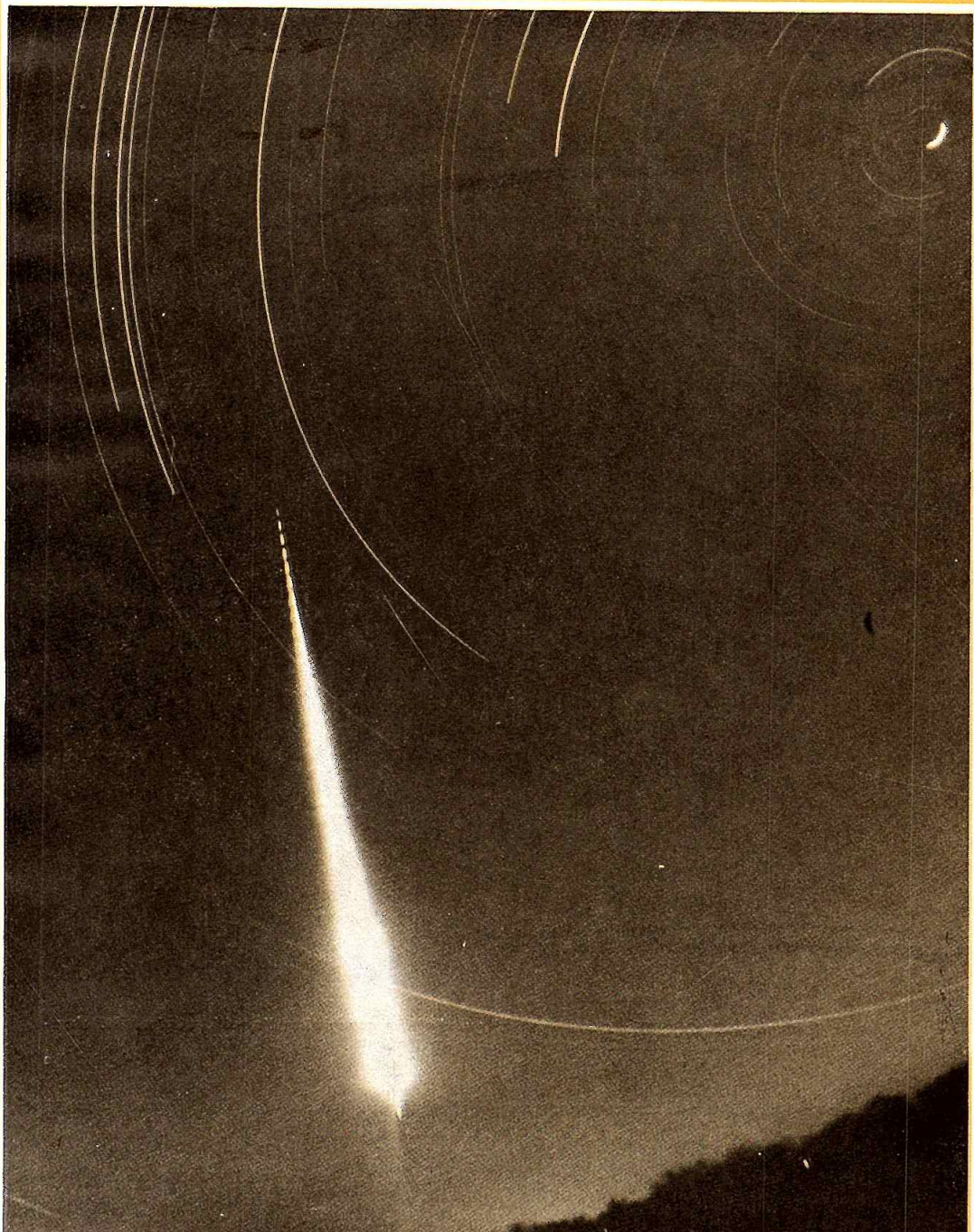


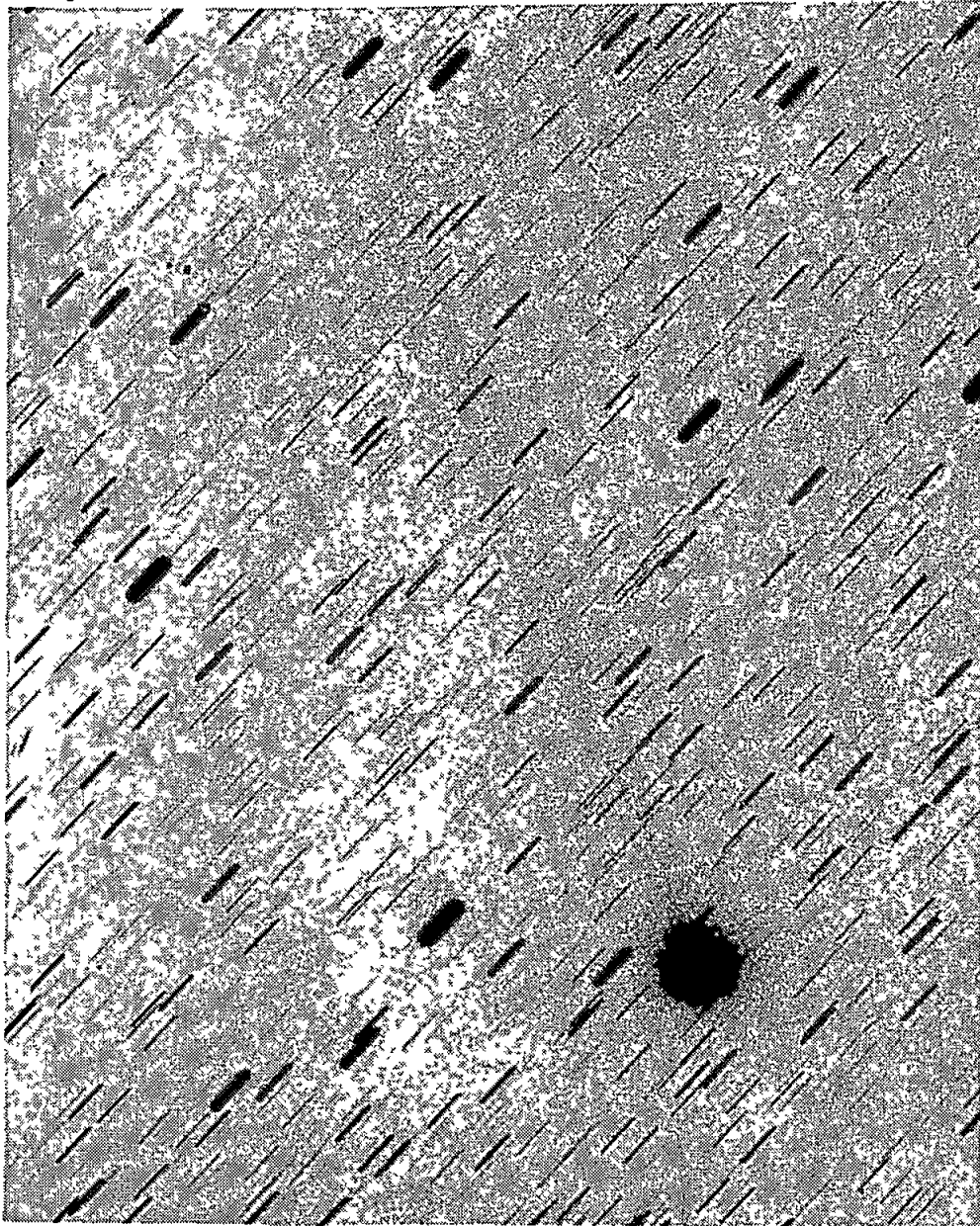
RÍŠE HVĚZD

ROČNÍK 72
CENA 5 Kčs

7/91



Bolid EN 070591 „Benešov“, vyfotografovaný pevnou kamerou typu ($f = 30$ mm, $1 : 3,5$) na jedné ze stanic evropské bolidové sítě v Kostelní Myslové u Telče. Bolid byl zaznamenán nízko nad severozápadním obzorem, přičemž výška začátku je 88,1 km a výška konce 18,9 km. Dosáhl maximální absolutní hvězdné velikosti $-18,5$ mag.



Kometa Tsuchiya – Kiuchi 1990i; snímek byl pořízen dvojitým astrografem Krymské astrofyzikální observatoře (průměr 0,4 m, $f/4$) 16. 11. 1990. Expozice 60 minut, materiál deska ORWO ZU-21.

Foto: Sergej Žujko

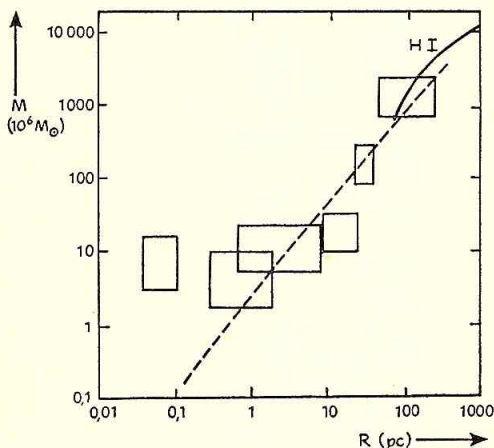
Žeň objevů 1990

(4. část)

Také v oboru záření gama byly nalezeny spektrální čáry, a to jednak anihilační čára 511 keV, a jednak čára 1,8 MeV, vznikající radioaktivním rozpadem nuklidu ^{26}Al . Odtud plyne, že v oblasti jádra každou sekundu anihiluje 10^{13} kg pozitronů [1], a že v téže oblasti se nalézá radioaktivní hliník o úhrnné hmotnosti několikanásobku hmotnosti Slunce. Jelikož tento nuklid vzniká v nepatrné míře jen při výbuchu supernov, znamená to, že v centru Galaxie vybuchují supernovy doslova na běžícím pásu. Pozorované proudění plynu nasvědčuje tomu, že do vlastního centra přitéká ročně asi $0,001 M_{\odot}$ hmoty, což představuje plných $5 \cdot 10^6 M_{\odot}$ za posledních 5 miliard let. To je podle obou autorů nepřímý důkaz existence *supermasivní černé díry* v jádře Galaxie — jinak bychom totiž pozorovali i stejně mocný výtok hmoty z oblasti jádra.

Čtverce a obdélníky představují hodnoty a jejich nejistoty, odvozené z infračervených a mikrovlnných pozorování hvězd a mezihvězdného plynu. Z grafu je patrné, že ve vzdálenostech nad 1 pc od centra model uspokojivě souhlasí s pozorováním, avšak v „centrálním parseku“ leží pozorované hodnoty soustavně výše, než udává model. To znamená, že v centrálním parseku se nachází nadbytečná hmota, která nezáří, tj. *supermasivní černá díra* s hmotností zhruba $4 \cdot 10^6 M_{\odot}$ (podle C. H. Townese a R. Genzela).

Podle rádiových pozorování „sedí“ v centru Galaxie nevelký objekt *Sgr A**, který podle autorů K. Lo a D. Backera měří v průměru jen 1,2 miliardy km (což odpovídá poloměru dráhy Jupiteru kolem Slunce). F. Yusef-Zadeh aj. však zjistili, že zdroj anihilačního záření leží plných 100 pc od centra a kromě toho také maximum ultrafialového záření je vůči němu posunuto a zdroj sám nezáří v infračerveném pásmu. Konečně v červenci 1990 M. R. Rosa aj. objevili nedaleko zmíněného rádiového zdroje dva *optické objekty GZ-A a GZ-B*, z nichž první vyniká nápadně modrou barvou a absolutní vizuální hvězdnou velikostí $-9,5$ mag. Proto se tyto autoři domnívají, že ve vlastním centru Galaxie leží právě tento zdroj GZ-A, skládající se z husté hvězdokupy mimořádně svítivých hvězd s úhrnným zářivým výkonem $1 \cdot 10^7 L_{\odot}$. Hvězdokupa obsahuje nejméně 15 modrých veleobřů spektrální třídy O7. Pak by ovšem v jádru Galaxie nezbylo místo pro *supermasivní černou díru*. Zdá se, že tento závěr nepřímo podporují i pozorování P. Mandrona aj. na sovětsko-francouzské orbitální observatoři Granat. V pásmu energií $200 + 800$ keV se totiž v centru



Obr. L Rozdělení úhrnné hmotnosti M v oblasti centra Galaxie v závislosti na radiální vzdálenosti R . Základem pro výpočet modelového rozdělení je křivka rotačních rychlostí pro neutrální vodík (plná čára H I) a rozložení hmoty hvězd viditelných v blízkém infračerveném pásmu spektra (čárkované na sebe téměř navazující křivky).

Jestliže platí domněnka, že tektity vznikají při srážce komety se Zemí, budou nicméně všichni souhlasit s názorem, že jakákoliv praktická ukázka procesu, jak vznikají tektity, by přišla tak draho, že by se to nedalo zdůvodnit vědeckým přínosem experimentu.

**Harold C. Urey (1973),
americký chemik,
nositel Nobelovy ceny**

Galaxie vynořil zdroj 1E 1740.7-2942 v polovině října 1990 a po několika dnech opět zmizel. I kdyby však v centru Galaxie nebyla černá díra, je zcela zřejmé, že jde o oblast mimořádně nebezpečnou — výsledkem příslušného selekčního tlaku je i skutečnost, že se naše civilizace nalézá dostatečně daleko a může tedy bouřlivé procesy v jádře sledovat ze vzdálenosti úctyhodné, leč bezpečné.

Z galaxií místní soustavy se nyní věnuje nejvíce pozorností *Velkému Magellanovu mračnu*, a to zejména zásluhou rentgenové umělé družice ROSAT, vypuštěné loni v červnu. Při celkové přehliďce této galaxie se podařilo rozlišit 44 diskretních zdrojů, které se koncentrují do oblastí výskytu mračen ionizovaného vodíku. Efektivní teploty zdrojů se pohybují od 0,5 do 1 MK a v mnoha případech se právě ty nejteplejší podařilo ztotožnit se zbytky supernov, neutronovými hvězdami a černými dírami hvězdného typu. Vůbec nejintenzivnějším rentgenovým zdrojem v galaxii VMM je *rentgenová dvojhvězda LMC X-1*, jejíž zhroutilá složka je skoro určitě černou dírou.

Rádiově rozlišená *obří mračna neutrálního vodíku*, o nichž se zprvu soudilo, že jde o galaxie ve stavu zrodu, byla nyní ztotožněna s poměrně blízkými trpasličími galaxiemi. Podle S. Djorgovského tak existuje trpasličí galaxie, vzdálená od nás 20 Mpc, kterou obklopuje mračno HI s průměrem 200 kpc. C. Impey aj. podobně identifikovali mračno v souhvězdí Panny, jehož průměr činí rovněž 200 kpc, a pro nějž se dodatečně podařilo najít trpasličí optickou galaxii, vzdálenou od nás 8 Mpc. Těmito objevy byla odstraněna námitka proti standardní teorii velkého třesku, že některé zárodky galaxií jsou podstatně mladší, než je očekávané stáří vesmíru. Ve skutečnosti nejde o zárodky, ale o dobře vyvinuté — byť opticky nevýrazné — trpasličí galaxie. To současně znamená, že *populace trpasličích galaxií* je podstatně významnější, než se dosud myslelo — vinu na tomto zkrácení nese silný výběrový efekt.

Mnohé galaxie s nízkou plošnou jasností mohou být navzdory tomu soustavy doslova veleobří. Takovým příkladem je *galaxie SB 88* (1037+211), objevená v r. 1988. Loni totiž G. Bothun aj. získali její spektrum a odtud určili červený posuv $z = 0,046$. Galaxie je nápadná svými velkými úhlovými rozměry a vskutku, hmotnost mračen neutrálního vodíku dosahuje hodnoty $2,5 \cdot 10^{10} M_{\odot}$ a dynamická hmotnost soustavy dokon-

ce $9,10^{11} M_{\odot}$. Ještě větší galaxii našli J. M. Uson aj. v centru *kupy Abell 2029*. Její halo lze prokázat ještě ve vzdálenosti větší než 1 Mpc od centra (za předpokladu, že vzdálenost galaxie od nás činí 470 Mpc). Pro tuto obří soustavu vychází též extrémní poměr dynamické a zářivé hmotnosti 500 : 1.

Nejvzdálenější „obyčejnou“ galaxii *G 0102-190* se loni podařilo zaznamenat na snímku teleskopem NTT (La Silla, ESO, Chile). Při červeném posuvu $z = 1,025$ činí její kosmologická vzdálenost $1,10^{10}$ světelných let. V úhlové vzdálenosti 5" od galaxie se nachází kvasar s červeným posuvem $z = 3,035$ a v jeho spektru je vidět méně posunuté absorpční čáry z hala zmíněné galaxie. To automaticky znamená, že poloměr hala galaxie činí nejméně 25 kpc, což je v dobré shodě s představou, že galaxie vznikaly postupnou kontrakcí zárodečného materiálu. V citovaném případě totiž pozorujeme objekt v epoše, kdy vesmír byl třikrát mladší, než je dnes.

