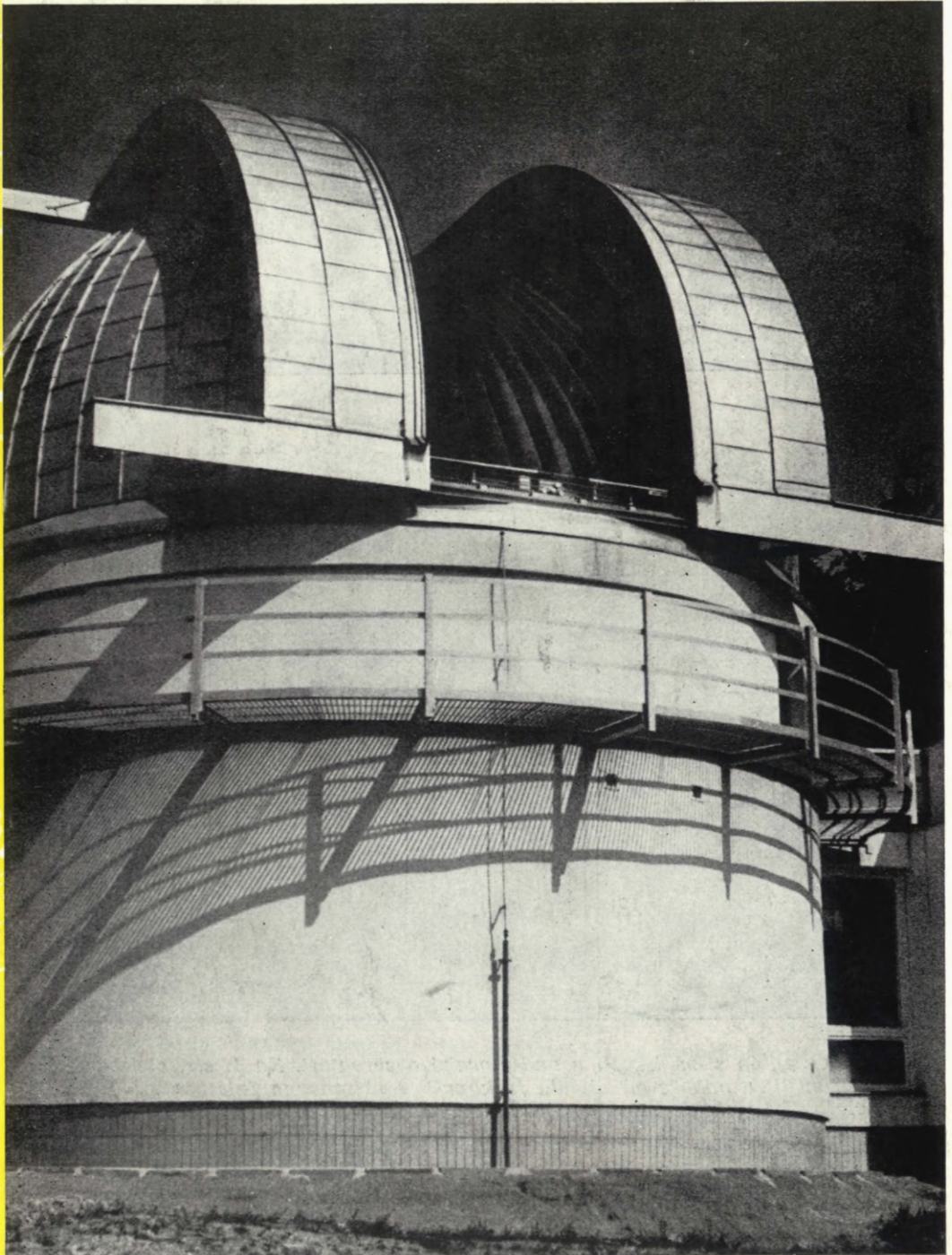
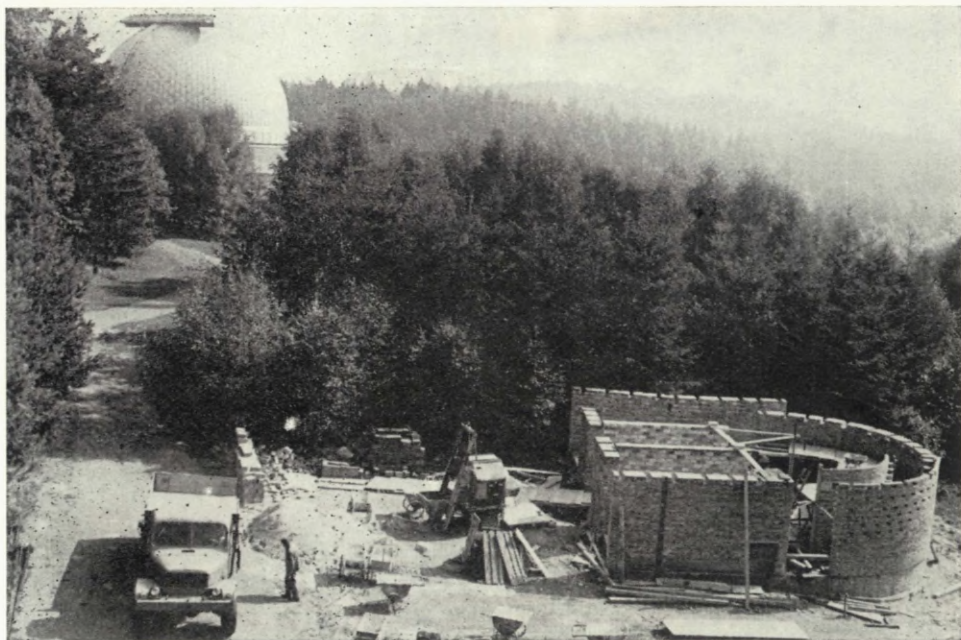
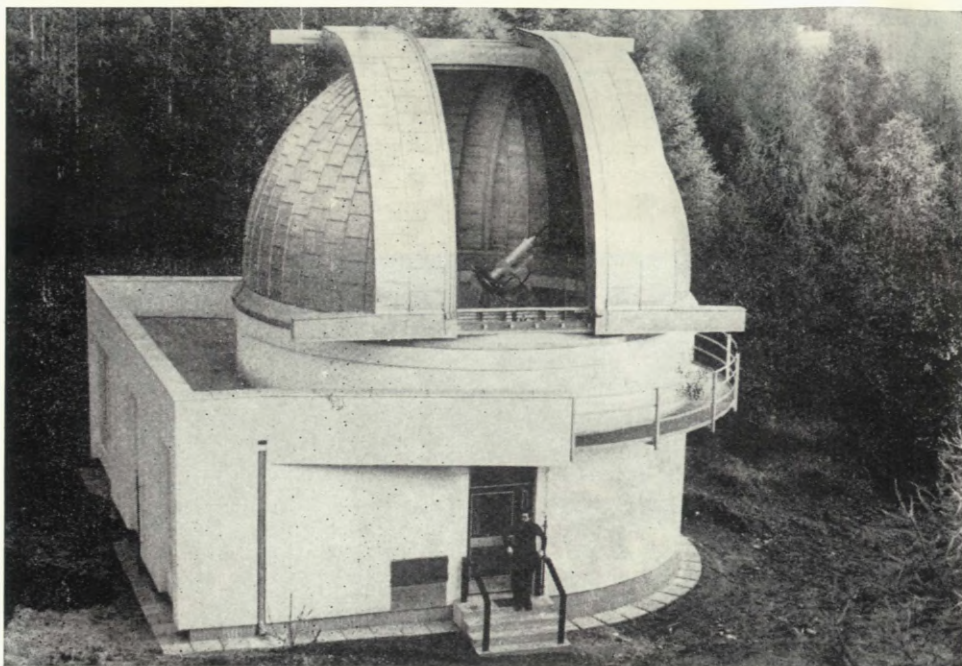


5 * 1979

2,50 Kčs

ŘÍŠE HVĚZD





Nový pavilón s 8m kopulí v ondřejovské observatoři. Na 1. str. obálky je pohled od jihu, nahoře od západu (v kopuli je připravena Zeissova montáž VII), dole je snímek ze stavby (vlevo nahoře je kopule 2m dalekohledu). (Foto J. Havelka.)

Jiří Grygar

Žeň objevů 1978

Jubilejní šedesátý ročník Říše hvězd přináší čtenářům astronomické informace na dlouho očekávaném větším formátu. A tak se snad může připomenout, že je to právě deset let, kdy se v 1. čísle jubilejního 50. ročníku poprvé objevil článek s titulkem „Žeň objevů“, tehdy v rozsahu pouhých šesti tiskových stran. Vznikla tak kupodivu tradice, jež brzo hrozila přerůst přes hlavu nejen autorovi, ale i časopisu: v r. 1975 vyšla „Žeň“ v pěti pokračováních celkem na 41 stranách! V posledních letech se však podoba přehledového článku přece jen ustálila, a tak lze doufat, že ani letošní v pořadí už jedenácté Žně nevybočí z řady.

V době, kdy pisatel končil s výběrem podkladů pro letošní přehled, mohli si astronomové připomenout další kulaté výročí: v lednu r. 1959 proletěla sovětská kosmická sonda Luna 1 v blízkosti Měsíce a předznamenala tak éru aktivního průzkumu Měsíce kosmonautickými metodami. Když byly 1. října 1977 vypnuty přístroje, pracující automaticky na povrchu Měsíce, ukončila se tím vlastně skvělá éra ve výzkumu nejbližšího kosmického tělesa. Během uvedeného mezidobí zkoumalo Měsíc 21 sovětských a 13 amerických sond; kromě toho do oblastí Měsíce a na jeho povrch směřovalo i 8 amerických pilotovaných letů. Lze odhadnout, že všemi přístroji bylo na Zemi předáno 10^{12} bitů informací (to je zhruba stokrát více informací, než máme například o celé helénské kultuře). Seismometry na povrchu Měsíce zaznamenaly celkem 10 000 otřesů, z nichž některé měly energii až 10^{12} joulů. Pětina otřesů byla vyvolána dopady meteoritů na měsíční povrch.

