou jasnost sami zjistit porovnáním s okolními hvězdami známých magnitud. Ani datum maxima nemůže být zcela přesně známo předem, také to můžeme vlastními odhady jasnosti ověřit.

PAVEL PŘIHODA

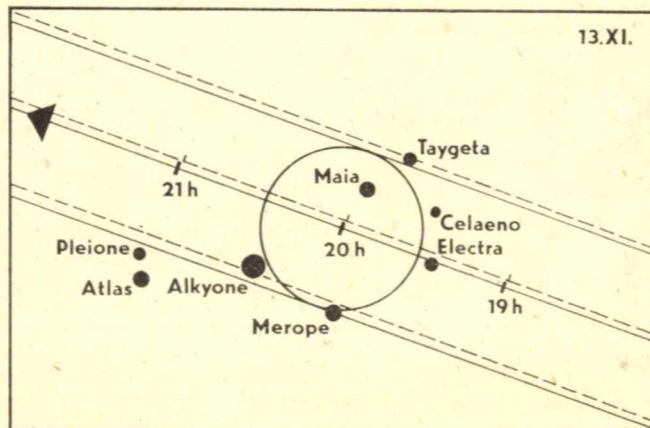
Odchyšky časových signálů  
v červnu 1989

Den	UT1-signál	UT2-signál
2. VI.	-0,3532 <sup>s</sup>	-0,3232 <sup>s</sup>
7. VI.	-0,3590	-0,3298
12. VI.	-0,3658	-0,3379
17. VI.	-0,3717	-0,3454
22. VI.	-0,3752	-0,3510
27. VI.	-0,3824	-0,3606

V.P.

Zákryt Plejád Měsícem 13. listopadu. Pro pražské stanoviště je plnými čarami zakreslena dráha středu měsíčního kotouče a tečny k jeho okraji; ty vymezují oblast zákrytů. Čárkované čáry mají obdobný význam pro Valaiské Meziříčí. Rysky určují polohy středu měsíčního kotouče v celé hodiny

Ilustrace P. Přihoda



Dnes žádná mytologie, žádná „cizí“ (tedy správně přejatá) slova. Budeme se věnovat výrazu díra. Zajímavé slovo. (Ovšem, které není?)

Astronomové je používají ve spojení černá díra (v dnešní ŘH je o nich zmínka v rubrice nových knih). A český termín je první zajímavost, které si chceme všimnout. Při překladu se nabízel neutrálnější otvor, a kdyby ho astronomové zvolili (úředník by to asi udělal), byla by to škoda. Díra je expresivnější, vyvolává asociace (například se spojením díra do světa, s významem díra = zapadlé místo) ... to slovo má barvu a málokdy se povede, aby vědecký termín byl takhle zdařilý.

Jinak ovšem je slovo díra stejně úctyhodné jako kterékoli jiné. Už svým věkem — pochází od staroslovanského drati, které asi původně znamenalo stahovat kůži ze zvířete, tedy odtrhávat ji z něj, pak se přeneslo na jiné odtrhávání, třeba louči z prkének, lýka ze stromů a chmýru od stonků peří (ano, odtud je drani peří), a ještě později na trhání vůbec — například bot či šatů. Co bylo rozedrané, co bylo nadrané (toto hezké slovo je také odtud), mělo děry, jak my dnes říkáme díry. Z děr (toto je jediný správný tvar 2. pádu množného čísla) na šatech a botách se pak zase přenesením rozšířil význam tohoto slova i na jiné otvory, jámy a dutiny.

Příbuzných pocházejících od slovesa drati má díra mnoho. Patří sem i drhnout (podlahu), dřít, také zráhat (jakoby se „odtrhnou“ od skupiny lidí) a také vydírat (olupovat někoho, trhat z něho takřikajíc kusy). Naopak slovo doura, které vypadá jako expresivní varianta výrazu díra, do této jazykové skupiny nepatří. Etymologové vědí, že doura je od đura, a to souvisí s dřevěti = trouchnivět. Đura byl otvor ve starém stromu.

— min

## Z OBSAHU

J. Grygar: Zeň objevů 1988, M. Grün: Kosmonautika v roce 1988, J. Benko: Vliv sluneční aktivity na efektivnost vyučovacího procesu, J. Palouš: Říše mlhovin E. P. Hubbla

## ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

И. Грыгар: Успехи астрономии в 1988 г., М. Грын: Космонавтика в 1988 г., И. Бенко: Влияние солнечной активности на эффективность процесса обучения, Я. Палоуш: Царство туманностей Э. П. Хабла

## FROM CONTENTS

J. Grygar: Highlights of Astronomy in 1988, M. Grün: Space Activity in 1988, J. Benko: Influence of the Solar Activity to the Efficiency of the Learning Process, J. Palouš: The Realm of Nebulae of E. P. Hubble

## ŘÍŠE HVĚZD Populárně vědecký astronomický časopis

(ISSN 0035-5550)

vydává ministerstvo kultury ČR  
v Nakladatelství a vydavatelství Panorama Praha

Vedoucí redaktor Eduard Skoda

Redakční rada: doc. RNDr. Jím Bouška, CSc., ing. Stanislav Fischer, CSc., RNDr. Jím Grygar, CSc., ing. Marcel Grün; RNDr. Oldřich Hlad; čl. kor. ČSAV Miloslav Kopecký; RNDr. Pavel Kotrč, CSc.; RNDr. Pavel Koubský, CSc.; ing. Bohumil Maleček, CSc.; RNDr. Zdeněk Mikulášek, CSc.; doc. RNDr. Antonín Mrkos, CSc.; RNDr. Petr Peclna, CSc.; RNDr. Vladimír Porubčan, CSc.; RNDr. Michal Sobotka, CSc.; doc. RNDr. Martin Šolc, CSc.; RNDr. Boris Vainíček, DrSc.