Podle K. Chamberse aj. je nyní nejvzdálenější známou radiogalaxií *objekt 4C 41.17* s červeným posuvem $z = 3,8$. Na nejpronikavějších snímcích oblohy našli J. Tyson a R. Wenk v oblasti kolem pólu Galaxie takový počet galaxií do mezní hvězdné velikosti 27 mag, že v přepočtu na 1 čtvereční stupeň to představuje plných 20 000 galaxií. T. J. Boradhurst aj. použili techniky pronikavých snímků ke studiu *struktury vesmíru* do vzdálenosti 2 Gpc od Mléčné dráhy. Za předpokladu, že Hubblova konstanta $H_0 = 100 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$, objevili periodické koncentrace počtu galaxií ve směru zorného paprsku s intervalem vzdálenosti 128 Mpc. Mnozí autoři však o realitě této periodicity pochybují, jelikož statistický vzorek je dosud omezený. Zato se již téměř nepochybuje o existenci „*Velké stěny*“ galaxií, kterou poprvé odhalili M. Gellerová a J. Huchra při studiu rozložení červených posuvů pro středně vzdálené galaxie. Podle těchto autorů se Velká stěna nachází v rozmezí rektascenzí $8 + 17 \text{ h}$ a obsahuje na $10\,000$ galaxií o úhrnné hmotnosti $2 \cdot 10^{16} M_{\odot}$. Rozměry stěny činí $150 \times 60 \text{ Mpc}$, kdežto její tloušťka dosahuje jen 5 Mpc. Hustota galaxií uvnitř stěny převyšuje zhruba pětikrát hustotu galaxií v obecném poli. Naproti tomu tzv. *proluky* (kaverny) mezi kupami galaxií znamenají snížení prostorové hustoty galaxií na 1/5 proti hustotě v obecném poli. Pro kosmologii z toho plyne nutnost objasnit fluktuace hustot 1 : 25 v rané fázi

vývoje vesmíru na prostorové stupnici řádu megaparseků.

Galaxiemi z katalogu umělé družice IRAS pro střední a daleké pásmo infračerveného spektra se zabývali M. Rowan-Robinson aj., kteří za 3 roky našli červené posuvy pro 2000 nejjasnějších galaxií z katalogu IRAS. Odtud se podařilo odvodit, že infračervená svítivost galaxií s časem klesá již v průběhu několika málo miliard let. To odpovídá základnímu schématu, že v hustším vesmíru se galaxie častěji srážely, což vedlo k překotné tvorbě hvězd a tím i k vyšší infračervené svítivosti. J. Davies upozorňuje, že přítomnost prachu se projeví infračerveným přebytkem ve spektru galaxie. To však znamená, že v místech, kde na optických snímcích je „tma“, je fakticky větší koncentrace hmoty galaxie, než tam, kde je galaxie opticky jasná. Vzniká tím nepříjemný výběrový efekt, který ovlivňuje četné kosmologické i kosmologické úvahy.

Š. Lipari porovnával vzhled infračervených objektů IRAS 18508-7815 a 07598+6508, jež leží v protilehlých bodech oblohy a tvrdí, že podle kosmologického modelu Fang-Li-Zhiho jde o dva obrazy téhož kvasaru J. R. Webb aj. zveřejnili výsledky soustavné fotometrie „nadsvětelného“ kvasaru 3C-279 v letech 1987–90. V březnu 1987 totiž zmíněný kvasar prudce zvýšil svou optickou jasnost a v tomto vzruzeném stavu setrval až do března 1990. V pásmu vlnových délek od ultrafialové do blízké infračervené oblasti spektra ($0,1 \div 1 \mu\text{m}$) vyžárl během výbuchu celkem $1,3 \cdot 10^{48}$ J energie, přičemž maximální zářivý výkon dosáhl až $1,6 \cdot 10^{41}$ W. V té chvíli byl objekt opravdu jasný, $B = 12,1$ mag. Z archivních fotografií se podařilo rekonstruovat optickou světelnou křivku od r. 1927. Tak se ukázalo, že k podobnému vzplanutí došlo již v letech 1937–38, a že amplituda zjasnění dosahuje až 8 mag.

Naopak blazar [tj. kvasar bez emisních čar ve spektru] OJ 287 podle L. O. Takaly aj. snížil svou jasnost v první polovině r. 1989 jak v optickém, tak i rádiovém oboru spektra. Tyto změny jasnosti jsou pravděpodobně periodické v intervalu 11,65 roku a mohly by být vyvolány precesí relativistického výtrysku v soustavě dvou supermasívních černých děr, obíhajících v jádru kvasaru kolem společného těžiště. Vskutku, S. Rawlings a R. Saunders rozpracovali model rychle rotující supermasívní černé díry, obklopené mocným akrečním diskem, jako zdroje energie kvasarů. Jelikož Eddingtono-

va svítivost výtrysku o hmotnosti $10^7 M_{\odot}$ dosahuje „jen“ 10^{38} W, autoři usuzují, že zdrojem zářivé energie je spíše kinetická energie částic ve výtryscích. Pokles jasnosti se pak dá vysvětlit odklonem výtrysku od směru zorného paprsku.

Jedním z neplodnějších směrů výzkumu vzdáleného vesmíru se stalo studium efektu gravitační čočky při zobrazování vzdálených kvasarů a galaxií. Jestliže v pětiletí před objevem první gravitační čočky v roce 1979 bylo tématu věnováno pouze 36 vylučně teoretických studií, pak v další pětiletce se počet prací na toto téma zvýšil na 191 a v poslední pětiletce dokonce na 583 studií. Není divu; vřdyt pozorované případy efektu v podobě rozštěpených obrazů kvasarů či ve tvaru obřích zářících oblouků umožňují postihnout celou řadu vlastností extragalaktických objektů. Zejména tak lze studovat rozložení dynamické hmoty v kupách galaxií a nepřímo určovat vzdálenost objektů z fázového zpoždění časových variací jasnosti složek rozštěpeného obrazu. Značné zesílení jasnosti zdroje v pozadí pak dovoluje studovat objekty nepozorovatelné běžnými teleskopy. Loni se poprvé podařilo dokázat, že pro některé takto zobrazené objekty slouží za gravitační čočku zhustek skryté hmoty vesmíru, a dále že alespoň v jednom případě jsou patrné efekty gravitační mikročočky, když zorným paprskem prochází menší kompaktní těleso, unášené vlastním pohybem v mezilehlé galaxii. Jde o známou Huchrovu čočku Q 2237+0305, jež je ze všech známých případů úhlově nejmenší. Vzdálenost krajních obrazů totiž činí jen $0,75''$. M. J. Irwin aj. zjistili, že zatímco relativní jasnosti 4 složek „Einsteinova kříže“ byly v letech 1986 až 1988 stálé, v srpnu 1988 se jedna ze složek počala zjasňovat s amplitudou až 0,5 mag, a tato anomálie skončila až v listopadu téhož roku. Jelikož červené posuvy kvasaru i mezilehlé kupy galaxií jsou známy ($z = 1,7$ a $0,04$), známe i kosmologické vzdálenosti obou objektů (2,5 Gpc a 120 Mpc) a odtud lze z amplitudy změny jasnosti odhadnout hmotnost mikročočky na $0,008 M_{\odot}$ — to by znamenalo, že zorným paprskem procházela hmotnější planeta (8 hmotností Jupiteru)! Podle J. Wambsgansse způsobí průchod hvězdy slunečního typu zorným paprskem úhlovou deformaci obrazu o 6 řádů nižší než když jde o zobrazení prostřednictvím celé galaxie — právem proto hovoříme o mikročočkách. V případě Huchrovovy čočky je obraz složek zesílen 14krát

a hmotnost mezilehlé galaxie činí $6.10^{11} M_{\odot}$.

J. A. Tyson aj. uvádějí, že na nejpronikavějších snímcích oblohy jsou obrazy vzdálených galaxií většinou deformovány prostřednictvím skryté hmoty v mezilehlých kupách galaxií. Tak lze nepřímou studovat rozložení skryté hmoty, které podle A. Bergmanna aj. v některých případech vůbec neodpovídá rozložení hmoty zářící. To je zejména případ zobrazení tzv. *obřích zářících oblouků*, kterých je nyní známo již 10. Odtud vychází zvláště vysoké množství skryté hmoty v kupě Abell 370. Dosud nejvzdálenějším obloukem je úkaz v kupě C1 2244-02, jehož spektrum se podařilo získat B. Fortovi aj. za 15 h integrace signálu, tj. $z = 2,24$.

[pokračování]

Nový pohled na jádro Galaxie

I v době moderních detektorů a teleskopů existují oblasti ve vesmíru, které nejsou dostatečně prozkoumány. Jednou z nich je i prostor v okolí centra Galaxie. Otázka, jaký objekt se tam nachází, není uspokojivě zodpovězena vzhledem k velkému množství mezihvězdné látky, kterou můžeme prokouknout jen prostřednictvím rádiových vln.

Téměř uprostřed oblasti, v níž by mělo centrum Galaxie ležet, pozorujeme rádiový zdroj Sagittarius A. Sestává ze tří složek. První z nich, zdroj záření netepelného původu Sgr A East, je nejspíš pozůstatkem

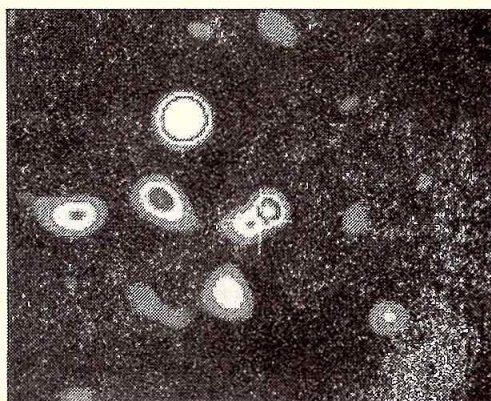
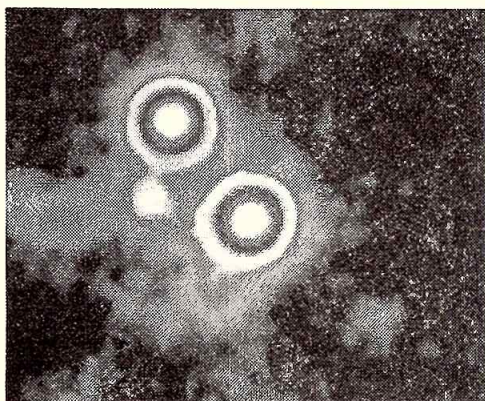
exploze supernovy. Ve zdroji tvořeném ionizovaným plynem Sgr A West jsou zjišťovány pohyby velkých rychlostí, svědčící o silné aktivitě v jádru Galaxie. Kompaktní netepelný zdroj uvnitř této složky vlastnostmi připomíná jádra aktivních galaxií.

Nedávno byly získány prostřednictvím radioteleskopu VLA v Novém Mexiku ve Spojených státech, který pracuje s vysokou rozlišovací schopností, překvapivé záběry centra Galaxie. Struktura rozložení hmoty svědčí o tom, že v centrální oblasti je pravděpodobně skryta masivní černá díra.

Detailní studie spojené s hledáním kandidáta pro ztotožnění s jádrem v optické oblasti narážejí na silnou extinkci zmiňované mezihvězdné látky. Použitím CCD prvků citlivých v infračervené oblasti spektra kolem vlnové délky $1 \mu\text{m}$ lze podstatně zvýšit schopnost zachytit strukturu zdrojů blízkých viditelné oblasti spektra, neboť v této oblasti je extinkce podstatně menší.

Důležitým mezníkem ve zkoumání jádra Galaxie byl 24. červenec 1990, kdy byl prostřednictvím dalekohledu NTT Evropské jižní observatoře na La Silla v Chile získán obraz centra na vlnové délce 920 nm. Detektorem byla CCD kamera firmy Thomson s mozaikou s rozměrem 1024×1024 pixelů, obrazovou rozlišovací schopností 0,3 obloukové vteřiny na pixel a citlivostí 6 % na vlnové délce 950 nm.

V průběhu pozorování bylo získáno pět čtyřicetiminutových expozic oblasti jádra. Na levém obrázku je zobrazeno okno úhlových rozměrů $10'' \times 12''$. Dva jasné objekty jsou IRR 1 a IRR 2 o hvězdné velikosti 17,6 mag na vlnové délce 980 nm (pro snímání zařízení v uvedené konfiguraci byla mezní hranicí 24 mag). Před sebou tedy máte obraz jádra Galaxie, který byl získán



Dvojice snímků pořízená dalekohledem NTT na observatoři La Silla v Chile. Zachycuje oblast středu Galaxie na vlnové délce 920 nm.

v nejkratší vlnové délce infračervené oblasti spektra, velice blízko hranic vizuální oblasti.

Díky dostatečnému odstupu signál — šum mohli astronomové H. Zinnecker, M. R. Rosa a A. Moneti pomocí počítače podstatně zlepšit kvalitu obrazu, jehož rozlišení činí 0,4". Před zpracováním se obraz objektu IRR 2 (levý horní jasný objekt na snímku vlevo) jevil jako pravidelný kruhový zdroj bez vnitřní struktury, zatímco IRR 1 (jasný objekt ve středu levého snímku) vykazoval protažení ve směru od jihovýchodu na severozápad.

Druhý snímek představuje tentýž obraz nyní již počítačově upravený. K překvapení všech byly za neostrým obrazem zdroje IRR 1 skryty poměrně jasné objekty 20. až 21. velikosti. Nepatrně slabší jihovýchodní objekt byl označen jako GZ-A, jasnější severozápadní složka jako GZ-B. Pozoruhodné přitom je, jak přesně oba objekty souhlasí s polohou rádiového zdroje Sagittarius A (vyznačen bílým křížem).

Oba infračervené objekty jsou od rádiového zdroje Sgr A úhlově vzdáleny pouze 0,3", resp. 0,5". Z velice dobré shody poloh lze soudit, že objevené zdroje GZ-A i GZ-B skutečně leží v centru Galaxie.

Je otázka, čím jsou tyto objekty tvořeny a proč vlastně tak silně září. Vysvětlení jsou dvě: může jít o skupinu mladých hvězd nebo o projev dějů probíhajících v akrečním disku kolem předpokládané černé díry. Zářivé výkony obou objektů zřejmě budou větší než 5 milionů Sluncí.

Teprve další detailní pozorování jádra Galaxie s vysokou rozlišovací schopností na různých vlnových délkách může pomoci vyjasnit všechny otázky, na které dosud neznáme odpověď. Proto ani v tomto případě nemůžeme činit ukvapené závěry.

(Podle ESO Press Release No. 9/1990 a The Messenger No. 62/1990, ESO, Garching, zpracoval Petr Velfel, upravil Zdeněk Mikulášek)

MIREK PLAVEC

Melnick 42: Úspěch Hubblova dalekohledu a českého astronoma

Hubblův kosmický dalekohled (HST) se rozbíhá k vědeckým výsledkům a první z nich jsou skutečně slibné. Nyní se uplatnil vysokodisperzní spektrograf (viz článek Pavla Příhody v RH 11/1990, str. 201) při pozorování vzdálené horké hvězdy. Hvězda Melnick 42 není známé jméno a do nedávna o ní vědělo jen velmi málo astronomů; to se nyní změní.

Je to jedna z hvězd katalogu, který r. 1885 vydal J. Melnick jako výsledek svého průzkumu jasnějších hvězd ve Velkém Magellanově mračnu. Její zdánlivá vizuální magnituda je 12,64, což ji jistě nedělá nijak nápadnou. Uvažme ale, že tuto jasnost musíme opravit o vliv mezihvězdné extinkce na 11,40 mag, ale hlavně, že ji vidíme ze vzdálenosti 51,8 kpc (169 tisíc světelných let). Přenesena do standardní vzdálenosti 10 pc by byla její absolutní vizuální magnituda -7,17, a tomu se vyrovná málokterá hvězda v naší Galaxii, ještě tak Rigel v Orionu. Ani Rigel však nemůže soupeřit s hrdinkou našeho dnešního příběhu ve svítivosti, tedy v celkovém množství záření, vyslaném do prostoru ve všech vlnových délkách, ne tedy jen ve viditelném spektru. Rigel září převážně v ultrafialovém oboru, protože jeho spektrální typ je B8; má tedy efektivní

teplotu nějakých 11 200 K. Potřebná oprava z absolutní vizuální magnitudy na bolometrickou (zahrnující veškeré záření) dá pro Rigel bolometrickou magnitudu -7,71, kdežto naše Slunce má +4,69 ve stejné stupnici. Jinými slovy, Rigel září jako 90 tisíc Sluncí. Jenže Melnick 42 má mnohem vyšší efektivní teplotu, jak ukazuje její spektrální typ, O3f. To je prakticky začátek spektrální posloupnosti, protože ještě žádná hvězda nedostala spektrální typ O2; Melnick 42 tedy patří mezi nejteplejší známé hvězdy hlavní posloupnosti. Přívlastek „f“ říká, že ve spektru hvězdy jsou kromě obvyklých absorpčních čar viditelné také jasné (emisní) čáry ionizovaného hélia a dvakrát ionizovaného dusíku. Tyto emisní čáry potvrzují, že máme co činit s hvězdou nejen velmi horkou, ale také vysoce svítivou; taková hvězda tlakem svého záření vyhání totiž atomy ze svého povrchu (říkáme tomu hvězdný vítr) a tak kolem sebe vytváří mlhovinový závoj, v němž emisní čáry vznikají.

Otázka je, jaká je efektivní teplota hvězdy, a jaká je její svítivost. Obojí tak vybočuje z normálu, že nemáme spolehlivé srovnání, a je nutno vypočítat síť modelů a pak porovnat modelová spektra s pozorovaným. Jedině Hubblův dalekohled může dodat do-

statečně kvalitní ultrafialové spektrum tak slabé hvězdy v Magellanově mračnu: k potřebné značné světelné citlivosti přistupuje zde požadavek velmi dobré rozlišovací schopnosti nejen spektra, ale i obrazu, aby se odstranilo záření okolních hvězd ve velmi hustém hvězdném poli mlhoviny zvané populárně Tarantula, odborněji pak 30 Doradus.