Z rozboru vzorků měsíčních hornin vyplývá, že Měsíc i Země pocházejí z téže oblasti sluneční soustavy. J. O'Keefe a E. Sullivan dokonce znovu přicházejí s hypotézou, jejíž pozice byla donedávna téměř beznadějná: že totiž Měsíc vznikl odštěpením od Země. Podle obou autorů došlo k odštěpení až poté, kdy se v nitru Země diferencovalo kovové jádro. Rychle rotující Země se rychle ochlazovala, měnila svůj tvar a tak vznikla nestabilita, která vedla k odtržení části hmoty v podobě Měsíce. S. Runcorn aj. soudí, že Měsíc byl po odtržení znovu roztaven díky teplu uvolněnému při radioaktivním rozpadu transuranů. Měsíční povrch definitivně utuhl před 3,3 miliardy let. Jelikož se láva vylévala do moří na přivrácené straně Měsíce, jsou zde moře dnes lépe patrná než na straně odvrácené.

Obdobu měsíčních moří se loni podařilo identifikovat též na povrchu planety Venuše. D. Campbell studoval topografii Venuše pomocí 305m radaru na observatoři v Arecibo. Našel tam pánve o průměru až 1000 km, dále 20 kráterů o průměrech od 15 do 300 km a konečně rovnoběžné lineární struktury o šířce až 15 km a délce několika set kilometrů.

Podivuhodné lineární struktury byly zjištěny též na povrchu Marsova měsíce Phobosu. Na fotografiích z orbitálních modulů sond Viking se zjistily rovnoběžné rýhy široké 100–200 metrů, hluboké 5–20 metrů (místy až 100 m) a dlouhé až 14 km. Stáří rýh se odhaduje na stamilióny až tři miliardy roků. Jelikož se rýhy hromadí poblíž největšího kráteru Stickney, soudí se nyní, že jsou rovněž impaktního původu (zprvu se zdálo, že by snad mohlo jít o tek-

tonické trhliny). Podle G. A. Lejkina způsobí dopad meteoritu stojaté vlnění v regolitu Phobosu, přičemž poloha interferenčních uzlů je dána dřívějšími krátery. Poloha rýh proto příliš nezávisí na místě, kde došlo k impaktu. Regolit na Phobosu má tloušťku několika desítek metrů. Hmotnost je $1,1 \cdot 10^{16}$ kg a průměrná hustota 1900 kg m^{-3} . Aproximujeme-li Phobose trojosým elipsoidem, jsou jeho rozměry $27 \text{ km} \times 21 \text{ km} \times 19 \text{ km}$, kdežto Deimos má rozměry $15 \text{ km} \times 12 \text{ km} \times 11 \text{ km}$. Povrch Deimose je vcelku hladký; je tam málo kráterů a vůbec žádné rýhy.

Díky sondám Pioneer 10 a 11 byly zpřesněny též základní parametry čtyř hlavních (Galileových) satelitů Jupitera:

Satelit	Poloměr (km)	Hmotnost ($\times 10^{20}$ kg)	Hustota (kg m^{-3})
Io	1840	889	3410
Europa	1552	479	3060
Ganymed	2650	1481	1900
Callisto	2420	1075	1810

Objev prstenů planety Urana v r. 1977 vyvolal zvýšený zájem pozorovatelů o jejich nepřímou či přímou detekci. Skupina J. L. Elliota potvrdila existenci prstenů během zákrutu hvězdy SAO 158 687 dne 23. 12. 1977. Odvodili, že poloměr Urana je $[26\,100 \pm 100] \text{ km}$ a že prstenů je více než se dosud soudilo. To bylo potvrzeno E. Perssonem aj. během pozorování dalšího zákrutu dne 10. 4. 1978. Nyní je bezpečně zjištěno celkem devět prstenů s poloměry od 42 000 do 51 000 kilometrů v pořadí: 6, 5, 4, alfa, beta, eta, gama, delta a epsilon. Všechny prsteny jsou poměrně úzké (šířka kolem 5–15 km), tenké (5–21 km) a koncentrické. Jedině prsten epsilon je výrazně excentrický a jeví silnou precesi (jeho oběh lze připodobnit ke cvičení s mírně deformovaným kruhem hula-hop). Relativně úspěšná byla i pozorování prstenů v infračervené oblasti spektra (ve vizuální oblasti spektra mají prsteny příliš nízké albedo, 0,02) 5m Haleovým reflektorem na Mt. Palomar. Prsteny byly zjištěny v pásmech 0,9; 1,6 a 2,2 μm . Nové vyhodnocení snímků Urana, pořízených při balónovém výstupu Stratoscope II v r. 1970 ukázalo, že prsteny se promítaly jako tenká temná čára přes disk planety. Podle Smoluchowského jsou Uranovy prsteny tvořeny materiálem obdobných vlastností, jaké mají uhlíkaté chondrity, a liší se tedy od materiálu Saturnových prstenů (Whiplův „špiřavý led“). Jelikož prsteny jsou tak úzké a mají ostré hrany, soudí S. Dermott a T. Gold, že jejich rozdělení je způsobeno rezonancemi s dosud neobjeveným satelitem planety Urana.

V ložském roce byly opětně revidovány rotační periody vzdálených planet sluneční soustavy. Pro Urana je nyní nejpravděpodobnější hodnota periody 13,0 h a pro Neptuna mezi 18,2 a 19,6 h.

Ještě významnější revize se týká rotace planety Pluta. Dosud udávaná hodnota 6,4 dne nemusí být vůbec skutečnou rotační periodou, ale jen odrazem oběžného pohybu satelitu planety. Jak už čtenáři vědí (ŘH 10/1978, str. 201), objevil J. W. Christy na snímcích astrometrickým refraktorem ve Flagstaffu, že obrázky Pluta byly mírně protažené, a že „protážení“ se během doby stáčelo v pozičním úhlu. To lze nejlépe vysvětlit přítomností satelitu planety s oběžnou dobou 6,387 dne, jenž má poloměr dráhy 20 000 km. Existence satelitu s prozatímním názvem Charon je vynikající příležitostí podstatně zpřesnit údaje o poloměru a hmotnosti Pluta. Vychází odtud, že hmotnost Pluta je $1,4 \cdot 10^{22}$ kg, tj. 1/420 hmoty Země, případně 1/5 hmoty Měsíce. Poloměr Pluta je pouhých 1400 km (je tedy menší než pozemský Měsíc a je s převahou nejmenší planetou sluneční soustavy) a jeho hustota činí pouhých 1300 kg m^{-3} ; to znamená, že se podobá hustotě velkých planet sluneční soustavy. Poloměr Charona je 450 km a jeho hmotnost je 1/10 až 1/20 hmoty Pluta. To jsou natolik srovnatelné hodnoty, že bychom vlastně měli hovořit o dvojplanetě Pluto-Charon, stejně tak jako se někdy uvažuje o dvojplanetě Země-Měsíc. Objev byl zřejmě usnadněn tím, že v posledním desetiletí je Pluto díky výstřednosti své dráhy o něco blíže k Zemi. Od 22. 1. 1979 je dokonce blíže ke Slunci než Neptun a přísluním projde 30. 9. 1989. Kolem r. 1980 lze

očekávat sérii zatmění Charona Plutonem. Zákryty by měly trvat zhruba 5 hodin a jasnost Pluta by měla klesnout o značnou hodnotu, 0,2^m.

Podvojnost není zřejmě jen výsadou velkých planet. Fotometrie průběhu zákrytů hvězd některými *planetkami* ukázala, že i tato tělesa mohou mít své průvodce. Nejpresvědčivěji se to prokázalo při zákrytu hvězdy SAO 120 774 planetkou Herculina (532) dne 7. 6. 1978. Planetka má průměr (217±3) km a ve vzdálenosti 975 km kolem ní obíhá satelit o průměru 46 km. Podobně má satelit i planetka Melpomene (18), která dne 11. 12. 1978 zakryla hvězdu SAO 114 159. Satelit nejspíš doprovází i planetku Hebe (6). Celkem bylo dosud katalogizováno 2082 planetek; mezi nejnovější přírůstky patří Herschel (2000), Einstein (2001), Euler (2002) a Chiron (2060; Kowalův objekt s mimořádně velkou poloosou).

V teorii *vzniku sluneční soustavy* se dosáhlo pozoruhodného pokroku tím, že procesy srážek planetesimál se podařilo numericky simulovat na rychlých samočinných počítačích. Při výpočtech se srážky planetesimál s průměrnými rozměry kolem 1 km berou jako prosté odrazy, počítá se však též se vznikem kráterů na větších tělesech a případně s katastrofickým drobením vzniklých shluků. Přitom nebyl uvažován žádný speciální lepivý mechanismus („svažování za studena“). R. Greenberg aj. ukázali tímto způsobem, že proud planetesimál vytvoří v kosmogonicky krátké době 10 000 let zárodky planet o průměrných rozměrech kolem 500 km. To jsou akreční centra pro vznik samotných planet, jež „dorostou“ na dnešní rozměry a hmotnosti za dalších 10⁷ až 10⁸ let. Celý vznik planetární soustavy se tedy odehrává poměrně rychle, a to je též v souladu s nepřímými důkazy. Mohutná sluneční vichřice v rané fázi slunečního vývoje by totiž jinak veškerý stavební materiál pro tvorbu planet „rozfoukala“. Kovová jádra planet se podle P. Wessona vytvářejí díky elektrickému náboji kovových zrníček prachu.

Primitivní materiál z období vzniku sluneční soustavy se uchoval jedině v kometách a některých typech meteoritů. Nuklidové zastoupení v meteoritech je podle D. Schramma a R. Claytona důkazem toho, že asi milión let před vznikem sluneční soustavy explodovala v její těsné blízkosti supernova. Exploze se stala bezprostředním popudem ke gravitační kontrakci sluneční pramhoviny.