Grafická úprava: Jaroslav Drahokoupil,  
sekretářka redakce: Irena Novotná.

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

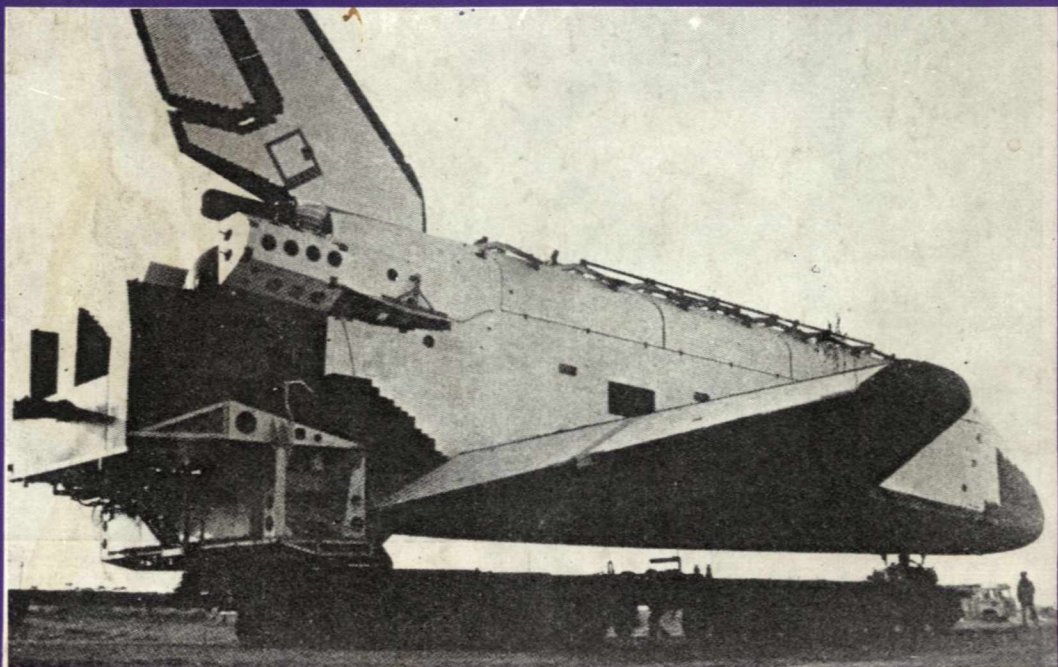
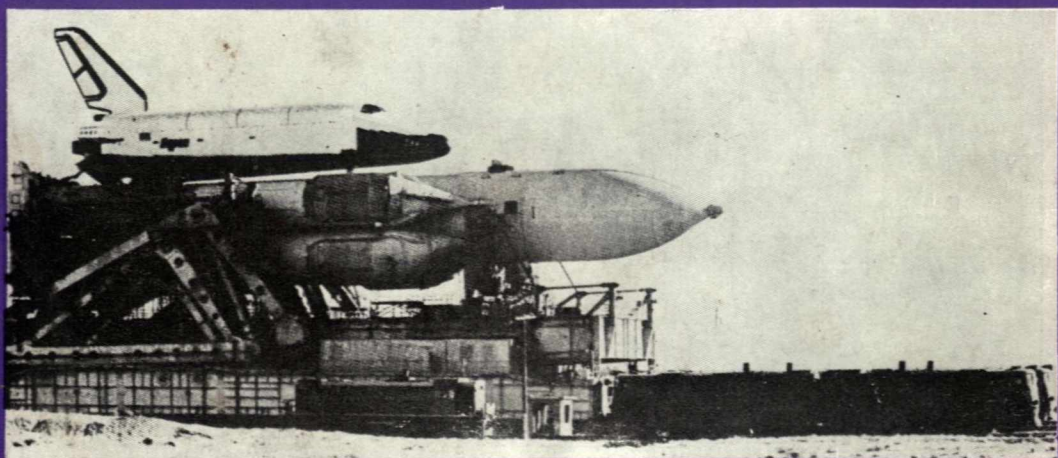
Vychází dvanáctkrát ročně. Cena jednotlivého čísla Kčs 2,50. Roční předplatné Kčs 30.

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01-AOT, Kalkova 19, 160 00 Praha 6, PNS-ÚED Praha, záv. 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno, PNS-ÚED Praha, záv. 03, Gottwaldova 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, záv. 01, administrace vývozu tisku, Kovpakova 26, 160 00 Praha 6. Adresa redakce: Říše hvězd, Mrštíkova 23, 100 00 Praha 10, telefon 77 14 66

Dáno do tisku 15. 8., vyšlo 29. 9. 1989



Spirální mlhovina M33 v souhvězdí Trojúhelníku. Na základě vztahu perioda — svítivost odhadl pomocí 22 cefeid z této galaxie E. P. Hubble v roce 1923 její vzdálenost na 285 000 ps (k článku Jana Palouše ŘÍŠE MLHOVIN E. P. HUBBLA na str. 175).



Sovětský raketoplán Buran (snímek nahoře) je i s Enérgijí dopravován v horizontální poloze z montážní budovy na rampu.