Spektrograf Hubblova dalekohledu pořídil ultrafialová spektra v oboru 115–175 nm s rozlišovací schopností 0,06 nm/mm. Jak je pro O hvězdy typické, ve spektru se překrývá veliké množství čar různých iontů, zejména také uhlíku, dusíku a kyslíku. Modelovat takové spektrum vyžaduje nejprve propočítat dobrý model atmosféry. Pro horké hvězdy je to úkol mnohem nesnadnější než pro obyčejné „tuctové“ hvězdy. U chladnějších hvězd je rozdělení atomů do různých stupňů ionizace a rozdělení elektronů do různých energetických hladin v každém místě atmosféry v podstatě diktováno místními podmínkami, zejména tedy teplotou; takové atmosférické modely se poměrně snadno počítají za předpokladu lokální termodynamické rovnováhy (LTE). U horkých hvězd je však proud fotonů z nitra hvězdy tak mocný, že pronikavě ovlivňuje ionizaci a excitaci i na velkou vzdálenost. Odpovídající modely (non-LTE) jsou mnohem komplikovanější. Navíc musí mít výpočetní program schopnost měnit chemické složení, jež je rovněž málo známé, kromě toho, že víme, že v porovnání s naším okolím je v Magellanových mračcích nižší zastoupení prvků těžších než vodík a hélium. Existuje jen velmi málo dostatečně propracovaných výpočetních programů, které by mohly tento úkol zvládnout. Zde se vynikajícím způsobem uplatňuje neobyčejně kompletní, detailní a promyšlený program, který po léta buduje český astronom dr. Ivan Hubený, a který nazval půvabnou slovní hříčkou TLUSTÝ. Ivan Hubený je nyní důležitým členem týmu, který spektra z vysokodisperzního spektrografu zpracovává. Práce, o které píše, vznikla spoluprací amerických, německých a kanadských astronomů, a výsledky jsou založeny na Ivanových modelech.

Ukázalo se, že ke všem známým komplikacím při modelování horkých atmosfér přistupuje zde ještě jedna, totiž že zmíněná hvězda má v atmosféře výraznou nestabilní, turbulentní vrstvu, ve které typické rychlosti atomů jsou kolem 25 km/s. Rychlá rotace hvězdy, asi 200–250 km/s, značně rozšiřuje spektrální čáry, dělá je mělké a způsobuje mnoho překryvů (blendů). Naproti tomu mikroturbulence s poměrně malými turbulentními celami činí spektrální čáry silnějšími a výraznějšími. Za těchto okolností je obdivuhodné, že se Ivanu Hubenému podařilo najít takový model atmosféry, který při výpočtu předpovězeného spektra

(kdy je nutno vzít v úvahu možné příspěvky asi 11 tisíc čar) dává velice přijatelnou shodu se spektrem pozorovaným. Z této práce nakonec vyplynuly nejpravděpodobnější parametry hvězdy Melnick 42. Efektivní teplota je nejspíše 42 500 K (s nejistotou asi ±2000 K). To umožňuje určit spolehlivěji potřebnou opravu absolutní vizuální magnitudy na bolometrickou; ta je asi –4 magnitudy, takže absolutní bolometrická magnituda je –11,2 mag. Hvězda Melnick 42 září jako 2,3 miliónu Sluncí!

Je tedy Melnick 42 nejen jedna z nejteplejších známých hvězd, ale také jedna z nejsvítivějších známých hvězd vůbec. Jen centrální hvězdy planetárních mlhovin a několik vzácných tzv. podtrpaslíků mají vyšší teplotu, ale daleko menší poloměr a následkem toho i daleko nižší svítivost. Žádný chladnější veleobr, jako je modrobílý Rigel (B8), žlutá ρ Cassiopeiae (F8) nebo červená Betelgeuze (M1) se nevyrovná hvězdě O3f. Přitom tyto chladnější hvězdy mají podstatně větší rozměry: jejich poloměry jsou desítky (Rigel) nebo stovky slunečních poloměrů (Betelgeuze nebo Antares). Poloměr hvězdy Melnick 42 je asi 28 slunečních poloměrů, tedy poměrně malý na hvězdu, která svítivostí předčí všechny veleobry. To je tím, že svítivost roste s druhou mocninou poloměru, ale se čtvrtou mocninou efektivní teploty. Ještě vyšší svítivost můžeme tedy hledat zase jen mezi horkými hvězdami spektrálního typu O, a ty jsou velice vzácné, a skoro u všech nemáme srovnatelnou jistotu o skutečných parametrech.

Vysoká svítivost znamená velkou hmotnost hvězdy; Melnick 42 tedy musí také patřit mezi nejhmotnější známé hvězdy. Přímé určení hmotnosti je možné jen u vhodných dvojhvězd. Jinak můžeme hmotnost pouze odhadovat, a to dvojnásobem: buď spektroskopicky, nebo hvězdu zakreslíme do Hertzsprungova-Russellova diagramu a porovnáme její polohu se sítí modelů, které popisují vývoj hvězd daných hmotností. Porovnání s nejnovějšími vývojovými modely dává pro hvězdu Melnick 42 hmotnost asi 110 Sluncí; původní hmotnost byla vyšší, asi 120 Sluncí. Úbytek hmoty je způsoben hvězdným větrem, který se projevuje přítomností emisních čar. Hvězdný vítr zde dosahuje rychlosti až 3000 km/s. Jak rychle hvězdný vítr zmenšuje hmotu hvězdy je zatím nejisté; první odhad je, že hvězda ztratí jednu sluneční hmotnost asi za 250 000 let.

Spektroskopické určení hmoty je založeno na tom, že profily spektrálních čar jsou ovlivněny nejen teplotou, ale i gravitačním zrychlením na povrchu hvězdy, které je úměrné její hmotnosti, ale nepřímo úměrné dvojnásobí poloměru. Tento způsob určení hmotnosti dával bohužel pravidelně hmoty podstatně nižší, než vyplývaly z vývojových

modelů. Práce Ivana Hubeného naznačuje možnou příčinu tohoto rozporu: dřívější analýzy totiž nebraly ohled na vliv mikroturbulence, která pozměňuje zvrstvení atmosféry. Důsledný ohled na mikroturbulenci nyní dal spektroskopickou hmotnost rozumně blízkou „vývojové“ hmotnosti.

Je hvězda Melnick 42 „nejteplejší, nejsvětivější, nejhmotnější mezi všemi“? O tento titul s ní soupeří několik hvězd v naší Galaxii a v Magellanových mračnách. Soutěží hvězdy v naší Galaxii leží skoro vždy za oblačky mezihvězdného prachu nebo v nich, takže určení jejich parametrů je velmi nejisté. Směrem k Magellanovým mračinám je prostor mnohem průzračnější, ale objevuje se jiná potíž: nebezpečí, že na tu velkou vzdálenou nerozpoznáme, že daný jasný objekt je vlastně hvězdokupa, ne jediná hvězda.

Obětí tohoto omylu je již několik. Tak např. r. 1981 skupina astronomů oznámila, že hvězda R(adcliffe) 136, rovněž uložená (jako Melnick 42) v mlhovině Tarantula ve Velkém Magellanově mračnu, má hmotnost asi 3000 slunečních hmot. O něco později moderní interferometrická technika ukázala, že tento objekt je velmi hustá hvězdokupa; od té doby se v ní už podařilo rozpoznat několik desítek jasných hvězd. Snímek okolí hvězdy Melnick 42, pořízený širokoúhlovou kamerou Hubblova dalekohledu, ukazuje, že to je s velkou pravděpodobností skutečně osamocená hvězda. Není patrně ani nejhmotnější ani nejjasnější ze známých hvězd, ale patří v žebříčku nepochybně velmi vysoko. Cílem nebylo docílit rekordu co do vlastností hvězdy, ale v kvalitě spektra a v kvalitě interpretace.

VLADIMÍR VANÝSEK

Jasnost Neptunu a sluneční činnost

Od roku 1972 jsou na Lowellově observatoři ve Flagstaffu systematicky měřeny jasnosti planet a některých jejich měsíců. Je používán barevný systém u v b y , měření se však provádí většinou v barvách b (efektivní vlnová délka $\lambda = 470$ nm) a y ($\lambda = 550$ nm). V roce 1983 dospěl G. W. Lockwood k předběžnému závěru, že Saturnův měsíc Titan a planeta Neptun mění jasnost v závislosti na jedenáctiletém cyklu sluneční činnosti. U Titana variace hvězdné velikosti (redukované na jednotkovou vzdálenost od Slunce a Země) se pohybuje v mezích 0,1 mag v barvě b a o něco menší je v barvě y . Změny jasnosti Neptunu byly menší a nepřesahovaly 0,06 magnitudy.

Jasnosti obou těles klesaly se vzrůstající sluneční činností, byly tedy „tmavší“ v období slunečního maxima. Tyto periodické variace by bylo možno připsat změnám optických vlastností aerosolů v atmosférách těchto dvou těles. Podle jedné hypotézy dochází k periodickému poklesu efektivního albeda stratosférických aerosolů vlivem zvýšeného toku krátkovlnného slunečního záření. Druhá hypotéza předpokládá, že se mění množství a optické vlastnosti aerosolů v důsledku modulace galaktického kosmického záření sluneční činností. Galaktické kosmické záření (GCR) velmi pravděpodobně významně ovlivňuje vytváření nejen aerosolů, ale i tzv. klastrů v planetárních atmosférách. Existuje však i interakce mezi slunečním větrem a GCR, a tím dochází k variacím v kondenzačním režimu aerosolů. Toto vysvětlení výše popsanych změn jasnosti Neptunu a Titanu lze bezpečněji aplikovat v případě Neptunu. U Titanu zde

může hrát důležitou úlohu i vzájemná změna poloh pozorovatele, Slunce a objektu. Doba oběhu Saturnu — tedy i Titanu — je 28 let a dvojnásobek základního cyklu sluneční aktivity je 22 let. Čistě geometrický efekt, odvozený z kratší pozorovací řady, může jevit zdánlivou korelaci se sluneční činností.

Jiná situace je u Neptunu. Až do minulého roku se zdálo, že přímá souvislost mezi sluneční činností a jasností této planety je mimo jakoukoliv pochybnost. Ale analýza pozorovacích dat z posledních let tyto závěry zpochybnila. Lockwood a jeho spolupracovník T. D. Thompson nedávno zveřejnili diskusi úplné pozorovací řady fotometrických pozorování Neptunu z let 1972 až 1990 (Nature 349, č. 6310, ze 14. 2. 1991), tedy z období 21. a 22. cyklu jedenáctileté periody sluneční činnosti. Ukázalo se, že s rostoucí sluneční činností v období 1985 až 1989 jasnost Neptunu neklesala, jak se předpokládalo, ale naopak stoupala. V roce 1990 byla dokonce téměř o 2 % vyšší než v době slunečního minima v roce 1976.

Jak se již mnohokrát ukázalo, relace mezi sluneční aktivitou a atmosférami planet je složitá a nespolehlivě popsatelná jednoduchým mechanismem. Zdá se, že v případě Neptunu neobstojí teorie změn albeda stratosférických aerosolů v závislosti na toku krátkovlnného slunečního záření. Jen o trochu lépe je na tom hypotéza o sekundárním efektu způsobeném modulací GCR. Je však zřejmé, že do tohoto problému může vnést jasno jedině další dlouhodobá řada systematických fotoelektrických měření. Takový program nevyžaduje velké přístroje. Neptun

je objekt jasný, v opozici dosahuje ve viditelném oboru spektra hvězdné velikosti 7,8 magnitudy. Výše zmíněné výsledky byly dosaženy reflektorem o průměru objektivu 0,5 m, ale postačil by i menší přístroj. Ovšem nároky na přesnost jsou velké. Variace hvězdné velikosti nepřesahují 0,08 magnitudy a střední chyba měření by tedy neměla překročit $\approx 0,01$ magnitudy. To vyžaduje nejen kvalitní fotometr, ale i nízkou a stabilní atmosférickou extinkci. Nicméně je to vhodný program pro malé observatoře.

LUBOŠ KOHOUTEK

NÁVŠTĚVA EUROPEAN SOUTHERN OBSERVATORY

Hvězdárna La Silla, Chile

Když v r. 1969 přišel doc. L. Perok jako první Čech na La Silla, byla tato hvězdárna právě v počátcích. Dnes patří Evropská jižní observatoř (ESO) k největším na světě: na La Silla je umístěno 14 dalekohledů (ESO nabízí 32 různých kombinací dalekohled + přístroj) a ústav má velké středisko v Garchingu u Mnichova. Přimo z tohoto střediska je možno pracovat se dvěma dalekohledy na La Silla.

Počátky ESO je možno datovat od r. 1962, kdy 5 zemí západní Evropy, tj. Belgie, Holandsko, Francie, Švédsko a západní Německo (dnes patří ke členským zemím ještě Dánsko, Itálie a Švýcarsko) podepsalo konvenci o vybudování hvězdárny na jižní polokouli. Hlavními důvody bylo málo hvězdáren na jižní polokouli ve srovnání s polokoulí severní a možnost dobře pozorovat galaktické centrum i Magellanova oblaka. K nim přistupuje ještě překotný vývoj civilizace v posledních letech, který podstatně zhoršil podmínky pro pozorovací astronomii ve střední Evropě: je to hlavně znečištění ovzduší, jas noční oblohy a stopy letadel, které vedou ke snaze získat hlavní pozorovací materiál mimo Evropu a „doma“ jej jen zpracovat.

V tomto směru se pozorovací astronomie podstatně změnila od dob před 35 lety, kdy

pisatel těchto řádků v Brně a v Praze studoval. Z astronomie také bohužel skoro zmizela určitá romantika, stal se z ní jistý druh fyzikálního měření. La Silla nabízí spojení romantiky s měřením. Romantiku bych viděl hlavně v poloze této hvězdárny, v okolní pustině téměř bez civilizace (nejbližší městečko La Serena je asi 150 km daleko), v horách s průzračným vzduchem, v překrásné a tmavé obloze. Nepíši „černá“ obloha, protože Mléčná dráha a Magellanova mračna doslova svítí a vzbuzují dojem, že obloha není úplně čistá.

Jak se člověk z Evropy dostane na La Silla? Vše začíná pozorovacím programem a žádostí o pozorovací čas. Příslušný šestistránkový formulář s návrhem dalekohledu, instrumentace a pozorovací doby se zašle do ústředny ESO v Garchingu. Programová komise, v níž jsou zastoupeny členské země ESO, navržený program posoudí — v červnu 1990 jsem se tak dověděl, že můj program byl schválen, a že jsem obdržel 14 nocí pro fotometrii u 50cm dalekohledu (5.—18. 1. 1991) a 6 pozorovacích nocí pro spektroskopii u 1,5m dalekohledu (22. až 27. 1. 1991). Sekretářka oddělení „Visiting astronomers“ v Garchingu mi poslala příslušné letenky a zařídila transport ze Santiaga na La Silla. Z Evropy jsem odletěl 1. ledna, v Santiagu přistál následující den a taxíkem jsem byl dopraven do domu pro hosty. Je to nízká, ale dost rozsáhlá budova podkovovitého tvaru, s 10 pokoji pro hosty, se společenskou místností, jídelnou, terasou a s velkou zahradou s bazénem — taková oáza na cestě na La Silla a zpět. Bohužel tam člověk stráví krátký čas, jen nějaký den, a je zpravidla unaven po cestě z Evropy nebo po pozorování. Na aklimatizaci — a ta je potřebná, protože začátkem ledna je v Chile parné léto — jsem měl jeden den a 4. 1. jsem cestoval dál na La Silla. Letí se asi 600 km na sever od Santiaga malým letadlem pro 10 osob včetně pilotů, které ESO najímá od jedné z četných leteckých společností. Let je moc hezký, protože na rozdíl od velkých jetů z Evropy letí letadélko jen ve výšce asi 3000 m, takže se mohou dobře sledovat podrobnosti krajiny. Na jedné straně člověk vidí velikány Kordiller (i nejvyšší horu jižní Ameriky; Aconcagua je vysoká přes 7000 m) a na druhé straně Pacifik. Po přistání na náhorní rovině Pelicano, když motory letadla umlknou, zarazí vás především ticho — to ticho je skutečně příznačné. Potom se jede asi 25 km dlouhou a dosti klikatou cestou do pustých hor.