Pokud jde o *kometry*, dokázal B. G. Marsden z rozboru 200 kometárních drah, že kometry mají poloosy nakupené kolem hodnoty typické pro tzv. Oortův oblak komet. To znamená, že skutečně existuje zásobárna primitivního kometárního materiálu, odkud se k nám občas zatoulají kometry, jejichž poloosy se pak z nejrůznějších důvodů stále zkracují. Přiblížení komet k Zemi zkoumal statisticky L. Kresák. Pro kometry s jádrem větším než 1 km a pro přiblížení na vzdálenost menší než 0,1 AU k Zemi vychází 2,4 takových setkání za století. Jedna přímá srážka s kometou nastává v průměru jednou za 1,5 až 2 milióny let. Podle Kresáka existují dobré důvody k domněnce, že proslulý tunguzský meteorit byl odštěpkem známé Enckeovy komety. Meteorit měl průměr kolem 100 m a explodoval ve výšce 5–7 km nad Zemí. Kometry jsou tak nejvýznamnějším dodavatelem hmoty pro vnitřní části sluneční soustavy.

Nejhmotnější kámen, který byl kdy identifikován jako pozůstatek meteoritu, má hmotnost 1170 kg a patří k *meteoritickému pádu Jiling* v čínské provincii Kirin. Meteorit dopadl 8. března 1976 a v dopadovém kráteru bylo nasbíráno celkem 1770 kg materiálu. Meteorit je olivitově-bronzitovým chondritem.

V závěru první části našeho přehledu uvádíme obvykle objevy, které se týkají ústředního tělesa planetární soustavy — *Slunce*. Letos bych se však chtěl jen zmínit, že i v uplynulém roce pokračovaly živé diskuse o třech sporných problémech: oscilacích slunečního povrchu, nedostatečném počtu detegovaných slunečních neutrin a o tzv. Mauderově minimu sluneční činnosti v druhé polovině 17. století. Ani v jedné otázce nebylo patrně dosaženo obratu a sluneční fyzikové se příkře liší v názorech na realitu oscilací, na existenci Mauderova minima i na významnost negativního výsledku Davisova experimentu se slunečními neutrinami. Jelikož „věda sestává ze všech teorií, jež dosud nebyly jednoznačně vyvráceny“, ponechávám na čtenáři, aby sám zaujal stanovisko více či méně zúčastněného pozorovatele.

(Pokračování)

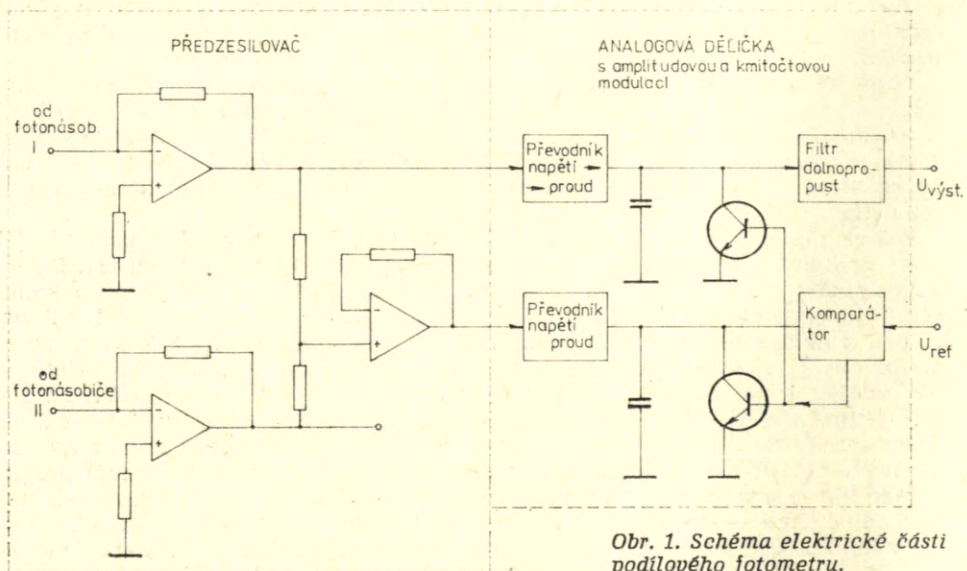
Podílový fotoelektrický fotometr

Marian Konrád

Josef Židů

V příspěvku o vlivu atmosféry na přesnost fotografických pozorování umělých družic Země (RH 3/1979) byly uvedeny některé metody sledování kmitání hvězd a jejich nedostatky. Na hvězdárně v Hradci Králové bylo postaveno zařízení — tzv. podílový fotoelektrický fotometr — jež některé tyto nedostatky odstraňuje.

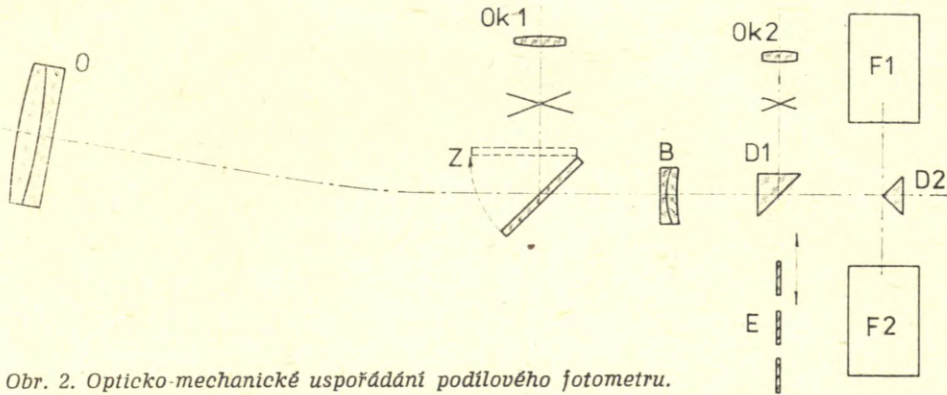
Jeho princip vychází z pulkovského zařízení, které jak jsme viděli, neumožňuje bezprostřední registraci kmitání hvězd neovlivněné scintilací. Myšlenka odstranění vlivu scintilace spočívá v odlišném zpracování signálu na výstupu fotonásobičů. Ideové schéma zařízení ukazuje obr. 1. Podle něho je výstupní registrovaný signál dán vztahem $U = K (\Phi_1 / \Phi)$, kde $\Phi = \Phi_1 + \Phi_2$; $\Phi_1 = E S_1$; $\Phi_2 = E S_2$; E je intenzita dopadajícího světla — vlivem scintilace jde o náhodně proměnnou veličinu; S_1, S_2 jsou osvětlené aktivní plochy fotokatod. Tzn. $U = K [E S_1 / (E S_1 + E S_2)] = K (S_1 / S)$; $S = S_1 + S_2$. Výstupní signálové napětí tedy již nezávisí na intenzitě pozorovaného objektu, ale pouze na velikosti osvětlených ploch fotokatod, která je dána kmitáním hvězdy.



Obr. 1. Schéma elektrické části podílového fotometru.

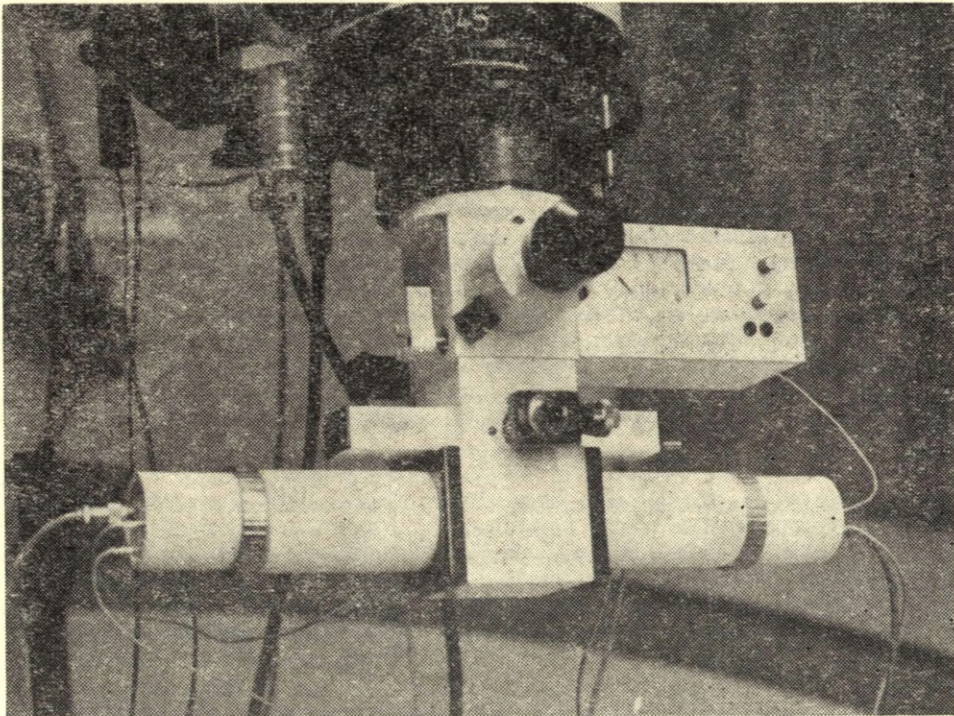
Tato nová metodika pozorování byla realizována v zařízení, jehož opticko-mechanické uspořádání, v podstatě totožné s klasickými vícekanalovými hvězdnými fotometry, je ukázáno na obr. 2 a 3. Paprsky jdoucí od objektivu (O) 200/3500 mm dopadají na sklopné zrcátko (Z), jímž se odrážejí do kontrolního okuláru ($Ok 1$), který slouží pro orientaci v zorném poli dalekohledu a k přibližnému navedení dalekohledu na zvolenou hvězdu. Po sklopení zrcátka dopadají paprsky na Barlowovu čočku (B), která byla zařazena pro zvýšení rozlišovací schopnosti zařízení. Prodlužuje ohniskovou dálku soustavy na 10 500 mm a zvětšuje tak měřítko zobrazení na $\sim 20''/\text{mm}$. Následuje pravítka, kterým lze zařadit pravoúhlý hranol ($D 1$), odrážející paprsky do dalšího okuláru ($Ok 2$), který slouží jednak pro přesné nastavení hvězdy na střed zorného pole, jednak umožňuje ve spojení s vláknovým mikrometrem kalibraci přístroje před pozorováním. Další poloha pravítka zařazuje prázdný otvor pro

pouštějící paprsky na dělicí hranol ($D 2$), který paprsky odráží k dvojici foto-násobičů ($F 1$), ($F 2$). Tři další polohy pravítka umožňují zařazení tří různých filtrů (E), které dovolují registraci kmitání v barvách, které jsou zajímavé z hlediska fotografických nebo laserových pozorování.

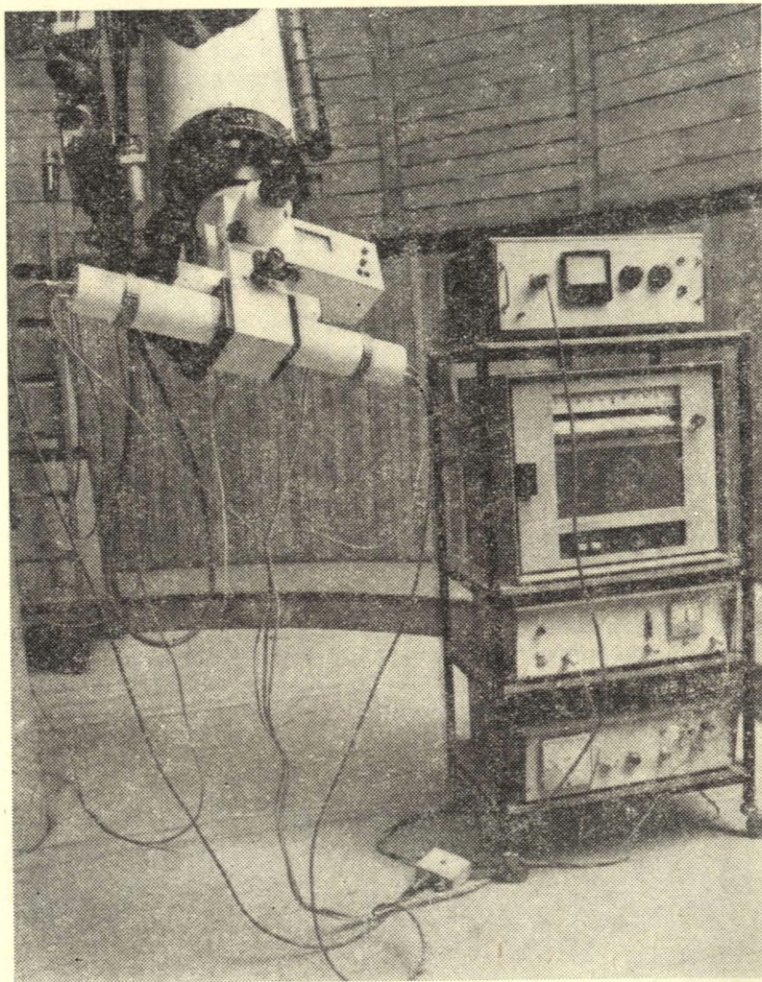


Obr. 2. Opticko-mechanické uspořádání podílového fotometru.

Za základ návrhu mechanické části podílového fotometru byla vzata konstrukce fotoelektrického fotometru vyvinutého RNDr. P. Mayerem, CSc., z Astronomického ústavu UK v Praze. Odtud byly také získány odlitky základních částí. Příklad byl vyroben v dílnách hvězdárny v Hradci Králové. Některé optické součásti dodal n. p. Dioptra v Turnově.



Obr. 3. Podílový fotoelektrický fotometr ve spojení s refraktorem 200/3500 mm hvězdárny a planetária v Hradci Králové. (J. Židů.)



Obr. 4.
Detail
podílového
fotometru
hvězdárny
a planetária
v Hradci
Králové.

Principiální schéma elektrického zapojení bylo uvedeno na obr. 1 a jeho podrobný popis přesahuje rámec tohoto příspěvku. Uvedeme jen, že část s předzesilovači a součtovým zesilovačem je umístěna ve schránce přímo na fotometru, jak patrně z fotografií. Velikost signálu z předzesilovačů lze odečítat na vestavěném mikroampérmetru, takže systém může být před pozorováním vyvážen pomocí zde zabudovaného potenciometru. Tím lze vyloučit rozdíl v citlivosti fotonásobičů. Další možnost k odstranění rozdílu v citlivosti poskytuje potenciometr, zapojený jako dělič napětí v přívodu vysokého napětí k fotonásobičům.

Analogová dělička je spolu s napájecím zdrojem vestavěna v samostatné skříni. Elektrické příslušenství je vidět na obr. 4. Patří k němu zdroj vysokého napětí, skříň s děličkou a napájecím zdrojem a zapisovač EZ 11, který slouží pro hrubou orientaci pozorovatele. Paralelně s tímto zapisovačem je připojen zapisovač Karditest-Chirana, jehož vlastnosti jsou výhodné především díky velkému frekvenčnímu rozsahu. Osm kanálů tohoto zapisovače umožňuje současnou registraci všech souvisejících jevů: kmitání hvězdy, její scintilaci — zvláště je vyveden signál ze součtového zesilovače a mikropulsace teploty v několika bodech.

Přístroj, který jsme stručně popsali, umožňuje během velmi krátké doby zhodnotit přesnost každého pozorování umělých družic Země z hlediska optické nestability atmosféry. Přesnost pozorování ($\sim 0,1''$) je pro uvedené cíle

zcela postačujúci a podstatne lepší, než u klasických metod. Frekvenčného dosahu (až 25 Hz) nelze u fotografických metod z principiálnych dôvodů dosáhnout. Nejvážnějším nedostatkem přístroje je nemožnost odlišení kmitů hvězdy způsobených atmosférou a chvěním nosného dalekohledu. Při našich pozorováních není však tento nedostatek významný, neboť dalekohled je dostatečně zajištěn před otřesy a lze jej dosti účinně chránit před větrem.

Marián Dujnič

Pomohla supernova pri vzniku slnečnej sústavy?

Z viacerých teoretických prác vyplýva, že izolovaný difúzny oblak plynu a prachu s hmotnosťou zrovnateľnou s hmotnosťou Slnka alebo nepatrne väčšou nemôže skolabovať len vplyvom vlastnej gravitácie, ale vyžaduje si vonkajší podnet. Fred Hoyle a E. J. Öpik už pred tromi desaťročiami poukázali na skutočnosť, že kým hustota oblaku nedosiahne istú kritickú hodnotu, vnútorný tlak plynu zabraňuje zmršteniu oblaku. Niektorí astronómovia sa nazdávajú, že vhodným impulzom na stlačenie oblaku mohol byť výbuch supernovy v relatívne malej vzdialenosti od protosolárneho oblaku (60 svetelných rokov). V takom prípade zasiahli okrem nárazovej vlny protosolárny oblak aj produkty hviezdnej nukleosyntézy.

Hmota zo supernovy, ktorá obohatila protosolárny oblak, zrejme nemusela byť vo svojom izotopickom zložení identická s dnešnou. Taktiež jej prvkové zloženie mohlo byť iné. Môžeme si položiť otázku, či máme k dispozícii materiál, v ktorom by bol zachovaný rovnaký pomer izotópov ako v hmote zo supernovy. Pozemské horniny sa od svojho vzniku mnohokrát pretavili a pôvodné zloženie izotópov sa v nich preto pochopiteľne nezachovalo. Pôvodné izotópy zostali „zmrazené“ jedine v materiáloch, ktoré neprešli počas svojej existencie búrlivým chemickým vývojom. A takýmito materiálmi sú niektoré meteority a kométy.

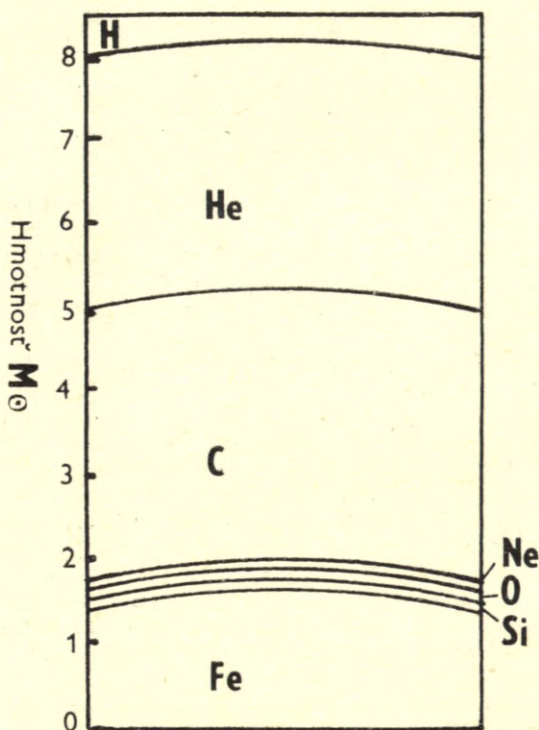
Z meteoritov prešli najmenšími chemickými zmenami tzv. uhlíkaté chondrity. Svojím zložením sa len málo, alebo vôbec neodlišujú od pôvodného materiálu, z ktorého vzniklo Slnko a planéty. Obsahujú najmä uhlík a chondruly. Tie nám ukazujú, že kedysi boli roztavené, ale pomerne rýchlo stuhli ešte v počiatočnej fáze vzniku slnečnej sústavy. Na prelome predošlého a tohto desaťročia nastal „boom“ v importe hornín z Mesiaca na Zem. Vzorky privezené astronautmi na lodiach Apollo sa dostali na skúmanie do laboratórií, ktoré boli len pre tento účel zriadené. Tak sa naskytla príležitosť, aby sa odborníci pozreli novými prístrojmi a metódami na niektoré meteority.

V roku 1973 objavili Clayton, Mayeda a Grossman z Chicagskej univerzity odlišné pomery izotópov kyslíka vo vzorke z meteoritu Allende. Tento meteorit pochádza od rovnomennej obce v Mexiku, kam spadol v roku 1969. Kým pozemský kyslík má nasledovné zloženie izotópov: 99,756 % O 16, 0,039 % O 17 a 0,205 % O 18, kyslík z meteoritu Allende má zvýšený obsah izotópu O 16 o približne 5 % (99,768 %).