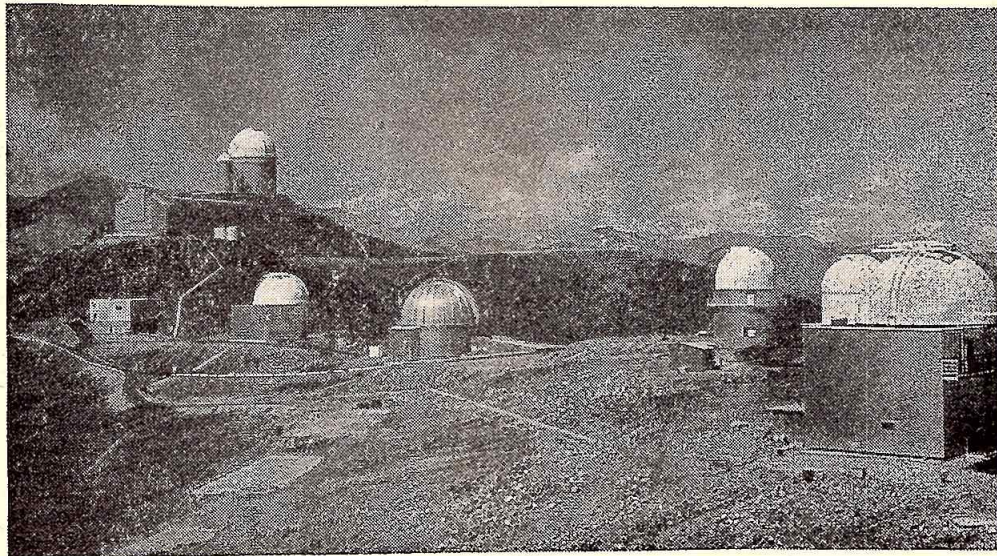
La Silla (španělsky sedlo) je horský hřeben v nadmořské výšce asi 2400 m; trvá přinejmenším několik hodin, než si člověk na tuto výšku trochu zvykne. Ubytovny pro pozorovatele jsou umístěny stranou od centrálně položeného hotelu a od restaurace

s trochu větším provozem. Vlastní příprava pozorování začíná vyplněním formuláře pro technickou skupinu s udáním zvoleného fotonásobiče a filtrů. V principu je příprava pozorování dost vzrušující, ale pro mne nebyla, protože jsem dalekohled a fotometr znal už z minula. Hlavně jsem musel do počítače vložit souřadnice hvězd, které jsem měl v úmyslu měřit. To je celkem jednoduché, má-li člověk podobný program, jako v minulých letech, a jsou-li souřadnice už zaznamenány na magnetickém pásu. Nastavení dalekohledu je automatizované: po napsání např. „GO, 100“ se dalekohled sám nařídí na objekt, který je v katalogu pod č. 100 (kopule se otočí také automaticky). Pozorovatel pak ovšem musí objekt identifikovat a polohu dalekohledu zpřesnit tak, aby byl objekt ve cloně fotometru. Měření se uskuteční v předem zvolených parametrech, tj. v integrační době, ve filtrech a ve cloně. Fotometr pak čeká, zda pozorovatel měření ukončí, nebo zda se bude měřit i obloha. Je užitečné, vidí-li člověk na obrazovce tzv. „on line“ hvězdné velikosti. To se docílí měřením standardů na začátku noci. Měření jsou zaznamenána jednak tiskárnou na papír, jednak jsou registrována na magnetický pás, který se ráno vloží do speciální schránky. Data pak zkopíruje výpočetní oddělení, ve kterém si člověk vyzvedne na konci pozorovacího období pás se všemi měřeními pro definitivní zpracování v Evropě. Zpracování by se mohlo udělat i na La Silla, ale zpravidla na ně není čas. I letní noci jsou 7–8 hodin dlouhé a přes den se musí prohlédnout výsledky minulé

noci a hlavně připravit program pro noc příští.

Druhé pozorovací období jsem měl u 1,5m dalekohledu a zabýval jsem se spektry vybraných jasných centrálních hvězd planetárních mlhovin. Tento dalekohled patří k nejstarším na La Silla a používá se výlučně pro spektroskopii. Před lety jsem pozoroval v ohnisku coudé, ale tehdy na fotografické desky — dnes se spektrum registruje pomocí CCD na magnetický pás. CCD (Charge Coupled Device) předčí fotografickou desku především v účinnosti, ale i ve velkém dynamickém rozsahu a v linearitě. To znamená, že výstupní signál je přímo úměrný dopadnuvšímu světlu. Nelinearita fotografických desek je velmi nepříjemná, protože hustota (transparence) desek se na intenzitě převádí dost pracně. Pokud jde o kvantovou účinnost, u CCD dosahuje 50 až 80 %, zatímco u desek činí (i po zvýšení jejich citlivosti „pečením“) jen asi 3 %. Určitou stinnou stránkou CCD jsou „technické“ expozice, které se mohou dělat i v denních hodinách, tj. např. před pozorováním a po něm, čímž se vlastní pozorovací noc značně prodlouží. Typické pro 1,5m a pro všechny větší dalekohledy na La Silla je, že člověk celou noc dlí v místnosti, že dalekohled vůbec nevidí, oblohu taky ne a zorné pole vidí jen na obrazovce.

Největším dalekohledem na La Silla je teleskop o průměru zrcadla 3,6 m [na obr. 1 na nejvyšším místě hvězdárny]. Používá se v primárním ohnisku (přímé snímky pomocí CCD), v Cassegrainově ohnisku (spektroskopie, vizuální a infračervený fotometr) a



Hlavní dalekohledy European Southern Observatory (ESO) na La Silla, Chile.

v ohnisku coudé (spektroskopie). Posledního ohniska se využívá i v době, kdy 3,6m dalekohled pracuje v systémech jiných — vedle hlavního dalekohledu stojí totiž dalekohled o průměru zrcadla 1,4 m, který může toto ohnisko „napájet“.

Jen o málo menší je NTT (New Technology Telescope; průměr zrcadla 3,5 m), který stojí na samostatné kopci trochu níž, na obrázku vlevo od 3,6m dalekohledu. Říká se, že jeho tzv. aktivní optika (možnost kontroly a zlepšení kvality obrazu použitím analyzátoru obrazu ve zpětné vazbě) spolu s velmi dobrým seeingem vedou k obrazu, který je nejlepší, jaký kdy byl docílen optickým dalekohledem na povrchu Země. Dalekohled se pohybuje v azimutální montáži a je umístěn v nezvyklé, osmihranné budově. Používá se pro přímé snímky (opět pomocí CCD) a ve spektroskopii.

Na obrázku pod 3,6m dalekohledem je Schmidtova komora o průměru korekční desky 100 cm (měřítko $67,5 \text{ arcsec.mm}^{-1}$), kterou se dělaly fotografické desky pro známý atlas „Quick Blue Survey“ a R-desky pro atlas v červeném oboru. Je to jediný dalekohled na La Silla, ke kterému nemá pozorovatel přístup — příslušné přímé snímky a snímky s objektivním hranolem se vyžadají a pořídí je zaměstnanci hvězdárny.

Vpravo od Schmidovy komory je dalekohled o průměru zrcadla 2,2 m — dvojnásobek dalekohledu hvězdárny na Calar Alto v jižním Španělsku. ESO jej má půjčen od Společnosti Maxe Plancka a má u něho 75 % pozorovacího času. Dalekohledu se používá hlavně pro přímé snímky pomocí CCD, pro spektroskopii a polarimetrii.

Jediný rádiový dalekohled na La Silla SEST (Swedish-ESO Submillimetre Telescope) je současně jediným submilimetrovým radioteleskopem na jižní polokouli. Má průměr parabolické antény 15 m a pracuje na frekvencích 125 MHz a 2,1 GHz. Na obr. 1 vpravo od něho je dánský dalekohled o průměru zrcadla 1,5 m, kterého se používá hlavně ve spojení s kamerou CCD pro přímé snímky a ve fotometrii. ESO využívá opět část pozorovací doby, asi polovinu mají k dispozici astronomové z Dánska. Vpravo na obr. 1 jsou ještě dva dalekohledy: starý astrograf GPO 40/400 cm a dalekohled o průměru zrcadla 1 m, kterého se používá výlučně pro vizuální a infračervenou fotometrii.

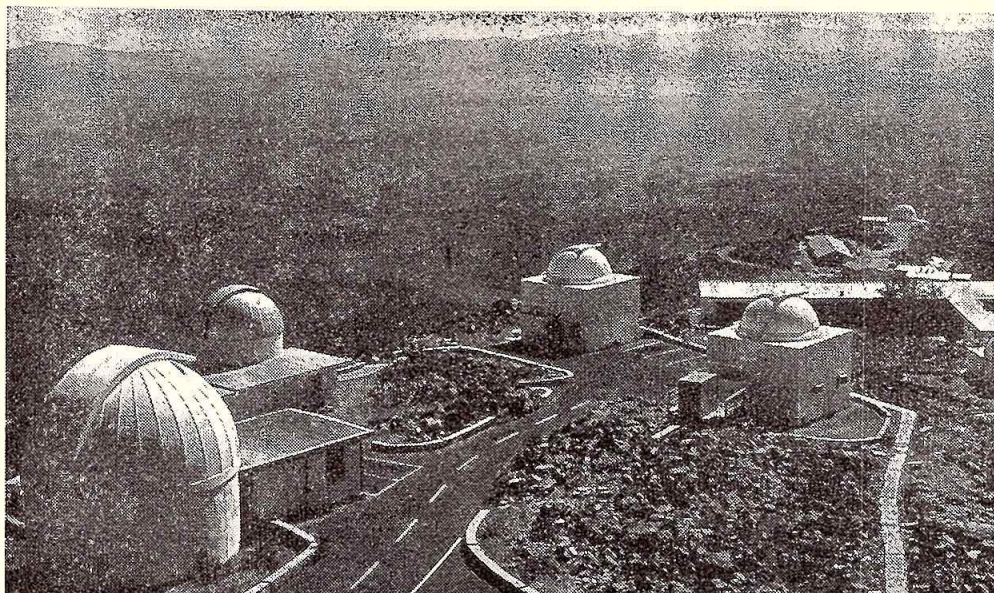
Na obr. 2 je skupina tzv. malých dalekohledů, postupně odleva holandský dalekohled o průměru zrcadla 0,9 m, 0,6m dalekohled hvězdárny v Bochumu, dánský dalekohled 0,5 m, dalekohled 0,5 m (na obrázku jen částečně viditelný) švýcarský dalekohled o průměru zrcadla 0,7 m. S ním často měří pro ženevskou hvězdárnu český astronom Z. Kvíz, žijící dočasně v Austrálii — setkal jsem se s ním na La Silla už čas-

to. Těchto malých dalekohledů se používá pro fotometrii v různých systémech. Vzadu na obrázku je neotáčivá a dost divná kopule z umělé hmoty, která se zkouší pro jeden z dalekohledů o průměru zrcadla 8 m (VLT). Obrázky č. 1 a 2 byly pořízeny z terasy budovy 1,5m dalekohledu, který jsem popsal už dříve.

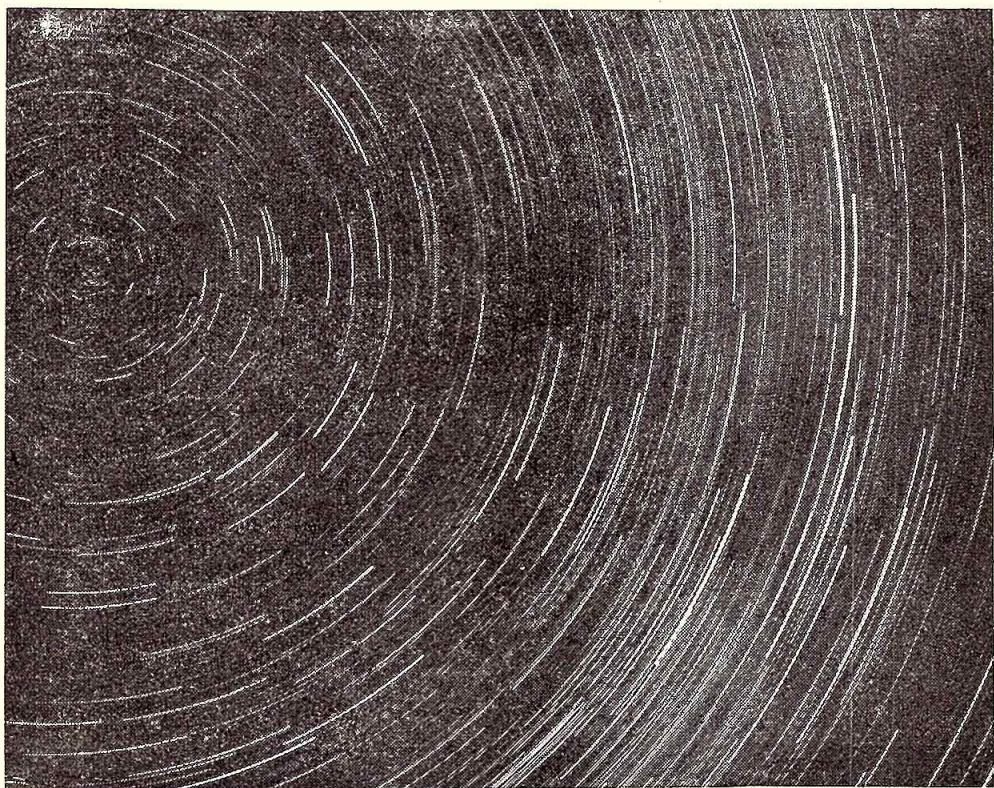
Dost složitý přehled dalekohledů a pomocných přístrojů je okopírován z podkladů, které ESO rozesílá před každým pozorovacím obdobím. Jednotlivé přístroje jsou v přehledu uvedeny jen ve zkratkách a jejich popis je velmi rozsáhlý. Tak např. EFOSC u 3,6m dalekohledu znamená „ESO Faint Object Spectrograph and Camera“ a může se použít jak pro spektroskopii, tak pro spektropolarimetrii i pro přímé snímky. Dá se jím pořídít spektrum objektu slabého asi 20 mag za pouhých 30 minut. Právě tyto tzv. pomocné přístroje jsou velmi důležité, většinou jsou to složité aparatury a u ESO tvoří světovou špičku. Vlastní dalekohled je sice jako sběrač světla nezbytným předpokladem, ale sám o sobě by neznamenal mnoho.

Pro devadesátá léta plánuje ESO postavit vedle sebe čtyři dalekohledy o průměru zrcadel 8 m, které ve spojení budou mít výkon jako 16m teleskop (VLT — Very Large Telescope). Nejvhodnější místo pro stavbu tohoto obřího systému dalekohledů se našlo asi 400 km severněji od La Silla na hoře Paranal. Ta má asi 330 jasných (pro spektroskopii) nocí v roce, průměrný seeing o 5 % lepší než na La Silla a střední vlhkost jen 14 %. Tak suché místo je velmi vhodné pro infračervenou astronomii a pro měření submilimetrovým dalekohledem. VLT je dalekohled budoucnosti, je to rozsáhlý projekt a zasluhoval by samostatný článek.

Celý život La Silla se vlastně točí kolem pozorování. Přispívá k tomu i dobré ubytování a velmi dobré jídlo — směnu v kuchyni má 10 kuchařů, člověk si k jídlu může vzít tolik, kolik potřebuje; noční jídlo se večer objedná a je přivezeno přímo do kopule. Hlavně mám však na mysli možnosti ve výpočetní technice a přípravu pozorování. Ve velkém výpočetním oddělení je možno použít systémů IHAP a MIDAS, které pracují s počítači HP 1000F a VAX 11/750, v bohaté knihovně existují všechny hlavní časopisy, základní knihy, nutné katalogy a atlasy, ze kterých se snadno kamerou Polaroid vyrobí potřebné identifikační mapky. Vlastní pozorování podporují u větších dalekohledů noční asistenti, u všech dalekohledů si člověk může v noci zavolat různé skupiny technické podpory, které případnou závadu odstraní. Noční službu mají nejen technické skupiny, ale vždy i jeden z astronomů hvězdárny. Právě ta možnost technické pomoci během pozorování je velmi cenná. Přispívá jistě velkou měrou k tomu, že



Tzv. malé dalekohledy European Southern Observatory na La Silla, Chile.



Jižní pól z La Silla. (Flexaret, 1:3,5, f = 80 mm, exp. 70 min)

Foto: L. Kohoutek

skoro 300 jasných nocí v roce je téměř plně využito.

Pokud jde o výsledky dosažené z pozorování na La Silla, je možné zmínit se o nich jen velmi zhruba. V poslední výroční zprávě ESO je uvedeno 376 titulů programů (za jeden rok) v těchto oborech: galaxie a kvasary (114 titulů), hvězdokupy a galaktická struktura (48), mezihvězdná hmota (62), hvězdy (134), sluneční soustava a různé (18). Z uvedeného přehledu je vidět i těžiště pozorování ESO: spočívá v extragalaktické a galaktické astronomii. Nynější ředitel zavedl tzv. klíčové programy, na které se mají pozorování soustřeďovat — těch je nyní 13. Počet publikací založených na pozorování z La Silla byl v roce 1989 přes 600, nepočítáme-li různé technické a operační zprávy ESO.

La Silla je hvězdárna, na jejímž provozu se podílí skupina zemí západní Evropy — jen spojením prostředků více zemí je vysvětlitelné, proč tento ústav dosáhl současné úrovně. Označíme-li La Silla jako „pohádkovou hvězdárnu v horách“, je to jistě můj subjektivní názor, ale dobře vím, že jej nemám jen sám.

IVAN ŠOLC

Jednoduchá výroba okulárových čoček

Mnoho amatérů astronomů už vybrousilo slušné zrcadlo, někteří zvládli s úspěchem i výrobu objektivu. Ale jen málokterí se pustili do výroby okulárů. A přece je vhodných okulárů stále nedostatek. V následujících řádcích popíšeme jednoduchou výrobu okulárových čoček, která má vynikající výsledky.

Základem je metoda broušení přesné koule. Používá se při výrobě špičkových heliografů a při výrobě věšteckých koulí (které mají být z krystalického přírodního křišťálu). Vychází se z krychle, které se obrousí rohy a postupně se zhruba tvaruje do koule volným zrnem ve žlábků, vysoustruhovaném v rovinném kovovém kotouči (v jednom kotouči se dělává žlábků více, různě širokých; také lze tyto žlábků diamantovým nástrojem vyhloubit do kotouče z vázaného brusiva). Koule se ve žlábků nahodile převaluje, co přečnává, se odbrousí. Konečně je polotovar slušně kulatý. Ještě poznamenejme, že jako výchozího tvaru se někdy místo krychle používá i válce, vyříznutého z bloku trubkovým vrtákem.