Vedci z Claytonovho tímu merali pomery izotópov hmotnostným spektrometrom, ktorý rozdeľuje atómy prvkov podľa váhy. Najprv oddelili kyslík od ostatných prvkov chemickou cestou a atómy ionizovali, aby sa dali zrýchľovať. Zrýchlené ióny potom prechádzali cez magnetické pole a špeciálnym detektorom sa registrovali atómy toho ktorého izotópu. Objavenú anomáliu vysvetľujú objavitelia tak, že kyslík meteorita Allende sa dostal do protosolárneho oblaku už v podobe tuhých zrníek z cudzieho prostredia a tak nemohlo dôjsť k jeho premiešaniu s pôvodnou protosolárnou hmotou.

Ďalšiu, ešte pozoruhodnejšiu anomáliu, zistili v meteorite Allende Lee, Papanastassiou a Wasserburg z Caltechu v prípade horčíka Mg 26. V pozemských horninách sú pomery izotópov horčíka: 78,99 % Mg 24, 10,00 % Mg 25 a 11,01 %

Mg 26. Lee a spol. však v meteorite Allende namerali 11,5 % Mg 26. Podľa nich vznikol anomálny horčík rozpadom rádioaktívneho izotópu hliníka Al 26. Jeho polčas rozpadu je 720 000 rokov a za dobu existencie slnečnej sústavy sa už dávno premenil na horčík Mg 26. Je pravdepodobné, že rádioaktívny izotóp hliníka Al 26 sa dostal do protosolárnej hmloviny zo supernovy $(1 + 2) \cdot 10^6$ rokov pred vznikom slnečnej sústavy. Je však dosť možné, že Al 26 vznikol v samotnom protosolárnom oblaku tam, kde niektoré prvky boli vystavené silnému žiareniu. Ak je pravda to, že izotópy Al 26 vznikli v supernove, potom museli najneskôr do 10^6 rokov po explózii stuhnúť v meteorite, lebo inak by sme dnes žiadny anomálny horčík v meteorite Allende nemohli nmerať.



V supernove tesne pred výbuchom sa vytvárajú jednotlivé vrstvy a na obrázku sú rozdelené v počte jednotiek slnečnej hmoty M_{\odot} . Táto štruktúra je pre hviezdy s počiatkovou hmotnosťou $22 M_{\odot}$. Časť pôvodnej hmoty stratila pri hviezdnom vetre. Nevieme presne aká je hmotnosť vodíkovej vrstvy. Hviezda vybuchuje ako supernova keď železonikové jadro skolabuje.

Súčasná astrofyzika pripisuje vznik prvkov hviezdnej nukleosyntéze. Iba vodík, hélium a niektoré ľahké prvky (ako napríklad lítium) vznikli krátko po big bangu pred $(15 + 18) \cdot 10^9$ rokmi. Pri hviezdnej nukleosyntéze vznikajú postupne Be 8, C 12, O 16, Ne 20, Mg 24, Si 28 a Fe 26. Do medzihviezdneho priestoru sa dostávajú hlavne pri výbuchoch supernov. Tesne pred výbuchom sa vnútro hviezdy, nádejnej kandidátky na supernovu, stratifikuje. Vytvárajú sa jednotlivé vrstvy, ako je to zrejme z obr.

Keď napokon železonikové jadro skolabuje, uvoľní sa také veľké množstvo energie, že všetky vonkajšie vrstvy odfúkne ako víchor smietku prachu. Z pôvodnej hviezdy sa stáva hviezda neutrónová, alebo čierna diera. Teplota odtrhnutých vrstiev dosiahne na nejaký čas niekoľko miliárd kelvínov a dochádza v nich k reakciám, aké nikde inde vo vesmíre neprebiehajú. Rádioaktívne izotópy Al 26 vznikajú v uhlíkovej vrstve. Horčík Mg 24 z dvoch atómov uhlíka a jeho ťažšie izotópy vznikajú absorpciou neutrónov. Istý počet izotópov Al 26 môže vzniknúť tak, že jadrá Mg 26 absorbujú protón a bezprostredne na to vyžiaria neutrón.

Veľmi zaujímavý je aj pôvod izotópov kyslíka O 16, 17 a 18. Najrozšírenejší izotóp O 16 vzniká a dostáva sa do kozmického priestoru pri výbuchu supernov. Ťažšie izotópy kyslíka takisto vznikajú v supernove. Do medzihviezdneho

prostredia sa však nedostanú. O 17 sa rýchlo rozpadá a dáva vznik He 4 a N 14. O 18 absorbuje hélíove jadro He 4 a mení sa na Ne 22 ešte vo vnútri supernovy. Ako sa potom dostali ťažšie izotópy kyslíka do protosolárneho oblaku? Pravdepodobným zdrojom týchto izotópov je hviezdny vietor červenných obrov spektrálnych tried M. V týchto hviezdach vznikajú pri cykle C-N-O a pretože tam neprevládajú až tak vysoké teploty ako v supernovách, nič im nebráni v obohacovaní plynnoprachových oblakov.

Izotópy O 16 a Mg 26 spôsobujúce anomálie v uhlíkatých chondritoch vznikli v supernove, ktorá explodovala približne v čase formovania slnečnej sústavy. Touto explóziou sa však nedá vysvetliť zvýšené množstvo xenónu Xe 129 v niektorých meteoritoch, ako to zistil Reynolds z univerzity v Berkeley. Anomálny xenón vznikol rozpadom jódu I 129. Ťažšie izotópy xenónu Xe 131, 132, 134 a 136 zase vznikli z plutónia Pu 244. A ako vieme, plutónium a jód vznikajú výlučne v supernovách a nikde inde.

Z polčasu rozpadu týchto prvkov ($17 \cdot 10^6$ rokov I 129 a $82 \cdot 10^6$ rokov Pu 244) sa dá vypočítať, aký čas uplynul od vzniku jódu a plutónia v supernove po stuhnutie xenónu 129 v meteoritoch. Výpočet ukazuje, že rádioaktívne izotópy jódu a plutónia vznikli asi 10^8 rokov pred stuhnutím meteoritu. Je jasné, že anomálne izotópy O 16 a Mg 26 na jednej strane a Xe 129 na strane druhej nemôžu pochádzať z tej istej supernovy!

Dostávame sa do istých ťažkostí ak chceme vysvetliť, prečo len pri jednej explózii supernovy nachádzame stopy po jóde a plutóniu a nie aj pri druhej. Clayton a Scramm tvrdia, že buď tieto rádioaktívne prvky nevznikajú pri výbuchoch všetkých supernov, alebo vznikajú v hlbších vrstvách supernovy. A tak pri výbuchu supernovy v čase formovania slnečnej sústavy táto vrstva nemusela zasiahnuť protosolárny oblak.

Z toho čo sme si tu doposiaľ povedali môžeme na záver uviesť nasledovný scénar vzniku slnečnej sústavy. V čase keď existoval protosolárny oblak, mala Galaxia už prinajmenšom $7 \cdot 10^9$ rokov a možno i viac. Za tú dobu stihli vzniknúť a rovnako zaniknúť mnohé generácie hviezd. Prach a plyn v rovine Mliečnej dráhy bol ustavične obohacovaný ťažšími prvkami z hviezdnej nukleosyntézy a supernov starších generácií. Pred asi $4,7 \cdot 10^9$ rokmi vybuchla v blízkosti protosolárneho oblaku supernova X a obohatila ho o jód I 129 a plutónium Pu 244 a o ďalšie izotópy. Za 10^8 rokov po tejto supernove nasledovala ďalšia. Supernova Y vybuchla vo vzdialenosti asi 60 svetelných rokov od protosolárneho oblaku. Nielenže dodala do oblaku izotópy O 16, Al 26 a ďalšie, ale nárazová vlna od nej spôsobila pomerne rýchle zmršťovanie oblaku, po čom nasledoval vznik Slnka a planét.

(Použitie údajov z článku „Did a Supernova Trigger the Formation of the Solar System?“, z časopisu Scientific American 239, 4; 1978.)

František Janda

Pravidelné informace o sluneční aktivitě a její předpovědi

V článku „Výzva k pozorovatelům slunečních skvrn“, uveřejněném v ŘH 5/1978, je zmínka o tvorbě krátkodobých předpovědí sluneční aktivity, které využívají a spolu s dalšími informacemi rozšiřují radioamatéři. Jak již z názvu vyplývá, je tato služba (na rozdíl od jiných obdobných služeb) zcela zdarma, což bude jistě výhodné zejména pro amatérskou astronomii a jistě i celou řadu dalších oborů.

Údaje o sluneční aktivitě jsou pro radioamatéry užitečné především při práci na krátkých vlnách, jejichž použitelnost pro komunikaci na velké vzdálenosti závisí zejména na stavu ionosférické vrstvy F^2 , sahající až do výše 400 km.

Její vlastnosti se citelně mění zejména v bezprostřední závislosti na sluneční činnosti, což radioamatéři velmi dobře vědí a mohou na základě často bohatých zkušeností dobře posoudit i v globálním měřítku a tak získat sekundární informace o dějích na Slunci a jeho vlivu na Zemi jakožto planetu. K tomu patří i rádiově indikované polární záře, vyskytující se po energeticky významných chromosférických erupcích ve výškách se spodní hranicí 70 až 120 km, jež jsou dobře použitelné pro spojení na velmi krátkých vlnách, které jsou jimi odráženy (resp. rozptylovány). Tak se stávají zjistitelnými a dokonce i do určité míry lokalizovatelnými i v době, kdy je nelze opticky pozorovat třeba pro nepřízeň počasí. Jeden z nejpoužitelnějších úkazů tohoto typu v posledních letech nastal dne 26. 3. 1976, kdy v době od 14^h41^m do 17^h29^m SČ byla „polární záře“ zaměřena postupně nad územím SSSR, Polska, Holandska, Švédska, Dánska a nad Baltským mořem. Jde o získání užitečné informace v rozsahu těžko realizovatelném jinými prostředky.