Nastoupí další etapa, broušení v trubkovém nástroji (obr. 2). Vnější průměr trubkového nástroje může být až 92 % průměru koule, vnitřní průměr volíme např. 60 % průměru koule.

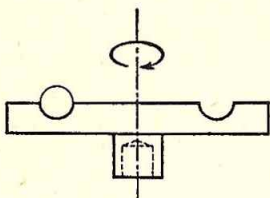
Tyto údaje však nejsou závazné, broušící trubka může být i poměrně tentostěnná. Brouší se volným zrnem, jehož vodní suspenze se přimazává štětcem, koulí se při tom rukou nahodile otáčí. Po dosažení přesného tvaru a při správném průměru postoupíme v obvyklém pořadí k jemnějšímu brusivu až konečně k mikropolitu.

Koulí vyleštíme opět v trubkovém nástroji, který však má ve vysoustruhované drážce zatepla smolou vlepěný plstěný kroužek, který tedy pevně sedí a vzdoruje mechanickému namáhání i přiměřenému ohřátí při leštění. Leštíme klasickým způsobem růží, nebo rychleji kysličníkem ceričitým. Opět se ručně koule v lešticí trubce převaluje, statisticky rovnoměrně, aby každá její část přicházela ve styk s nástrojem asi stejně často. Když koulí vyleštíme, můžeme změřit přesně její průměr. Zkušenost ukazuje, že zručný brusič dosahuje běžně extrémní přesnosti, odchylky nepřesahují 0,0002 mm.

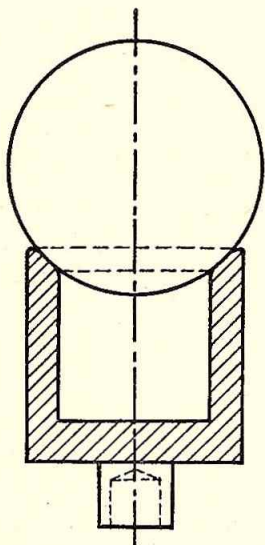
Pokud chceme vyrobit čočky s velice malým poloměrem křivosti (cca 1 mm až 10 mm), vyrobíme přesnou kuličku, jejíž část pak ubrousíme. Při poněkud větším poloměru může být polotovar stmelený ze dvou polovin, které se po vyleštění kuličky roztmelí. Také lze koulí opatrně rozříznout.

Stejným postupem můžeme vyrábět i okulárové čočky s větším poloměrem křivosti. Není však nutné vycházet z plně skleněné koule, ale z kruhových skleněných destiček, které nalepíme na vhodné těleso (nosič). Vhodné jsou pravidelné mnohostěny, které se nazývají platónská tělesa. Geometrie dokazuje, že je jich pět: pravidelný čtyřstěn, krychle, pravidelný osmistěn, pravidelný dvanáctistěn a pravidelný dvacetistěn. Pro naše účely nejlépe vyhovuje krychle a dvanáctistěn (dodekaedr). Povrch dvanáctistěnu tvoří dvanáct pětiúhelníků. Krychle má povrch z šesti čtverců, povrch ostatních platónských těles tvoří trojúhelníky.

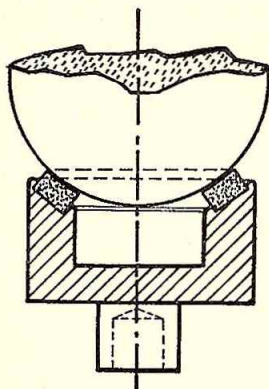
Nosič čoček vyrobíme nejlépe z duralu. Při použití vhodného postupu a přípravků se dokonce objdeme bez frézy, postačí soustruh. Podrobnosti této práce ponecháme důvtipu čtenáře. Výsledkem je tedy např. duralový dodekaedr určitého rozměru. I když jeho dokonalá přesnost není ve většině případů tak důležitá, snažíme se nosič udělat co nejlépe. Pak ostré hrany i rohy pravidelně spilujeme a to právě tolik, že z původních povrchových pětiúhelníků vzniknou plošky s kruhovým ohraničením, které se právě dotýkají. Vždy mezi třemi takovými kroužky je část kulové plochy. Uprostřed jedné takové oblasti navrtáme důlek a rovněž tak i do oblasti přesně naproti. Za oba důlky pak upevníme duralový nosič do vodorovných hrotů, takže jím lze rukou otáčet. Nosič ohřejeme plynovým plamenem natolik, až na něj lze pohodlně lepit černou smolou skleněné kuličky. V průběhu chladnutí smo-



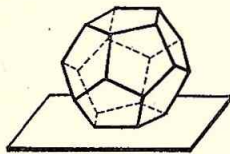
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

- 1 Žlábkový nástroj pro hrubování kouli
- 2 Trubkový nástroj pro přesné broušení kouli
- 3 Leštění kouli plstěným nástrojem napojeným optickou smolou
- 4 Nářstek dodekaedru

ly pak nosičem s kotoučky zvolna otáčíme a kotoučky stále rovnáme a přitiskujeme, až smola ztvrdne. Tak máme připraveno k broušení hned dvanáct stejných čoček. Práci si usnadníme, když předem srazíme na jedné straně na kotoučcích hrany (ve fazetovací misce), takže již v začátku broušení čočky v trubkovém nástroji hladce nabíhají a neštípou se.

Postup práce je stejný jako při výrobě skleněné koule. Žádáme-li čočky ploskovypuklé, nalepíme vyleštěné kotoučky kulovou plochou na rovinnou desku černou smolou. Tak lze předběžně čočky slušně vystředít, protože v černé smole je vidět světlý ostrůvek, kde kulová plocha leží na podložní desce. Tento ostrůvek musí být uprostřed čočky. Chceme-li druhou plochu vyrobit také konvexní, lze rovněž pracovat metodou dvanáctistěnu nebo krychle. Jen je potřeba do duralových dosedacích ploch vyřezovat vhodná sedla, do kterých pak tmelíme hotoové kulové plochy. Další postup je stejný jako při výrobě první plochy.

Metoda dvanáctistěnu je v praxi použitelná asi do průměru 200 mm, čili do poloměru křivosti 100 mm. Při výrobě okulárů jsou tyto velké poloměry zcela výjimečné. Sortiment nejběžnějších okulárů zvládneme

s koulemi asi do průměru 100 mm, což je výhodné. Při popsané technologii lze s jednou velikostí nosiče vyrábět více různých poloměrů, což závisí na tloušťce přilepených destiček. Ovšem taková sada např. dodekaedru, odstupňovaná asi po 6 mm, je pak trvalá výrobní investice, při šetrném zacházení prakticky nezničitelná. Rovněž žlábkované kotouče a trubkové brousící a leštící nástroje mají velmi dlouhou životnost. Vyrobené čočky nejsou nikdy rozleštěné, plochy jsou mimořádně přesné. Měřicí kalibry jsou zbytečné, naopak takto získané kulové plochy se v případě potřeby používají jako přesné kalibry. Všechny dvanáct čoček vyrobených současně na dodekaedru je přesně stejných. Zmetky jsou prakticky vyloučené. Rutinní zběhlost při této výrobě se zvládně poměrně brzy.

Zájemce jistě domyslí řadu podrobností sám, zvláště po prvních pokusech. Proto jen stručně dodejme, že při daném poloměru křivosti je možné na dodekaedru vyrábět jen čočky do určitého průměru, jaký odpovídá rozměru dosavadních plošek nosiče. U krychle je maximální průměr čoček poněkud větší, čočky polokulové lze vyrobit jen z plně skleněné koule. Brousící nástroje se zhotovují nejčastěji litinové, pro jemně

broušení se někdy používá bronz. Matematické podrobnosti o platónských tělesech, užitečné pro výrobu dodekaedru najde laskavý čtenář v matematických příručkách.

Těm, kdo se pokusí o výrobu okulárů popsanou metodou, přeji mnoho radosti při práci a perfektní obraz (když vás bude při broušení koulí bolet ruka, dejte si chvíli pohov, nebo ještě lépe, získejte pomocníka a střídejte se).

LUBOŠ PEREK

Procházka dlouhou cestou

(Ze zahájení semináře „Vývoj mezihvězdné hmoty a dynamika galaxií“, Centrum pro teoretické studium při Karlově univerzitě, velká aula Karolina, 21. května 1991)

V historické atmosféře této auly je třeba říci několik slov o minulosti nebo aspoň vybrat několik zajímavých událostí.

Astronomie se přednášela na Karlově univerzitě již od jejího založení v r. 1348. Ovšem cílem výuky nebyla touha po nových vědomostech, nýbrž praktické určování kalendářních dat, zejména pohyblivých svátků. Učilo se na úrovni antické vědy, tak jak je zachována v Ptolemaiově Almagestu a jeho arabských překladech. Traduje se, že prvním profesorem astronomie byl, ve shodě jmen zcela náhodně, Havel ze Strahova, osobní lékař Karla IV.

Jen velmi pomalu se objevovaly původní myšlenky. Nalézáme je v díle Tadeáše Hájka z Hájků, který se začal zajímat o astronomii, když se objevila Nova Cassiopeiae v r. 1572. Jelikož se Hájkovi nepodařilo změřit její paralaxu, usoudil, že je ve větší vzdálenosti než Měsíc, a že tudíž sféra hvězd není tak neměnná, jak to tradiční astronomie předpokládala.

Nesmírně důležitým krokem byl Hájkův návrh císaři Rudolfovi II., aby pozval na svůj dvůr dánského astronoma Tycho Brahe a aby mu zřídil observatoř. Brahe nalezl v Praze příznivé podmínky. Byli zde mechanici, kteří dovedli vyrobit přesné sextanty a kvadranty, jimiž Brahe doplnil svou vlastní sbírku astronomických přístrojů. Brahe také navázal styky s nevelkou pražskou vědeckou obcí. Významný byl mezi nimi rabín David Gans, autor učebnice astronomie v hebrejštině. Brahe a Gans museli spolu dosti těsně spolupracovat, protože v Gansově díle jsou podrobné zprávy o Tychoových pozorovacích metodách.

Podobně jako dříve Hájek, i Brahe navrhl, aby do Prahy byl pozván další astronom, a to Jan Kepler. Tak vznikl tým vyni-

kajících výrobců astronomických přístrojů, výjimečného pozorovatele a teoretika, který ve své době neměl sobě rovného. Kepler, přesvědčený stoupenec Koperníka, strávil v Praze 12 let. Během té doby vydal mnoho astronomických spisů a formuloval zákon o eliptických drahách a zákon o plochách opsaných průvodičem. Nejsem historikem, a proto si nemohu být zcela jistý, mám však silný dojem, že Kepler byl první, koho napadlo použít matematický model, velmi kritickým pohledem sledovat spolehlivost pozorovacího materiálu a přitom hledat jednoduchý a elegantní výklad. Neznějí tyto ideje velmi moderně? Vždyť také Kepler měl mnoho následovníků, a to až do dnešní doby.

Třicetiletá válka zničila veškerý vědecký život ve střední Evropě. Zatímco v druhé polovině 17. století Newton formuloval své teorie a v Anglii a Francii vznikaly velké observatoře vybavené novými přístroji, v této části světa byla astronomie v rukou jezuitského řádu. Astronomických metod bylo sice i nadále zapotřebí pro zeměpisnou orientaci v nových zemích, které jezuity navštěvovali, a proto se i nadále vyučovala na Karlově univerzitě, avšak heliocentrický výklad planetárních pohybů byl zakázán. Je jedním z paradoxů, které často navštěvují tuto zemi, že v době, kdy vědecký pokrok nebyl možný, byla založena pražská observatoř v Klementinu, a to jezuitou Josefem Steplingem. A jako tomu bylo i mnohokrát později, hlavní překážkou významného vývoje observatoře byl nedostatek finančních prostředků. V provinčním městě Praze byla také velmi cítit konkurence největšího astronomického ústavu v Rakouském císařství, observatoře ve Vídni.

V polovině devatenáctého století byla pražská observatoř staromódním ústavem situovaným na nevhodném místě v údolí Vltavy, na věži, na niž se musely přístroje vynášet k pozorování. V r. 1882, kdy se pražská univerzita rozštěpila na českou a německou, zvýšil se počet profesionálních astronomů. V té době začaly vznikat první soukromé hvězdárny a byla prováděna první astrofyzikální pozorování. Byla to pozorování proměnných hvězd a jejich autorem byl profesor chemie Vojtěch Šafařík. Jedna ze soukromých hvězdáren byla založena v roce 1898 na Ondřejově, kde je dnes sídlo Astronomického ústavu ČSAV. Umístění ve výšce 500 m na kopci 40 km jihovýchodně od Prahy bylo v té době vynikající a i dnes je ještě snesitelné. Konec devatenáctého století spatřil i první učebnici teoretické astronomie a dále českou populární knihu o astronomii od Gustava Grusse, obě na vysoké úrovni. Tyto knihy byly hodně čteny v dalších desetiletích a nad jejich stránkami jsem se sám poprvé s astronomií seznamoval.

Ke konci první světové války se objevil záblesk naděje pro astronomii v naší oblasti. Začalo to tím, že mladý student ze Slovenska, Milan Rastislav Štefánik, se po skončení studia v r. 1904 odebral do Paříže. Náhodou bydlel v též domě jako Camille Flammarion, jehož knihy překládal. Spřátelili se a Flammarion představil Štefánika Janssenovi. Hned příští rok Janssen vzal Štefánika s sebou na expedici na vrchol MtBlanku do výše 4800 m. Štefánikovým úkolem bylo pozorovat Slunce v infračerveném záření do vlnové délky 1 mikrometru a v ultrafialovém až na mez propustnosti atmosféry. Štefánik pozoroval i planety, našel známky rychlé rotace Venuše a mimo jiné se dobrovolně přihlásil, že se spustí na dno praskliny v ledovci, která se objevila pod pozorovatelnou. Na MtBlanc vystoupil celkem šestkrát, pak pozoroval sluneční zatmění ve Střední Asii a ve Španělsku a v r. 1910 odjel na Tahiti, aby pozoroval Halleyovu kometu. Chtěl sestavit i katalog jižních mlhovin a zřídil rádiovou stanici pro lodě plující do Panamského kanálu, který tehdy byl v pokročilém stadiu výstavby. Také navštívil jako další možné stanoviště pro rádiovou stanici jeden ostrov v sousedství Galapágy, na nějž si Francie dělala nároky. Začátek první světové války zastihl Štefánika v Maroku. Okamžitě se přihlásil do francouzského letectva. Jeho kariéra byla závratně rychlá. V r. 1917 se stal generálem a po vzniku Československa byl ministrem v první vládě. V r. 1919 se vrátil domů v letadle, jež sám pilotoval, a v dramatickém zvratu, jaký se může stát jen ve skutečném životě, havaroval krátce před přistáním a zahynul ve stáří třiceti osmi let.

Může si vůbec někdo představit, jak by se byla v této zemi vyvíjela astronomie a všechny ostatní vědy, kdyby se byl tento uragán energie a statečnosti vrátil bezpečně domů a měl příležitost začít nebo aspoň podporovat astrofyzikální výzkum se všemi svými světovými kontakty, s návrhy na jižní observatoř, na světové rádiové spojení a na vše ostatní, co by ještě mohlo napadnout mladého vědeckého pracovníka s mimořádným přehledem?

Život ale napsal jiný scénář. Za první republiky byli v Praze dva univerzitní profesori. Jeden teoretik, který pracoval na problému tří těles a druhý, spíš prakticky zaměřený, který se věnoval konstrukci cirkumzenitálu. Ani jeden ani druhý se nepokusil vytvořit pro své nástupce lepší pracovní podmínky a modernější přístroje než měli sami.

Další generace — našťásti se vždycky další generace objeví — se musela poohlédnout po speciálním vzdělání v cizině. Tak Bohumil Šternberk studoval v Babelsbergu, po návratu pracoval na observatoři v Hurbanovu s 60cm dalekohledem, v té době u nás

největším, a později založil chronometrickou službu v Praze. Antonín Bečvář, jehož jméno je spojeno s všeobecně známým Atlasem Coeli, založil observatoř na Skalnatém Plese, Emil Buchar pracoval ve dvacátých letech na observatoři v Alžírě a pak se stal profesorem geodetické astronomie na Českém vysokém učení technickém v Praze, Josef M. Mohr také pracoval v Alžírě, studoval ve Francii u Henri Mineura a v Holandsku spolu s Janem Oortem a uvedl k nám stelární astronomii, Vladimír Guth založil školu meziplanetární hmoty a poslední ze šesti statečných, František Link, pozoroval na Pic du Midi v Pyrenejích, kde začal se svou rozsáhlou prací, studiem vysoké atmosféry astronomickými prostředky. Každý z nich udělal něco pro své nástupce, ať již to bylo zřízení nebo vedení ústavu nebo stavba nového přístroje.

Druhá světová válka zcela přerušila rozvoj všech věd v Československu. Vysoké školy byly na šest let zavřeny, ale jak se to stává u živých organismů, reakce byla silnější než akce a krutý trest vědu nezažil. Naopak, protivenství a nespokojenost zrodily otužilou generaci připravenou pracovat i za obtížných podmínek. Tak po konci války přišli na astronomické ústavy mladí lidé plní zájmu a nadšení. Naštěstí bylo možné postupně zvyšovat personální stavy. Také bylo možno obstarávat přístroje, pokud ovšem byly k dostání na této straně železné opony, mezi nimi dvoumetrový reflektor na Ondřejově, převážně používaný pro spektrografii, a u nás postavený a vybroušený 60cm reflektor na Masarykově univerzitě v Brně, určený pro fotoelektrickou fotometrii. Zkrátka a dobře, astronomie kvetla. Je-li měřítkem počet prezidentů a viceprezidentů komisí Mezinárodní astronomické unie, měli jsme 4 místa v letech 1967 až 1970, 6 míst v letech 1970—1973 a opět 4 místa v následujícím období. Jako přátelské gesto a uznání uspořádala Mezinárodní astronomická unie své valné shromáždění v r. 1967 v Praze a navíc dvě symposia v Tatrách, jedno o planetárních mlhovinách a druhé o fyzice a dynamice meteorů.

Stinná stránka tohoto období byla však vážná. Již začátek války zabránil Zdeňku Kopalovi, který se proslavil těsnými dvojhvězdami, v návratu domů. Když vypršel jeho studijní pobyt, zůstal na Harvardově univerzitě. Politická omezení v cestování do zahraničí, jež vešla v platnost po r. 1948, a jiné důsledky dosti tvrdého režimu přiměly a někdy i donutily vědecké pracovníky k emigraci do zemí s klidnějším podnikáním.

V r. 1949 zůstal Gustav Bakoš v Leidenu. V šedesátých a sedmdesátých letech odešel Milan Blaha na univerzitu v Marylandu, Zdeněk Švestka a jeho manželka, Lída Fritrová, zůstali v ESTECu v Nizozemí, Mirek Plavec

a jeho manželka Zdenka Plavcová zakotvili na Kalifornské univerzitě, František Link odešel na Institut d'Astrophysique v Paříži. Zdeněk Sekanina je nyní na Jet Propulsion Laboratory v Pasadeně, Luboš Kohoutek pracuje na observatoři v Hamburgu, Zdeněk Kvíz se zastavil až na Broken Hill University v Austrálii, V. Matas je na Rechen-Institutu v Heidelbergu, Ivan Hubený v Boulderu v Coloradu a ještě jiní odešli na jiná místa. Často se mi vybavuje představa, že všichni astronomové, kteří odešli z Československa, jsou na jedné observatoři. Musí to být moc pěkná observatoř, která rozhodně neujde pozornosti.

Pomalou dospíváme k dnešní době, kdy je-

diným omezením v cestování a v účasti v mezinárodních týmech je osobní kvalifikace a finanční prostředky, kdy ústavy samy rozhodují o svých věcech a kdy, navzdory tomu, co nám říkají ekologové, se mnohem lépe dýchá než před 17. listopadem 1989. Doufejme, že příští maximum astronomické aktivity v této zemi nenechá na sebe dlouho čekat. První vlašťovkou bylo Evropské oblastní setkání astronomů v r. 1987 a druhou vlašťovkou — která snad to jaro udělá — je tento seminář Centra teoretického studia při Karlově univerzitě.

Rád bych zakončil tuto procházku po dlouhé cestě přáním plného zdaru vašim zasíláním i vám všem osobně.

MILOSLAV KOPECKÝ

Jak si můžeme každý den nakreslit povětrnostní mapu

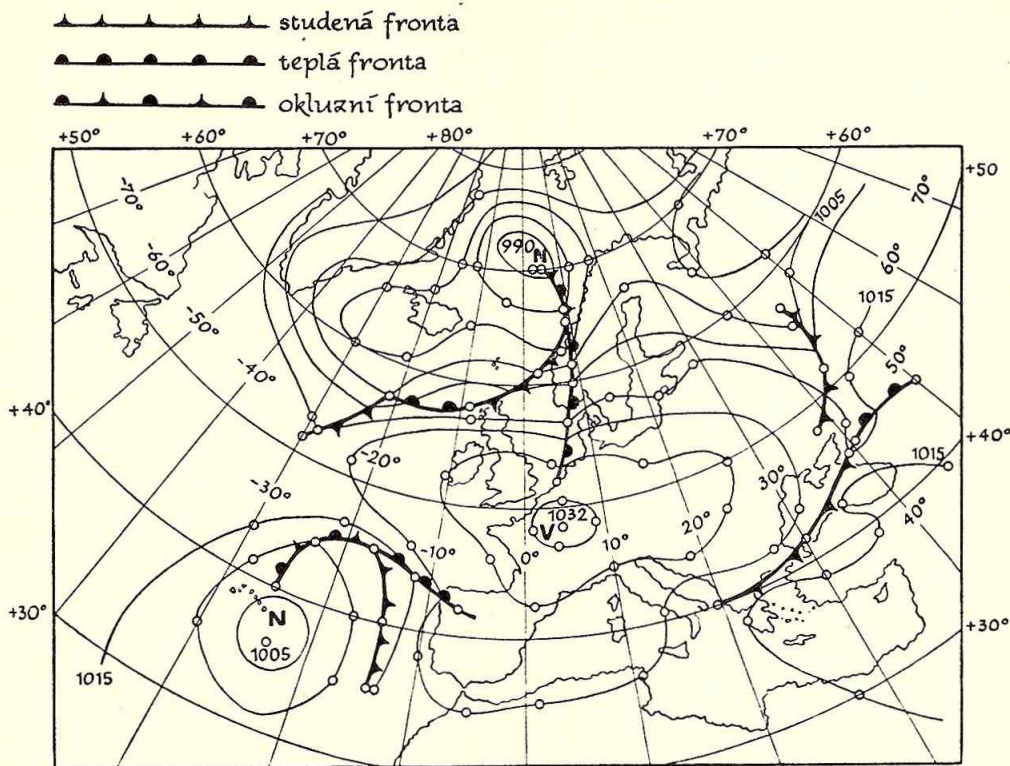
Jistě existuje dost zájemců o sledování vývoje počasí u nás pomocí povětrnostních čili synoptických map a krátkodobý pohled na takovou mapu při televizní předpovědi počasí se jim zdá nedostatečný. Nelze ani vyloučit, že i řada návštěvníků lidových hvězdáren a planetárií by se ráda podívala na povětrnostní situaci v daný den nebo i dny předchozí.

Nakreslit synoptickou mapu, tj. mapu zobrazující přízemní tlakové pole s tlakovými výškami a nížemi a izobarami (čarami spojujícími místa se stejným atmosférickým tlakem, vyjádřeným v hektopascálech) a s polohou jednotlivých atmosférických front, nám umožňuje „Zpráva o povětrnostní situaci dnes v 1 hodinu v noci“, vysílaná rozhlasovou stanicí Československo denně v 8h30min ráno. Její prvá část právě obsahuje, částečně v šifrované formě, údaje, na jejichž základě si můžeme synoptickou mapu pro oblast Evropy nakreslit.

Dříve než budeme hovořit o rozšifrování takovéto zprávy, bude lépe, když nejprve uvedeme příklad takovéto zprávy tak, jak je vysílána rozhlasem (je uvedena pouze prvá část zprávy obsahující údaje potřebné pro nakreslení synoptické mapy; další části zprávy, obsahující údaje o výškovém větru, o měřeních z balónových výstupů a předpověď počasí, neuvádím, protože touto částí zprávy se v tomto článku zabývat nebudu). Jako příklad je vzata zpráva o povětrnostní situaci dne 28. IX. 1990:

Tlaková výše 1032 hPa 34805 =
Tlaková níže 1005 hPa 03623 =

	990 hPa	37003 =	
Studená vlněná fronta	05130	05722	05809
	36102	36509 =	
Okluzní fronta	36509	37004 =	
Teplá fronta	36509	36008	35204 =
Studená fronta	03514	04014	04517 =
Okluzní fronta	04517	04423	04025 =
Teplá fronta	04517	04207 =	
Studená fronta	34019	34230	34640 =
Teplá fronta	34640	34650 =	
Studená fronta	34837	35243	35844 =
Izobary:			
990 hPa	07012	06704	36609 37012 =
1000 hPa	07016	06720	06630 =
1000 hPa	06030	06121	06511 36307
	36409	37016 =	
1000 hPa	37045	36537	36250 =
1005 hPa	36208	36723	36038 35644
	35950 =		
1015 hPa	05330	05228	05708 35707
	35814	35721	35828 35045
	34538	34642	35250 =
1020 hPa	34832	34227	34114 33612
	33502	03305	03810 04208
	04613	05122 =	
1025 hPa	35304	35216	35026 34724
	34418	34510	34201 04604
	05211	35304 =	
1030 hPa	35005	34809	34704 34801
	35005 =		
1015 hPa	34045	34334	33936 33830
	33821	33027 =	
1015 hPa	03513	04412	04621 04330 =
1010 hPa	03517	04017	04423 04128
	03530 =		



Jak vidíme, zpráva obsahuje řadu pětimístných číselných šíř, které všechny udávají zeměpisné souřadnice bodů vztahujících se k předchozímu slovně uvedenému útvaru, přičemž každé pětičíslí udává souřadnice jednoho bodu. Tak pětičíslí v tlakové výše a níže udává polohu jejich středu. Pětičíslí u izobar a front udávají polohu jednotlivých bodů na těchto křivkách; spojením těchto bodů pak dostaneme průběh příslušné izobary nebo fronty.

Pětimístnou šifru zeměpisné polohy dešifrujeme velmi snadno: prvé číslo je vždy 0 nebo 3, přičemž 0 značí, že bod leží na západ od nultého (greenwichského) poledníku, 3 značí, že bod leží na východ od nultého poledníku. Další dvě čísla udávají severní zeměpisnou šířku ve stupních. Poslední dvě čísla udávají ve stupních vzdálenost bodu od nultého poledníku, tj. ve spojení s prvním číslem pětičíslí udávají zeměpisnou délku bodu ve stupních. Tak např. pětičíslí 35315 znamená, že bod má zeměpisné souřadnice 53° severní šířky a 15° východní délky; pětičíslí 04521 znamená, že bod má zeměpisné souřadnice 45° severní šířky a 21° západní délky.

Na připojeném obrázku je synoptická mapa ze dne 28. 9. 1990, nakreslená podle uvedené rozhlasové zprávy. Pro názornost jsou

polohy jednotlivých bodů, dané ve zprávě příslušnými pětimístnými šiframi, zakresleny v mapě prázdnými kroužky.

Nakreslení takovýchto synoptických map není však tak jednoduché, jak by se na první pohled zdálo. Především rozhlasová zpráva je čtena dosti rychle a je třeba získat praxi v jejím písemném zachycení (je možno si vypočítat nahráním zprávy na magnetofonový pásek).

Při vlastním kreslení mapy je třeba získat určitý cit pro to, jak jednotlivé izobary a fronty mohou probíhat. Udávané body jsou totiž poměrně řídké. Kromě toho průběh některých izobar musíme interpolovat, protože v rozhlasové zprávě buď její průběh vůbec není dán (v námi uvedené zprávě zcela chybí např. izobara 990 hPa) nebo je dán jen v té části, kde se její průběh liší od průběhu sousedních izobar. Dále je třeba při kreslení izobar mít na paměti, že na frontách se průběh izobar láme a že u klasického frontálního systému (studená a teplá fronta v tlakové níži) mají izobary mezi studenou a teplou frontou (v tzv. teplém sektoru) přímkový a více méně rovnoběžný průběh. Obě tyto vlastnosti průběhu izobar jsou dobře patrné na připojené synoptické mapě.

Problém jsou i vhodné mapy pro kreslení synoptické situace, tj. mapy s konturami

pevnin, s konturou území našeho státu a souřadným systémem. V současné době takové mapy v Českém hydrometeorologickém ústavu k dostání nejsou. Jedinou možností je tedy překreslení vhodné mapy z některého zeměpisného atlasu a její následné rozmnožení dnes již dosti dobře dostupné rozmnožovací techniky. Jsou však i možnosti kreslení na plexisklo nebo průhledné fólie umyvatelnými mastnými tužkami apod., ale to je již otázka nápaditosti a možností kutilů na našich lidových hvězdárnách a v planetářiích.

Akce Mezinárodní astronomické unie

V současné době vrcholí příprava IAU na XXI. valné shromáždění, jež se uskuteční v Buenos Aires v poslední dekádě července 1991. Tato shromáždění se konají postupně v různých světadílech ve tříletých intervalech a kromě shrnutí pokroku astronomie v mezidobí jsou věnována také důležitým organizačním otázkám a koordinaci mezinárodních vědeckých programů. IAU patří k nejstarším vědeckým uniím (vznikla v r. 1919) a má v současné době na 7000 individuálních členů z 56 zemí světa. Součástí letošního shromáždění budou jako vždy tři slavnostní přednášky, jejichž autoři a témata byli vybráni takto:

H. Arp: Pozorovací problémy extragalaktické astronomie

S. Refsdal a J. Surdej: Gravitační čočky

B. A. Smith: Ohlédnutí za projektem Voyager

Důležitým aktuálním otázkám je věnováno sedm společných diskusí s těmito názvy:

1. Zhodnocení průběhu projektu HIPPARCOS

2. Původ hvězd a planetárních soustav

3. Přehled údajů o mezihvězdném prostředí

4. Kosmické pozadí

5. Výsledky z umělých družic ROSAT a GRO i dalších misí, týkajících se astrofyziky vysokých energií

6. První výsledky z Hubblova kosmického teleskopu

7. Vztažné soustavy: co to je a v čem jsou problémy?

Zajímavé diskuse lze očekávat rovněž na společných schůzích odborných komisí. Na jedné takové schůzi se budou probírat soustavy automatických teleskopů pro fotometrii a přímé zobrazování (zvláště v infračerveném oboru spektra). Další schůze bude věnována návrhu na zřízení mezinárodní astronomické observatoře v Antarktidě. Antarktická observatoř by umožnila dlouho-trvající souvislá pozorování zvláště v infra-

červeném oboru spektra, neboť se tam značně snižují nároky na hluboké chlazení detektorů i optiky a mimořádně suchý vzduch rozšiřuje infračervená atmosférická okna, dokonce až do submilimetrové oblasti spektra. Je dokonce možné, že právě v Antarktidě lze docílit nejvyšší kvality obrazu v porovnání s jinými pozemními stanicemi.

V souvislosti s nadcházejícím valným shromážděním se uskuteční specializovaná sympozia a kolokvia IAU jednak v Brazílii a jednak v Argentině. Zdá se však, že toto valné shromáždění bude posledním „dlouhým“ kongresem s trváním 10 dnů. Členové IAU mají v nejbližší době rozhodnout o zkrácení programu dalších kongresů na necelý týden. V současné době se již připravují následující sympozia na r. 1992:

Č. 153: Galaktické výduti (Gent, Belgie — srpen),

Č. 154: Infračervená sluneční fyzika (Tucson, USA — únor).

K tomu přibudou i poněkud úžeji zaměřená kolokvia:

Č. 134: Nelineární jevy ve hvězdné proměnlivosti (Mito, Japonsko — leden)

Č. 135: Doplňující se přístupy k výzkumu dvojhvězd a vícenásobných hvězd (Atlanta, USA — duben)

Č. 136: Hvězdná fotometrie — současné metody a budoucí vývoj (Dublin, Irsko — srpen)

IAU dále navrhla uspořádání konference „Nepříznivé dopady prostředí na astronomii — úvod do problému“, jež by se pod záštitou UNESCO měla uskutečnit v létě 1992 v Paříži jako společný příspěvek IAU a dalších mezinárodních vědeckých organizací k nadcházejícímu Mezinárodnímu roku kosmu.

Generální sekretář IAU dr. Derek McNally, jenž je autorem podrobné zprávy „o stavu Unie“, se zvláště zmiňuje také o posledních školách pro mladé astronomy, jež se pod patronací IAU uskutečnily v průběhu loňského roku v Malajsií a Maroku. Vyzdvihuje přitom zvlášť přínos čs astronoma dr. Josipa Kleczka, který tyto školy organizoval od r. 1966. V průběhu čtvrtstoletí jich připravil celkem 18 a rozhodující měrou se zasloužil o to, že tato činnost IAU přináší celosvětový prospěch zejména astronomii v rozvojových zemích. Dr. McNally připomíná jedinečnou kvalifikaci dr. Kleczka pro toto poslání a konstatuje, že po jeho odchodu do důchodu i z funkce sekretáře Školy se stěžij najde osobnost, která by se mu v této práci mohla vyrovnat. Uvážíme-li navíc, za jak nesnadných podmínek pro jakoukoliv mezinárodní spolupráci tuto funkci dr. Kleczek vykonával, jistě nás mezinárodní ocenění dr. Kleczka uspokojuje dvojnásob.

[Podle Inform. Bull. IAU no. 65 (1991) zpracoval —g—]

Za dr. Janem Sudou

V úterý 2. dubna 1991 zemřel po dlouhé a těžké nemoci bývalý vědecký pracovník Astronomického ústavu ČSAV, sluneční fyzik RNDr. Jan Suda, CSc., nedoživ ani padesáti osmi let.

V roce 1954 odešel po šesti semestrech z bohoslovecké fakulty. Začátkem roku 1957 nastoupil jako odborný pracovník ve slunečním oddělení ondřejovské observatoře Astronomického ústavu ČSAV. Zájem, se kterým fotometroval spektra z mnohokamerového spektrografu, pozoroval Slunce a pomáhal vědeckým pracovníkům, ho přivedl k tomu, že v říjnu 1968 ukončil státní zkouškou studium na matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy. V roce 1973 získal doktorát přírodních věd a v roce 1978 obhájil úspěšně kandidátskou disertační práci „Jemná struktura slunečních skvrn a její vztah k magnetickému poli“.