Co se týče vlastního radioamatérského provozu, ten se od ostatních použití rádiového spektra liší především tím, že spojení zpravidla není předem naplánováno, což přináší řadu překvapení. Tak byla kdysi objevena i původně neuvěřitelná možnost použít zpočátku zcela zavrhané (a proto amatérům přidělené) krátké vlny k mezikontinentálním spojení, k čemuž až do té doby sloužily pouze vlny dlouhé. Převrat znamenaly teprve spojové družice. Ale ani v tomto případě nezůstali amatéři pozadu; na oběžné dráze již léta pracují družice OSCAR (Orbital Satellite Carrying Amateur Radio), umožňující v současné době spolu se sovětskými družicemi Radio-1 a Radio-2, vypuštěnými v listopadu 1978, pravidelný mezikontinentální provoz na VKV. Díky tomu vznikla síť amatérských VKV stanic i v „zastřenějších“ oblastech Země, což umožnilo nedávný objev dosud neznámého, nepředpokládaného a především zatím nevyšvětleného tzv. transekvatoriálního šíření metrových vln (TEP), jímž lze občas komunikovat ve směru poledníků na vzdálenosti 5000 až 7000 km. Zmíněný jev objevili a poprvé využili na podzim roku 1977 radioamatéři z Venezuely a z Argentiny a jeho výskyt byl potvrzen i v dalších vhodně geograficky položených zemích. Dosavadní vysvětlující hypotéza hovoří o nehomogenitách v ionosféře a v dosud shromážděných údajích lze vysledovat určitou závislost na sluneční a geomagnetické aktivitě.

Uvedené skutečnosti tvoří použitelnou základnu i pro spolupráci mezi radioamatéry a slunečními astronomy, která od počátku roku 1978 nejen existuje, ale dospěla do stádia širší použitelnosti. Informace se vysílají pravidelně téměř každou neděli ráno v amatérském pásmu osmdesáti metrů v rámci tzv. OK-DX-kroužku, neboli sítě československých stanic, zabývajících se spojeními na velké vzdálenosti. Vysílání je v otevřené řeči, druh provozu je fónie s potlačením nosné vlny a jednoho postranního pásma, obvykle označovaná zkratkou SSB (Single Side Band). To je také důvodem, proč toto vysílání nelze přijímat na běžných rozhlasových přijímačích; zato spolu s použitím uvedeného pásma ve vhodnou dobu je její pomocí zabezpečen dostatečně kvalitní příjem na celém území ČSSR i v okolních státech. K příjmu je nevhodnější přijímač konstruovaný pro příjem tohoto druhu modulace, jímž jsou dnes běžně vybaveni amatéři zabývající se provozem na krátkých vlnách. Poněkud méně vhodným, i když použitelným, je komunikační přijímač pro nemodulovanou telegrafii a pro začátek postačí i úprava běžného transistorového přijímače.

Údaje pro zachycení uvedeného vysílání jsou: kmitočet v rozmezí 3705 až 3720 kHz (pokud možno stranou rušivých signálů), termín — každou neděli vyjma několika málo předem ohlášených přestávek, čas — od 7^h30^m SEČ obvykle po dobu 30 až 50 minut, provoz LSB (Lower Side Band), volací znaky — řídicí stanice zpravidla OK20X z Přerova, popřípadě OK1FF nebo OK1ADM z Prahy a další podle účasti. Obvyklé pořadí vysílaných zpráv: stručný přehled sluneční činnosti za uplynulý týden, získávaný z tuzemských i zahraničních zdrojů, doplněný informací o geomagnetické aktivitě a změnách i zvláštnostech podmínek šíření krátkých vln v globálním měřítku, dále již zmíněná předpověď sluneční aktivity na příští týden (sestavená zpravidla dr. L. Křivským z observatoře Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově, nebo výjimečně

J. Klimešem z úpické hvězdárny), která je vlastním těžištěm zprávy a základem dalších informací, zmínka o předpokládané geomagnetické aktivitě (předpokládané na měsíční intervaly dr. B. Valníčkem) a z toho všeho vyplývající předpověď podmínek šíření krátkých vln. Podle možnosti jsou tyto informace doplňovány údaji z observatoře v Meudonu (Francie), jež jsou denně kromě neděle vysílány telegrafii na dlouhých i krátkých vlnách. Následující informace (zhruba od 7^h40^m SEČ) jsou již čistě radioamatérské povahy a týkají se expedic, vzácných stanic, soutěží apod.

Za nejlepší cestu k získávání pravidelně uvedených informací považují spolupráci s některým místním radioamatérem nebo rádioklubem Svazarmu (jen držitelů povolení ke zřízení a provozu vlastního vysílače je v ČSSR několik tisíc), ať již by šlo o pravidelný záznam zpráv nebo jen pomoc při prvních pokusech o jejich zachycení. O další informace a případnou pomoc při kontaktu s radioamatéry lze požádat autora tohoto článku (251 65 Ondřejov 266); lze mu též zaslat připomínky k obsahu vysílání, jakož i užitečné informace o pozorovaných jevech.

Závěrem je možno konstatovat, že zájmem o přírodní jevy podmíněná aktivity ze strany našich radioamatérů není zdaleka ve světě ojedinělá a díky pochopení a zájmu pracovníků Astronomického ústavu ČSAV lze rozšiřovat a využívat zajímavé a hodnotné informace též československého původu.

Zdeněk Urban

Optická historie hvězdy AM Herculis

Krátkoperiodická ($P_{\text{orb}} \sim 0,129$ d) dvojhvězda AM Herculis svými fotometrickými, spektrálními, polarizačními i rentgenovými vlastnostmi vzbudila v poslední době mezi astrofyziky mnoho vzruchu. Soudobý model této soustavy předpokládá, že jde o těsnou, málo hmotnou dvojhvězdu s přenosem hmoty mezi složkami. Údaje, které jsou k dispozici, vedou k závěru, že rentgenové záření AM Her vzniká v akrečním disku rotujícím kolem silně zmagnetizovaného bílého trpaslíka. Optická emise AM Her pak z valné části vzniká následkem odrazu, příp. absorpce a opětovného vyzáření kvant rentgenového záření produkovaného akrečním diskem (samozřejmě nyní již v podobě méně energetického optického záření) ve vnějších vrstvách normální složky soustavy, kterou je s největší pravděpodobností hvězda hlavní posloupnosti, situovaná spíše ve spodní části této větve H-R diagramu. Soustava AM Her tak silně připomíná podvojně systémy nov a novám podobných hvězd a bylo by nesporně nesmírně zajímavé zjistit obecné příčiny souvislosti mezi AM Her a vůbec tzv. rentgenovými dvojhvězdami s nízkou hmotností (low-mass X-ray binaries) — představiteli této skupiny jsou mimo AM Her i známé rentgenové zdroje Sco X-1, Her X-1 a Cyg X-2 — a těmito hvězdami.

Významným příspěvkem k poznání podstaty AM Her je nedávno uveřejněná práce E. Feigelsona, L. Dexterové a W. Lillera z Astrofyzikálního střediska v americké Cambridgi (Ap. J., 222, 263; 1978). Tito autoři provedli průzkum historické optické proměnnosti AM Her na 338 deskách známé harvardské sbírky fotografických snímků oblohy. Zmíněné desky byly exponovány v letech 1890 až 1976. Získané výsledky jsou vskutku zajímavé. Analýza modrých fotografických desek výše uvedené sbírky prokázala, že AM Her v posledních 86 letech měnila svoji jasnost v rozmezí 11,9^m až 15,0^m. K těmto změnám docházelo jak v delších časových škálách, které přesahovaly 100 dní, tak i v časových škálách krátkých, délka kterých byla menší než 1 den. Hvězda se nejčastěji nacházela ve stavu s jasností asi 12,5^m (chyba $\pm 0,5^m$), vyskytlo se však několik poklesů jasnosti o 2^m–3^m v trvání 100–300 dní. K neobvykle dlouhému minimu došlo mezi JD 2 433 000 a JD 2 434 000: hvězda zůstala ve stavu s nízkou svítivostí po dobu téměř 3 let. Na sérii desek exponovaných

kolem JD 2 435 280 jsou zjevné rychlé fluktuace jasnosti hvězdy (jde o desky s krátkou expozicí); v některých případech došlo v průběhu asi 10 min ke změně jasnosti až o $0,9^m$, což je amplituda přesahující amplitudu změn jasnosti *AM Her* vyvolaných orbitálním pohybem složek této soustavy. E. Feigelson a spolupracovníci provedli na podkladě harvardské sbírky též hledání případných periodicit v optické proměnnosti *AM Her*. Toto hledání však bylo pro periody v rozmezí 2 až asi 10 000 dní neúspěšné; neúspěšné bylo i hledání změn s periodou úměrnou zhruba nedávno zjištěné orbitální periodě *AM Her* o délce asi 0,129 dne (tato perioda byla zjištěna nejdříve v podobě zákrytů na rentgenové křivce zdroje 4U 1813+50 souvisejícího s *AM Her*, později byla fotoelektricky nalezena i v optickém záření *AM Her*). Jako dodatek k tomuto negativnímu výsledku, rovněž dříve uveřejněné periody dlouhoperiodických optických změn *AM Her* (130 dní a 176 dní — L. Meinunger 1960, 660 dní — W. Liller 1977) nebyly po podrobné analýze na harvardských deskách potvrzeny.

Feigelson aj. uvádějí i možné příčiny, proč nebyla binární perioda na harvardských deskách nalezena: (1) perioda se ve značném rozsahu mění, (2) orbitální změny byly maskovány většími neperiodickými změnami jasnosti, (3) intervaly mezi expozicemi jednotlivých desek jsou příliš dlouhé, takže binární perioda se v těchto intervalech mohla ztratit, (4) v průběhu expozic desek nedošlo k žádným orbitálním změnám jasnosti.