Prakticky všechny jeho vědecké práce se dotýkají studia fyzikálních vlastností slunečních skvrn, dynamiky jejich vývoje, a to zejména ve vztahu k magnetickému poli aktivní oblasti, eventuálně metodiky pozorování skvrn. Dr. Suda ukázal na fyzikální podobnost vnitřní struktury jader slunečních skvrn s fotosférickým granulárním polem. Díky jemu rovněž víme, že i když dva sousední snímky fotosféry na kinofilmu mají výbornou kvalitu, mohou být tytéž detaily vzájemně posunuty v různých směrech o 1" až 3". Pokud jde o vlastní pozorování, on sám získal pomocí filmové kamery několik set tisíc snímků fotosféry a skvrn, z nichž většina čeká ještě na zpracování.

Shoda nepříznivých okolností ho přiměla

přerušit vědeckou práci a věnovat se práci vědecko-organizační. Dne 31. října 1985 odešel dr. Suda z Ondřejova a přešel do úřadu prezidia ČSAV, kde v oboru vědeckého plánu měl na starosti vědy o Zemi a vesmíru. Díky své kamarádské povaze a ohotě pomáhat svým spolupracovníkům, stejně jako v Astronomickém ústavu, získal si brzy respekt a vážnost nejenom mezi pracovníky úřadu, nýbrž i na ústavech a mezi členy rad vědeckého plánu a vědeckých kolegií, která obhospodařoval.

Jeho předčasný odchod nechává v nás, kteří jsme ho znali, pocit jakési nenaplněnosti jeho práce i života a je pro nás o to těžší a bolestnější. Václav Bumba

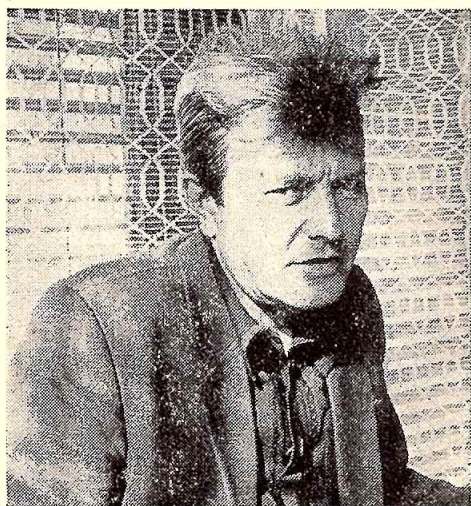
RECENZE A ANOTACE

Josip Kleczek a Helena Kleczková: *Space Science Dictionary 1* — šestijazyčný slovník; Academia Praha, 1990 — ve spolupráci s Elsevier Science Publishers Amsterdam; 662 str., vázaný 270 Kčs.

Před více než čtvrtstoletím publikoval dr. Kleczek svůj šestijazyčný, dodnes světozně proslulý astronomický slovník. Jenže čas běžel a v astronomii (zejména díky kosmonautice) přibývalo více nových poznatků než kdykoliv v minulosti.

I z toho plynoucí publikační exploze (a tedy i rychlé stárnutí slovníku) vedly autora k tomu, že už od vypuštění prvního sputniku začal shromažďovat a třídit materiál pro toto dílo, které v dané oblasti nemá ve světě obdoby.

Space Science Dictionary je opět šestijazyčný; pouze italština a čeština byly zaměněny za španělštinu a portugalskou. Neumím ani španělsky, ani portugalsky, ale při pohledu na terminologii v obou jazycích mám pocit, že je mezi nimi asi takový rozdíl, jako mezi češtinou a polštinou. Přímou se vnucuje myšlenka, zda by čínština (nebo snad arabština) nebyla užitečnější. Je mi jasné, že praktická realizace této myšlenky by narážela na grafické i jiné potíže a úvahy tohoto druhu nemají snad ani smysl nad tak pozoruhodnou knihou. Kromě toho se v Číně připravuje anglicko-čínská verze tohoto slovníku se stejnou slovní zásobou a grafickým členěním (mluví se také o česko-anglické verzi tohoto slovníku, což by bylo víc než užitečné i pro naši terminologii).



První díl Space Science Dictionary je věnován záření a látce a je rozdělen do 19 kapitol. Už při letmém pohledu na některé jejich názvy (fotometrie, teleskopy, elementární částice, plazma) si uvědomíme, jak široký je záběr tohoto díla. Při takové šíři by si nad každou kapitolou mohl specialista v daném oboru říci, co ve slovníku chybí. UVědomme si však, že tak se dá uvažovat nad každou odbornou knihou. Space Science Dictionary můžeme proto jen uvítat a vyslovit přesvědčení, že je to kniha, jež bude léta sloužit vědeckým pracovníkům, studentům, překladatelům (pro které se jistě stane určitým etalonem) a ke které se i po létech bude rád vracet každý, kdo ji potřebuje. Všichni se budeme těšit na další tři svazky a budeme doufat, že vyjdou brzy.

Pouze cena: Obyvatel naší republiky si musí pomalu zvykat na ceny blízké se světové úrovni. Pro cizince, který si ji u nás koupí, je při dnešním kursu zadarmo.

Pavel Andrlé

Odchytky časových signálů v březnu 1991

Den	UT1-signal	UT2-signal
4. III.	+0,4783s	+0,4830s
9. III.	+0,4683	+0,4744
14. III.	+0,4584	+0,4661
19. III.	+0,4445	+0,4540
24. III.	+0,4335	+0,4448
29. III.	+0,4206	+0,4339

Předpověď (neurčitost $\pm 0,013s$):

1. VII. 91	+0,234	+0,254
------------	--------	--------

V. Ptáček

ČAS INFORMUJE

Zasedání výkonného výboru

Dne 7. května zasedal v Praze Výkonný výbor ČAS. Na tomto zasedání mohl konstatovat, že sekce budou nadále pracovat v plném rozsahu, neboť ke každé se formou zaplacení příspěvku přihlásilo okolo 15–20 členů (řada členů se hlásí do více než do jedné). Pro informaci přehled členů v jednotlivých sekcích (k 7. 5.):

Astrometrie a geodetická astronomie	14 členů
Astronautická	12 členů
Historická	18 členů
Časová a zákrytová	23 členů
Pedagogická	10 členů
Sluneční	22 členů
Planetární	19 členů

Přístrojová	19 členů
Stelární	18 členů
Meziplanetární hmota	21 členů
Proměnné hvězdy	32 členů
Terminologická komise	5 členů
Kosmologická skupina	7 členů

Tyto počty ještě nejsou definitivní, neboť někteří členové ČAS se budou do sekcí hlásit určitě i po uvedeném datu.

Vzhledem k tomu, že ale ne ve všech sekcích chtějí nadále pracovat členové dosavadních výborů, je třeba urychleně provést volby výborů nových. Těm pak budou dány k dispozici příspěvky vybrané pro jednotlivé sekce k použití pro činnost sekce. Předsednictva sekcí by pak měla mít možnost 1X ročně se sejít na společném zasedání, neboť na práci sekcí je kladen mnohem větší důraz než dříve.

VV byl seznámen s finanční situací ČAS. Ta není nejlepší, neboť příspěvek od Akademie je téměř o 20 tisíc Kčs nižší než v loňském roce. Přitom musí být pokryty všechny povinné výdaje Společnosti a neměla by být omezena činnost — tj. přednášková činnost v pobočkách, akce sekcí apod. (nenašel by se nějaký sponzor?). Přesto VV rozhodl, že přispěje částkou Kčs 2000,— na akci „Dovolená s dalekohledem“, což znamená, že členové ČAS budou na tuto akci platit nižší účastnický poplatek.

Rok 1992 je vyhlášen jako Mezinárodní rok kosmického prostoru (UN-ISY 1992) — a to byl další bod jednání VV. Na tento rok je totiž připravována řada akcí, do nichž by se ČAS měla také zapojit. Připravuje se a doporučuje pořádat řadu vzdělávacích akcí (přednášky apod.) k objasnění pojmu kosmického prostoru, neboť tento pojem je podstatně širší, než je obecně chápán. K tomuto účelu by měla být využívána také planetária — v tomto případě jako univerzaria. Veřejnost by měla být ve větší míře zainteresována na pozorování umělých objektů — bude možnost získávat údaje o nich přes počítač a pak je zveřejňovat. Pro mládež je připravována anketa s názvem „Můj pohled na kosmický prostor“, která proběhne formou literární soutěže. Nejlepší práce by měly být publikovány a budou mít možnost mezinárodního ocenění.

Zapojení ČAS a SAS do akcí UN-ISY 1992 bude rovněž jedním z bodů programu společného zasedání výborů ČAS a SAS, které se uskuteční 4. 9. ve Valašském Meziříčí.

—m—

Ustavení Astronomické společnosti v Hradci Králové

Dne 1. 12. 1990 byla opět ustavena Astronomická společnost v Hradci Králové. Navazuje na dřívější společnost, která zde vznikla v r. 1929, jako druhá taková organizace

po pražské ČAS. Předsedlá Společnost se stala známá zásluhou svých neaktivnějších členů, jakými byli František Průša, Jindřich Zeman, Stanislav Říčař a další. Členové tehdejší Společnosti šířili poznatky z astronomie a konali pozorování svými dalekohledy na střeše Masarykových škol v Hradci Králové.

Astronomická společnost se velmi zasloužila o vybudování hradecké hvězdárny po skončení druhé světové války. Nová Astronomická společnost v návaznosti na tyto tradice se snaží spojit své úsilí s činností Hvězdárny a planetária, neboť v minulých desetiletích nebylo společných astronomických aktivit příliš mnoho. Zájemci o činnost v nové hradecké Společnosti se mohou přihlásit na adrese jednatele: Luděk Diabola, Na kotli 1174, 500 09 Hradec Králové - Malšovice.

J. Bartoška

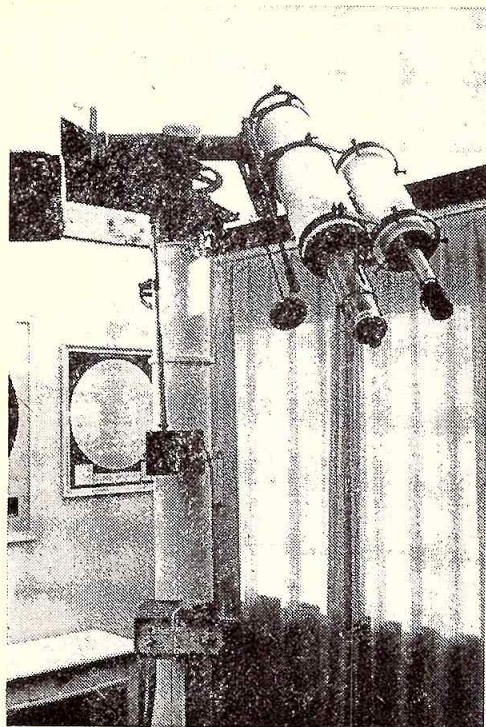
Z HVĚZDÁREN A ASTRONOMICKÝCH KROUŽKŮ

Pozorovatelná dr. Arthura Beera

Dne 8. dubna 1991 byla za účasti syna dr. Arthura Beera — Petera Beera, dcery Novy Husbansové a dalších hostů slavnostně pojmenována astronomická pozorovatelná Pavla Vály z Liberce.

Dr. Arthur Beer se narodil v Liberci 28. 6. 1890 a vzdělání získával na univerzitách ve Vídni, Mnichově a Berlíně. Pocházel ze smíšené rodiny. V Liberci bydlela jeho maminka Olga (roz. Poláková) až do roku 1936. V roce 1934 aktivně pozoroval Novu DQ Herculis a jeho disertační práce se týkala odvození vztahu rozpětí radiálních rychlostí k periodě u spektroskopických dvojhvězd. V Československu krátce působil v roce 1929 na hvězdárně v Ondřejově, poté přijímá místo na univerzitní hvězdárně ve Vratislavi a později na námořní hvězdárně v Hamburku.

Před válkou odchází do Anglie, kde byl zprvu zaměstnán u britské meteorologické služby a po válce se habilitoval na Cambridžské univerzitě a pod vedením profesora F. J. M. Strattona pracoval na radioastronomické observatoři (Solar Physic Observatory) poblíž Cambridge. Byl zakladatelem a editorem astronomického sborníku „Vistas in Astronomy“, který má světovou pověst. Na univerzitě dosahuje hodnosti profesora. Vydal několik monografií z astronomie a filozofie a přeložil řadu knih z něm-



činy do angličtiny. Umírá ve věku 81 let. V ediční činnosti sborníku „Vistas in astronomy“ pokračuje dále jeho syn Peter Beer.

Dr. Arthur Beer patřil ke skromným a pracovitým lidem, který se vždy hlásil ke svému slovanskému původu. Na snímku refraktor AS 110/1650 mm a fotokomora Teslar 4,5/500 mm na pozorovatelně dr. Arthura Beera v Liberci.

Pavel Vála

Poslední zprávy z cirkulářů IAU

Nova Ophiuchi 1991

Začátkem dubna (Apr. 11,62 UT) oznámil F. M. Batesone z Nového Zélandu objev poměrně jasné novy s hvězdnou velikostí asi 10 mag ve středu Mléčné dráhy v souhvězdí Hadonoše ($\alpha = 17^h 17^{min} 14,02^s$, $\delta = -26^\circ 43' 27,1''$; ekvin. 1950.0). Dodatečně pak byla nova objevena na jedné fotografii pořízené 9. dubna.

Ve spektru novy, které bylo pořízeno za několik dní po jejím objevu, jsou přítomny především silné a široké absorpční čáry H α [tyto čáry jsou charakteristické zejména pro trpasličí novy v maximu]. Ve spektru jsou

dále přítomny silné emisní čáry $H\alpha$, $H\beta$, $Fe II$, $He I$ (587,6 nm), $Na I$, $Si II$ (598,0 nm) a $N II$. Spektrální posun čar $H\alpha$ a $H\beta$ ukazuje, že vnější vrstvy hvězdy se rozpínají rychlostí asi 2300 km.s^{-1} . Celkově spektrum odpovídá klasické nově.

Odhady vizuální jasnosti v období od 9. do 26. dubna byly následující: duben 9,7 (UT): 9,7 mag; 12,6: 10,7 mag; 13,5: 10,5 mag; 15,5: 9,9 mag; 17,6: 11,1 mag; 20,6: 11,5 mag; 22,1: 11,1 mag; 23,8: 11,0 mag; 25,7: 11,1 mag. (IAUC 5238, 5240, 5241, 5243, 5252, 5254)

Supernova 1991 T

Koncem dubna byla provedena další spektrální měření supernovy 1991 T v galaxii NGC 4257 (viz ŘH/5). Rozbor těchto měření potvrzuje domněnku, že supernova patří k typu Ia a že je pozorovaná blízko svého maxima. Ve většině spekter je přítomna absorpční čára sodíkového dubletu $Na I$, pocházející z mezihvězdného prostředí. Ekvivalentní šířka této čáry je $\sim 0,15 \text{ nm}$ a odpovídá radiální rychlosti asi 1775 km.s^{-1} (rychlost rudého posuvu mateřské galaxie). Vzhledem k této hodnotě vychází rychlost rozpínání plynové obálky po výbuchu supernovy asi na 9570 km.s^{-1} (pro čáru $Si II$, 635,5 nm), resp. 14900 km.s^{-1} (pro čáru $Mg II$; 448,1 nm).

Další odhady vizuální jasnosti: duben 17,0 (UT): 12,5 mag; 18,8: 12,0 mag; 20,9: 11,9 mag; 22,1: 11,6 mag; 24,2: 11,3 mag; 26,2: 11,0 mag; 29,3: 11,3 mag; květen 1,9: 11,6 mag; 3,2: 11,3 mag; 6,3: 11,6 mag. (IAUC 5246, 5251, 5253, 5255, 5256, 5259)

Nova v LMC 1991

W. Liller a Viña del Mar z observatoře v Cerro Tololo (Chile) oznámili objev novy ve Velkém Magelanově mračnu (LMC). V ultrafialovém spektru pořízeném družicí IUE 26. dubna 1991 je velký počet emisních i absorpčních pásů jednou ionizovaných atomů (např. Fe , Mg , Si , Ni). Ve spektru jsou též bohatě zastoupeny čáry příslušející (multipletům 42 a 48) $Fe II$ a čáry $O I$. Rychlost rozpínání vrchní atmosféry novy, vypočítaná ze spektrálního posunu čar Balmerovy série vodíku, je asi 2300 km.s^{-1} . Spektrum novy je velmi podobné nově Cygni 1978.

Vizuální jasnost mezi 11. a 25. dubnem byla následující: duben 11,4 (UT): 20,0 mag; 12,4: 19,6 mag; 13,4: 19,0 mag; 16,4: 14,5 mag; 18,5: 12,4 mag; 20,0: 11,8 mag; 21,0: 10,4 mag; 22,0: 9,8 mag; 23,8: 8,8 mag; 24,9: 9,2 mag. Z této řady jasností vyplývá, že vizuální maximum jasnosti nastalo 24. dubna. V této době odpovídal zářivý tok asi $1,9 \times 10^5 L_{\odot}$. Tato nova je dosud nejjasnější pozorovanou novou v LMC.

(IAUC 5244, 5250, 5253, 5257, 5260)

-tst-

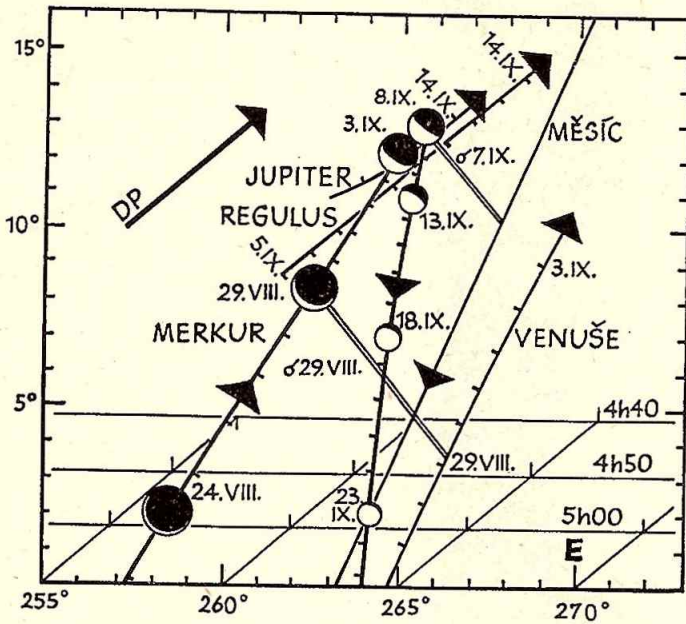
V ZÁŘÍ 1991

Časové údaje v této rubrice uvádíme ve středoevropském čase SEČ. Doba platnosti letního času SELČ končí v neděli 29. září, kdy se o třetí hodině letního času posunou hodiny na druhou hodinu středoevropského času. U časových údajů vynecháváme pro úsporu místa symbol min na konci čísla.

Slunce vychází 1., 16. a 30. IX. v 5h14, 5h36 a 5h57; zapadá v 18h45, 18h13 a 17h42. Během září se den zkrátí o 1h46 — kolem rovnodennosti se zkracuje nejrychleji, asi 4 min za den. Ze znamení Panny do Vah Slunce vstupuje 23. IX. ve 13h48; je to okamžik, kdy přechází nebeský rovník a začíná astronomický podzim. Na tento den připadá i podzimní rovnodennost. Protože však atmosférická refrakce obraz Slunce zdánlivě zvedá, délka dne a noci se ve skutečnosti vyrovná o něco později, 26. IX. Hodnota časové rovnice klesá od 1. IX., kdy je nulová, k 9 min na konci měsíce: pravé Slunce vrcholí až po myšleném Slunci středním. Severní sluneční polokoule je nejvíce nakloněna k Zemi 9. IX.

Měsíc je v poslední čtvrti 1. IX. v 19 h, v novu 8. ve 12h; první čtvrt nastává 15. ve 23h, úplněk 23. IX. ve 24h. Přízemím prochází 5., odzdemím 17. IX. Jižně od Plejád je po půlnoci 1., severně od Aldebaranu v Býku po půlnoci 2., jižně od Castora a Polluxe 4. IX. pozdě večer. Ráno je vhodná příležitost pozorování Měsíce krátce před novem. Po novu se Měsíc objevuje o to později — 11., či spíše 12. V tuto dobu k nám vlivem librace v šířce i délce natáčí severní i západní okraj: máme vzácnou příležitost vidět západní okrajové oblasti téměř v protisvětle. Nedaleko na sever od Antara ve Štíru spatříme Měsíc 14. ve 21h. Západně od Saturnu bude 18. večer, 19. večer východně od něho. Kozorohem prochází 19. a 20., Vodnářem 21. a 22., Rybami 23.—25. IX. Vlivem librace přiklání Měsíc k Zemi 24. nejvíce východní okraj a 25. IX. jižní okrajové oblasti. Jižně od Plejád znovu prochází 28. po půlnoci a severně od Aldebaranu 29. IX. ráno.

Merkur dosahuje největší západní elongace 7. IX. Viditelný je ráno nad východním obzorem od 1. do 20. IX. Během tohoto období se fáze mění z 0,20 do 0,89, jasnost roste z +1,3 na -1,2 mag. Právě díky větší jasnosti nastane největší šance k pozorování Merkura okem kolem 15. IX., kdy vychází 1h27 před Sluncem. Konjunkci s Měsícem 7. IX. v 6h (Merkur $3,5^\circ$ severně) se



Merkur na ranní obloze v září. Největší elongace nastává 7. IX. v 19h — 18° západně od Slunce. Na rámečku mapky je stupnice azimutu a výšky ve stupních. Polohy středů kotoučku Merkuru jsou vyneseny po 5 dnech vždy pro 5h10 vzhledem k obzoru, který je vyznačen základnou rámečku. Polohy obzoru ve třech předcházejících okamžicích určí rovnooběžky se základnou, šipka DP ukazuje směr denního pohybu. Schematicky jsou zakresleny jáze planety, kotoučky jsou ve srovnání se stupnicí na obvodu mapky zvětšeny 400krát. Zakreslena je i dráha Měsíce, Jupiteru a Regulu, s nimiž nastávají konjunkce 7. a 10. IX., a dráha Venuše, jejíž konjunkce s Merkurtem nastane 29. VIII.

Kresba P. Příhoda

tak těsně před novem podaří sledovat jen za výjimečných podmínek. Konjunkce s Jupiterem připadá na 10. v 11h, Merkur jen 4' jižně. V téže hodině je 0,3° jižně od Merkuru Regulus. Seskupení, třebaže ještě ne tak těsné, je lépe sledovat před východem Slunce, protože za dne spatříme Jupiter jen velmi obtížně vzhledem k jeho nízké plošné jasnosti.

Venuše se po srpnové dolní konjunkci začíná objevovat u východu za svítání jako jitřenka, napřed jen několik stupňů nad obzorem, 8. IX. již přes 10°. Zastávkou prochází 12. a začíná se pohybovat direktně. Největší jasnosti — 4,6 mag dosáhne 28. IX. Podmínky její viditelnosti se den ode dne velmi rychle zlepšují.

Mars je úhlově blízko Slunce a daleko od Země. Není proto pozorovatelný.

Jupiter se vynořuje na ranní obloze ne daleko východně od Venuše. Vychází proto poněkud později než Venuše a na obloze ho spatříme o něco níž. Podmínky viditelnosti se plynule zlepšují, koncem září vychází už před 3h. V konjunkci 0,3° severně od Regula je 10. IX. v 9h.

Saturn v souhvězdí Kozoroha svítí nad obzorem v první polovině noci a zapadá nedlouho po půlnoci.

Uran a Neptun v souhvězdí Střelce jsou vidět do pozdního večera. Uran najdeme 0,5° NE od hvězdy 26 Sgr, Neptun 1° západně od σ (omikron) Sgr. Obě planety zůstávají vzájemně vzdáleny necelých 5°. Zastávkou procházejí 19. (Uran) a 26.; poté se začínají pohybovat direktně.

Planetky: v poloze výhodné k nalezení jsou 3 jasnější, nevýhodná je pouze nízká deklinace Hebe. Polohy uvádíme pro 11. IX., krátce po novu, ekv. 1950,0. (6) Hebe 22^h20,6; —21°04'; 7,8 mag. (7) Iris 22^h46,7; +4°03'; 7,6 mag. (324) Bamberg 23^h01,7; +3°00'; 8,2 mag. Jsou jak vidíme nedaleko sebe a vrcholí po 23h.

Proměnné hvězdy: za příznivých podmínek nastávají minima zákrytově proměnné Algol (β Per) 15. ve 2h30 a 17. IX. ve 23h; maxima cefeid δ Cep 9. v 19h, 15. ve 4h a 25. ve 22h; maximum η Aql 7. IX. ve 23h. Mira po srpnovém maximu začíná slábnout.

Pavel Příhoda

Z OBSAHU

J. Grygar: Žeň objevů 1990 (IV. část)
M. Plavec: Melnich 42

FROM CONTENTS

J. Grygar: Highlights of Astronomy 1990 (Part IV)

M. Plavec: Melnich 42

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

И. Григар: Успехи астрономии в 1990 г. (Часть IV)

М. Плавец: Мелницх 42

VESMÍR SE DIVÍ

GUINNESSOVA KNIHA ZÁHAD

Nejvzdálenější tělesa na obloze
(výňatky z obsáhlejší tabulky)

Odhadovaná vzdálenost ve svět. letech	Objekt	Metoda	Datum
asi 200 750 000 (nyní 2,15 mil.)	kimit Galaxie M31	paralaxa nastavitelný cepheid	kolem 1900 1923
Zpětná rychlost % c	Rudý posuv ³		
32,6 92,3	0,403 4,01		

ŘÍŠE HVĚZD

KOSMICKÉ ROZHLEDY, ročník 29

Populárně vědecký astronomický časopis

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

Vychází za odborné spolupráce České astronomické společnosti při ČSAV

Předseda redakční rady: Jiří Grygar

Vedoucí redaktor: Jaroslav Pavloušek

Redakční rada: Pavel Andrlé, Jiří Bouška, Stanislav Fischer, Marcel Grün, Petr Hadrava, Petr Heinzl, Oldřich Hlad, Helena Holovská, Milošlav Kopecký, Pavel Kotrč, Pavel Koubský, Marcela Lieskovská, Bohumil Maleček, Zdeněk Mikulášek, Antonín Mrkos, Petr Pecina, Zdeněk Pokorný, Pavel Příhoda, Michal Sobotka, Tomáš

³ objeven Vesto Slipherem (1875—1969) z Flagstaffu v Arizoně, 1920. Rudý posuv, označován z, je míra zpětné rychlosti udaná poměrem, který dostaneme po odečtení zbytkové vlnové délky záření od sledované vlnové délky dělené zbytkovou vlnovou délkou

⁶ v říjnu 1968 dr. Margaret Burbidgeová (V. Británie) oznámila **pokusný rudý posuv** 2,38 pro QSO 5C 2,56.

Záření kosmického pozadí 3K čili reliktové záření objevené v r. 1965 Arno Penziasem a Robertem Wilsonem z Bellových laboratoří se patrně šíří rychlostí 99,9998 % rychlosti světla.

Pozměněné verze inflačního modelu vesmíru, původně zavedeného Alanem Cuthem (USA) v r. 1981, dnes konkurují teorii vzniku vesmíru „Velkým třeskem“ (Big Bang).
A. Russell, N. D. McWhirter: Guinnessova kniha rekordů (překl. příslušné kapitoly RNDr. Jiří Čihař), str. 67—8, Olympia, Praha (1990)

Stařecký, Martin Šolc, Vítězslav Tondl, Boris Valníček, Vladimír Vanýsek, Marek Wolf
Grafická úprava: Aleš Homonický
Sekretářka redakce: Daniela Ryšánková

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

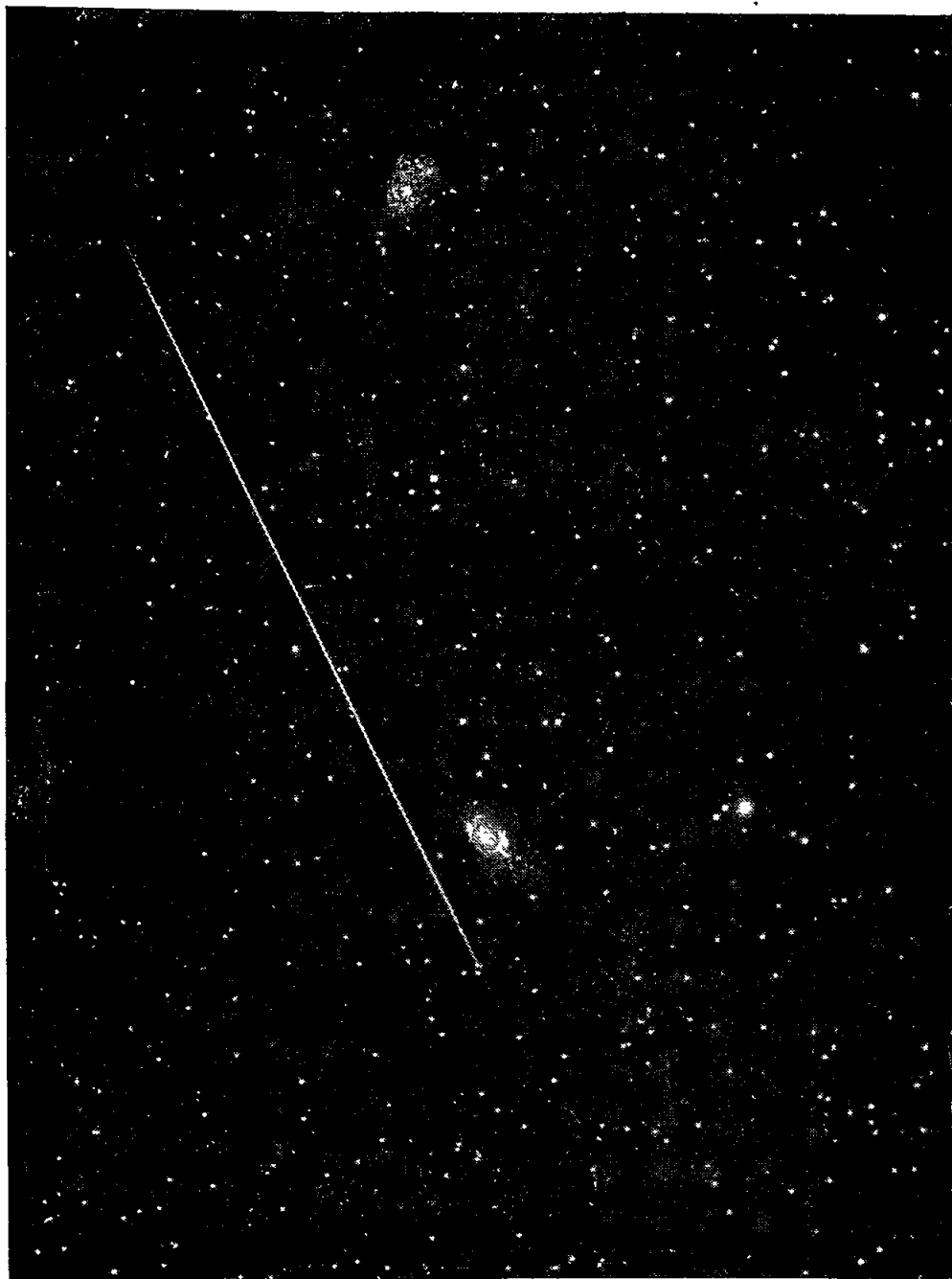
Vychází dvanáctkrát ročně. Cena jednotlivého čísla 5 Kčs. Roční předplatné 60 Kčs.

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

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

ISSN 0035-5550

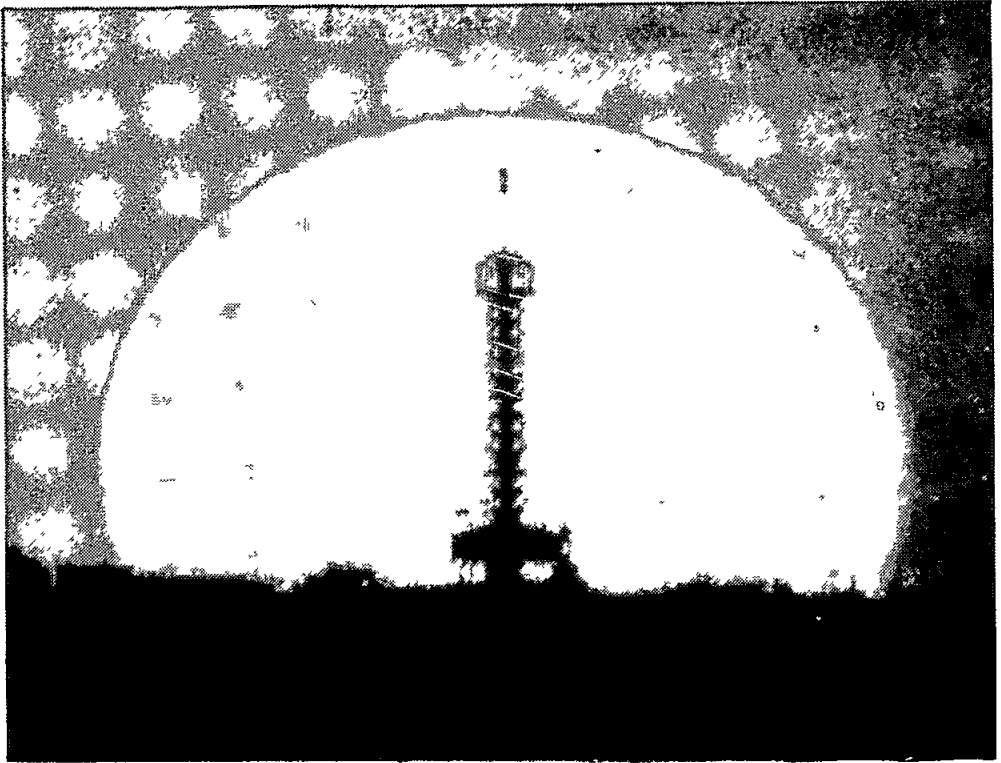
© MK ČR, Praha 1991



Historie se opakuje (vzpomínka na dnes již klasický snímek Josefa Klepešty) – galaxie v Andromedě s náhodně zachyceným meteorem. Snímek vznikl 28. 7. 1990 v Hradci Králové, expozice 12 minut na materiál Fomapan 800 ASA malým teleobjektivem Orestegor 4/300.

Foto: Josef Kujal

PNS-UEB 125 05 PRAHA 1 VEC SPOJ.SLUZBY
RISE HVEZD
NELAMAT
ZAHAJSKY
2553133
NA VRCHOLU 10
130 00 PRAHA 3



• Západ Slunce za Petřínskou rozhlednou v Praze.

Foto: Bohuslav Novotný