Problém dlouhoperiodických optických změn jasnosti *AM Her* je však zřejmě složitější. Na základě výsledků R. Hudce a L. Meinungera (Mitt. Ver. Sterne 7, 194; 1977), které byly získány analýzou archívu fotografických desek oblohy hvězdárny v Sonnebergu, lze totiž usuzovat, že u *AM Her* se vyskytují více-méně periodické stavy vysoké a nízké svítivosti, podobné dnes už obecně známému, nicméně stále záhadnému třicetipětidennímu cyklu „on-off“ (tj. volně přeloženo „zapnuto-vypnuto“) slavné pulsující rentgenové dvojhvězdy *Her X-1/Hz Her*. Tato otázka tedy zůstává otevřena a její vyřešení je věcí dlouhodobého sledování *AM Her* pomocí moderní observační techniky a zdokonalených metod analýzy pozorování. Je nepochybné, že takové sledování bude v budoucnosti prováděno (již v současnosti je *AM Her* dosti intenzivně pozorována), jelikož *AM Her* může celkem dobře představovat hledaný klíč, příp. astrofyzikální „chybějící článek“ k vyřešení celé řady problémů souvisejících jak s málo hmotnými rentgenovými dvojhvězdami, tak i s novami a novám podobnými hvězdami.

Zprávy

NOVÁ KOPULE V ONDŘEJOVĚ

V minulém roce byla v areálu observatoře Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově dokončena stavba nového pavilónu s kopulí o průměru 8 m. V pavilónu, navrženém ing. arch. Z. Fenclem, jsou čtyři pracovny a temná komora. Kopule je výrobkem VEB Carl Zeiss Jena, NDR. V kopuli je umístěn 65cm reflektor katedry astronomie a astrofyziky matematicko-fyzikální fakulty Karlovy univerzity, dříve umístěný v tzv. centrální kopuli ondřejovské observatoře. Teleskop a pavilón budou používat společně pracovníci astronomických ústavů Akademie a univerzity pro fotoelektrickou fotometrii. Fotografie nové kopule jsou na 1. a 2. str. obálky. Ma

Co nového v astronomii

MIMORÁDNÝ PRŮBĚH POVĚTRNOSTI V LÉTĚ 1978

Každý z nás, pokud sleduje průběh povětrnosti, a to snad jsme v létě, do kterého spadá mj. největší část našich dovolených všichni, si dobře pamatuje nevládné, chladné léto 1978. Výskyt trvale pěkného, někdy i až nepříjemně horkého a suchého léta je v našich šířkách spíše výjimkou než pravidlem, ačkoliv starší generace (vlivem tzv. iluze paměti) budou tvrdit, že za jejich mladých let bývalo v létě teplo a slunečno. Středoevropská léta jsou však charakterizována ve svém průměru několika tzv. monsunovými vpády oceánského vzduchu, provázenými oblačností a

srážkami a tzv. advektivním ochlazením [z latinského adveho = přivážím], neboť i když při nich přichází na kontinent oceánský vzduch zhruba ze stejných zeměpisných šířek, je a priori vlivem teplotního kontrastu mezi mořem a pevninou chladnější. Další pokles teploty působí oblačnost, zrychlení proudění vzduchu a vypařování spadlých srážek. Je tedy všestranně příznivé léto s bujnou, čerstvě zelenou vegetací a optimální, i když ne příliš vysokou teplotou výsledkem protichůdného působení srážkových a slunečních dní, čili cyklonálních a anticyklonálních situací. Léto 1978 se však vyvíjelo vrcholně nepříznivě, neboť většina srážek spadla v prudkých lijavcích, které způsobí více škody než užítka a přes nedostatek slunečního svitu bylo jako celek srážkově podnormální.

Kde najít pro tuto absurdní konstelaci vysvětlení? Meteorologové již mezi dvěma světovými válkami začali používat metodu tzv. dynamické neboli synoptické klimatologie, jejímž základem jsou katalogy [generalizovaných] povětrnostních situací, tj. typického rozložení tlakového pole. V naší službě začali zpracovávat katalogy povětrnostních situací Brádka (s kolektivem spolupracovníků z celé ČSSR) a Rein (ČSAV Praha) s Končekem (SAV Bratislava). V synoptické službě používáme katalog Brádkův, klimatologové spíše pracují s katalogem Reina a Končeka. V roce 1967 vydal první katalog Hydrometeorologický ústav v Praze. Ten zahrnoval situace počínaje 1. 1. 1946. Základní myšlenkou každého katalogu je rozdělení povětrnostních situací [tj. schémat tlakového pole] na situace s tzv. centrálním povětrnostním útvarem nad střední Evropou a na situace, při nichž tzv. řídící tlaková dvojice [tj. dynamická ústřední tlaková výše a tlaková níže — neboli anticyklona a cyklona] jsou položeny tak, že území střední Evropy se nachází na vzájemném rozhraní obou útvarů. Teoreticky tak může dojít k různým orientacím tzv. frontální zóny [tj. výše popsaného rozhraní], která je obvykle generalizována do 8 hlavních směrů větrné růžice. Každý z těchto směrů má svoji anticyklonální a cyklonální variantu, podle toho, na které straně frontální zóny se nachází střední Evropa. Směr SW [jihozápadní — katalog pracuje s mezinárodním označením směrů] má kromě toho 3 charakteristické polohy, směr W pak podvariantu *Wes* — s jižní drahou frontálních poruch vzhledem ke střední Evropě. Samostatný typ pak tvoří situace s tzv. deformačním tlakovým polem nad střední Evropou*.

Od dubna do září (včetně) se vyskytuje navíc letní modifikace západní anticyklonální situace, zvaná *Wal* [tj. západní anticyklonální letní], při které dochází ve střední Evropě k přechodu frontálních poruch se srážkami, oddělených jednotlivými pohyblivými anticyklonami. Ze směrově charakterizovaných situací odpadají varianty *Na* a *Sc* [sever anticyklonální a jih cyklonální], poněvadž se prakticky nevyskytly [dosud]. Centrální útvary samozřejmě oba základní podtypy

nemají, neboť je mít nemohou. Rozdělujeme je na situace tlakové brázdý (*B*) tj. útvaru nízkého tlaku bez samostatného středu, cyklony (*C*) a anticyklony (*A*). Kromě nich se vyskytují ještě brázdý s osou, přecházející od *Z* k *V* střední Evropu [označené *Bp* — tj. pohyblivé], cyklona, která se projevuje pouze v tlakovém poli vyšších hladin, maskovaná při zemi nevýraznou tlakovou výší (*Cv* — tj. výšková cyklona) a malé, na rozdíl od svých rozsáhlých „sester“ rychle se pohybující anticyklony (*Ap* — tj. pohyblivé), rozdělené navíc podle orientace dráhy svého středu do čtyř hlavních směrů *Ap 1*, *Ap 2*, *Ap 3*, *Ap 4*. *Ap 1* postupují od *JZ* k *SV*, *Ap 2* od *Z* k *V*, *Ap 3* od *SZ* k *JV* a *Ap 4* od *S* k *J*. Jiná orientace drah se nevyskytuje. Tak vzniká 28 typů povětrnostních situací.

Pro naše účely je můžeme rozdělit podle dvou hledisek (*A* a *B*):

(*A*) Dělení podle zakřivení izobar tlakového pole [tj. při zemi izobar, ve vyšších hladinách zohybs, protože od 2. světové války znázorňujeme tlakové pole vyšších hladin jako mapy stejných tlakových hladin, které podle konfigurace tohoto pole mají v různých místech pole různou geopotenciální výšku].

(1) *Cyklonální* — do nich řadíme všechny cyklonální varianty „směrových“ situací, tj. situací s frontální zónou nad střední Evropou, ze stacionárních útvarů pak situace se stacionární i pohyblivou brázdou, se stacionární cyklonou [přízemí] a vchodem do frontální zóny nad střední Evropou. Pro obojakost charakteru západních anticyklonálních situací letního typu a výškových cyklon sem řadíme jejich četnost, redukovanou 50 %.

(2) *Anticyklonální* — do nich řadíme všechny anticyklonální verze „směrových“ situací, stacionární i pohyblivé anticyklony. Situace výškové cyklony a západní anticyklonální letního typu sem řadíme pouze 50 % (důvod viz výše).

(*B*) Podle charakteru advekce:

(1) *Studenou advekcí* [tj. přísun vzduchu o nižší teplotě než má vzdušina nad střední Evropou] předpokládáme v létě nejen při proudění z vyšších zeměpisných šířek, ale i při západních situacích, zvláště při jižní dráze poruch.

(2) *Teplou advekcí* [tj. přísun vzduchu o větší teplotě než má vzdušina nad střední Evropou] předpokládáme u všech situací, spojených s prouděním z nižších zeměpisných šířek a v létě i při situacích *Ea* a *Ec*. U stacionárních útvarů předpokládáme teplou advekcí na přední straně stacionární brázdý a v pohyblivé anticykloně na první dráze [*Ap 1*]. [U ostatních pohyblivých anticyklon předpokládáme ovšem studenou advekcí, neboť k nám přicházejí z oceánu a mnohdy i z vyšších zeměpisných šířek].

Situaci pohyblivé brázdý pro její obojakost [napřed teplá advekce v předpolí, pak studená v týlu] a stacionární cyklony (přízemní i výškové) i anticyklony nezařazujeme do žádné skupiny.

Třicetileté období katalogizace povětrnostních situací [pro klimatologii má podle mezinárodně přijaté definice třicetiletí základní význam, i když má být orientováno k datům, počínajícím na po-

* Tzv. deformační pole vzniká na rozhraní tlakové výše a tlakové níže, tedy teplého a studeného vzduchu. Je to vlastně západní či severozápadní situace při orientaci směrodatné pro východní Evropu.

sledním místě jednotkou a končícím na posledním místě nulou] nám dovoluje provést srovnání „normální“ a aktuální četnosti jednotlivých měsíců, sezón či roků. Provedeme-li tuto bilanci pro tři letní měsíce červen až srpen (meteorologové na rozdíl od astronomů počítají začátky sezón již od 1. toho měsíce, kdy dochází k charakteristickému postavení Slunce ve zvěrokruhu), ukazuje se sice nápadný deficit severních a severovýchodních situací (*N* a *NE*), což znamená, že obvyklý přesun ohniska studeného vzduchu z Ledového oceánu nad Grónsko a kanadský arktický archipelag byl v loňském roce důsledně a předčasně dokončen (obvykle se tak děje až průběhem letních měsíců). Tento deficit byl však asi ze 3/4 kompenzován zvýšenou četností severozápadních situací (*NW*). Zdá se tedy, že teplotní deficit léta 1978 ($-1,2^{\circ}$ pod 190letým normálem) byl z větší části způsoben zvětšenou oblačností a tedy zmenšeným slunečním svitem (když jej nemůžeme připsat zvýšené spotřebě tepla na vypařování srážek, jak plyn z dalšího). Posuzujeme-li četnost cyklonálních a anticyklonálních situací, jeví se loňské léto jako slabě anticyklonální, což souhlasí s mírně podprůměrnými srážkami (89 %). Nejvíce byla nadprůměrná četnost severozápadních anticyklonálních situací (*NW*a), dále jihovýchodních anticyklonálních situací (*SE*a) a (centrálních) anticyklonálních situací (*A*). Zřejmě i při nich převládala zvětšená oblačnost, což lze u obou dříve jmenovaných situací vysvětlit advekci odlišně teplých a odlišně vlhkých vzdušín, u posledně jmenované situace oblačností tzv. inverzního vrstvení teploty, kdy teplá vzdušina se na povrchu ochlazeném za předcházejících situací v přízemní vrstvě ochlazuje, při čemž na hranici inverzní vrstvy dochází k vytváření oblačnosti.

Z popsaného je zřejmé, že nejen pouhá četnost povětrnostních situací, ale také délka jednotlivých situací a vzájemný sled situací jsou rozhodující při vytváření charakteru určitého období (měsíců, sezón, roků atd.). *Zdeněk Korejs*

VÝVOJ MĚSÍCE

Výsledky mise Apollo ukázaly, že během formování povrchu Měsíce tak, jak jej známe dnes, hrály podstatnou úlohu geologické procesy. V *Nature* 273, 489, (1978) podal D. W. Hughes nástin současného obrazu o geologickém vývoji našeho Měsíce.

Podle autora vznikl Měsíc před 4,7 miliardy let v blízkosti Země (pravděpodobně jako samostatné zhuštění zárodečného plynového a prachového mračka, případně také oddělením od Země). Intenzivnější dopad hmoty na mladý Měsíc a daleko silnější slapové tření vedlo k zahřátí svrchních vrstev až na teplotu přes 1200 K a tím k tavení do hloubky asi 1000 km. Tato roztažená hmota vytvořila měsíční kůru, jejíž zbytky jsou dnešní pevniny, a způsobila rozmanitost minerálů, které byly na Měsíci nalezeny.

Před asi 4 miliardami let dopadla na Měsíc poslední obrovská tělesa a vytvořila velké kruhové prohlubně. V období započatém před 3,7 miliardy let a trvajícím asi 500 miliónů let muselo dojít v řadě případů k lokálnímu rozta-

vení vnějších vrstev sopečnou činností, což vedlo k další chemické diferenciaci a k vyplnění prohlubní čedičovou lávou. Tak vznikla měsíční moře.

V tu dobu byly ukončeny velké změny měsíčního povrchu. Od asi 3,2 miliardy let je povrch chladný a pevný až asi do hloubky 1000 km. Pod ním je teplota a tlak, které patrně ještě dnes dostačují k vytváření magmatu. Na povrchu se vzácně projevuje malá sopečná činnost (výbuchy plynu v blízkosti určitých kráterů) a slabá měsíční zemětřesení. Mezitím byla svrchní vrstva stálými dopady meteoritů poseta krátery, mnohokrát převrácena a rozdrobena na známý měsíční prach.

Pokud Země a Měsíc vznikly ze stejného materiálu, potom muselo během periody aktivní sopečné činnosti (3,7—3,2 miliardy let) také na Měsíci dojít k intenzivnímu odplynění a k vytvoření atmosféry, která se však časem rozptýlila do meziplanetárního prostoru, poněvadž Měsíc si ji nedokázal udržet. Dnešní atmosféra má během lunární noci při povrchu hustotu pouze asi 10^{-14} atmosféry naší Země. Za dne je ještě mnohokrát slabší o faktor více než 20. Zdrojem této atmosféry není pravděpodobně nitro Měsíce, ale sluneční vítr. *SuW 17, 416 (1978) H. N.*

EX HYDRAE JE RENTGENOVÝM ZDROJEM

Přístroje britské rentgenové družice Ariel 5 prozkoumaly 47 trpasličích nov s cílem zjistit případné tvrdé rentgenové záření v oboru energií vyšších než 2 keV. Poznamenejme, že několik trpasličích nov bylo již předtím ztotožněno s měkkými rentgenovými zdroji.

Provedená měření prokázala tvrdou rentgenovou emisi dvou trpasličích nov, a to *SS Cygni* a *EX Hydrae*. Rentgenový tok ostatních leží pod mezí citlivosti použitého přístroje. Zatímco *SS Cygni* byla již dříve známa jako rentgenový zdroj, je objev rentgenové emise hvězdy *EX Hydrae* novinkou. Proměnná hvězda *EX Hydrae* mění svoji fotografickou magnitudu mezi 11,4^m a 14,1^m se střední rekurentní periodou 465 dní; typické trvání vzplanutí se pohybuje okolo 4 dní. Fyzikálně jde o dvojhvězdu s periodou 98 minut, která se projevuje ve viditelném světle zákrytovou proměnností mezi 13,5^m a 14,1^m. Spektrum je charakteristické pro proměnné hvězdy typu *U Geminorum* a vykazuje široké emisní čáry *H*, *He* a *Ca II* a nepřítomnost absorpčních čar. *R. H.*

SLUNCE NEMÁ PRŮVODCE

Nakupení pulsarů s nápadně malým dlouhodobým zkracováním periody pulsu v určité ohraňované oblasti oblohy dalo podnět E. R. Harrisonovi (*Nature* 270, 324; 1977) k domněnce, že Slunce je urychlováno doposud neobjeveným průvodcem. Tento předpoklad není snadno vyvrátitelný, protože mohou pochopitelně existovat velmi slabé objekty i v naší těsné blízkosti, o nichž zatím nic nevíme. Otázkou, zda je Slunce dvojhvězdou, se zabýval již K. Davidson (*RH* 57, 218; 11/1976). Jeden důkaz existence průvodce Slunce lze provést analýzou kometárních drah. Jak ukázal J. Kirk (*Nature* 274, 667; 1978), roz-

dělení velkých poloos drah komet nesvědčí o poruchách způsobených vázaným průvodcem. Tyto poruchy by se musely během dlouhé pouti komet z Oortova oblaku ke Slunci patrně projevit. Méně výraznou změnu by však způsobila existence nevázaného průvodce Slunce, tedy hvězdy, s níž se v současné době těsně míváme. Takový objekt nemůže být zatím vyloučen za předpokladu, že má rychlost jaká přísluší hvězdám galaktického hala během jejich průchodu napříč galaktickou rovinou.

SuW 17, 417 (1978) H. N.

KATALOG KOMETÁRNÍCH DRAH

Ústředí pro astronomické telegramy Mezinárodní astronomické unie vydalo třetí vydání katalogu kometárních drah, jehož autorem je opět B. G. Marsden. Katalog obsahuje údaje o 1027 jednotlivých kometách pozorovaných do konce roku 1978. (První vydání katalogu z roku 1972 obsahovalo údaje o 924 kometách, druhé z roku 1975 údaje o 964 kometách, počítaje v to všechny návraty periodických komet). Četné dráhy komet byly v novém vydání proti vydáním předchozím opraveny a zlepšeny. V katalogu jsou komety řazeny podle průchodu přísluním (definitivní označení římskými číslicemi je do roku 1977) a jako dodatek jsou uvedeny podrobné reference a různé statistické údaje o krátkoperiodických a dlouhoperiodických kometách. *J. B.*

NOVÉ TELESKOPY PRO SUBMILIMETROVOU ASTRONOMII

Kalifornský technologický ústav překročil k výstavbě teleskopu pro dalekou infračervenou a submilimetrovou oblast a tříprvkového interferometru pro submilimetrovou oblast. Všechny čtyři teleskopy budou paraboly o průměru 10,4 m. Plochy parabol interferometrů mají mít přesnost 0,025 mm; opracování plochy teleskopu pro infračervenou a submilimetrovou oblast bude dokončeno ručně, aby se získala přesnost vyšší. Všechny teleskopy budou součástí radiové observatoře Owens Valley. *Ma*

(Physics Today June 1978, str. 20.)

ÚČAST GEOFYZIKÁLNÍHO ÚSTAVU ČSAV V PROGRAMU INTERKOSMOS

Geofyzikální ústav ČSAV se podílí na mnohostranné spolupráci akademii věd socialistických zemí ve výzkumu a mírovém využití vesmíru v rámci programu Interkosmos v pracovní skupině Kosmická fyzika. Spolupráce se datuje od roku 1967 — tedy od doby před vypuštěním prvních družic řady Interkosmos. Geofyzikální ústav ČSAV se tehdy na výzkumu podílel měření a zpracováním telemetrických dat ze sovětských geofyzikálních družic Kosmos 261, 321 a 348. Uplynulo deset let a jeho přístroje, určené pro výzkum vysokých vrstev atmosféry Země a pro zkoumání geofyzikálních jevů, probíhajících v ionosféře a magnetosféře, úspěšně pracovaly již na třech geofyzikálních raketách Vertikal a na devíti družicích řady Interkosmos. Na poslední z nich pracují dosud, stejně jako na dru-

žici Kosmos 900, vypuštěné v rámci sovětského národního programu kosmického výzkumu na jaře roku 1977. Pracovníci ústavu tak získali nové údaje o elektromagnetických polích, vznikajících v blízkém okolí Země, o jejich souvislosti s proudy nabitých částic, dopadajících do zemské atmosféry především ze Slunce, dále pak údaje o hustotě ionizované složky ve vnější atmosféře, o jejím složení, teplotě, o způsobech šíření elektromagnetických vln v tomto prostředí a jiných geofyzikálních jevech a parametrech, které nelze zkoumat pomocí přístrojů pozemních observatoří, které jsou však velice důležité pro pokrok v poznání našeho životního prostředí v širším slova smyslu. S rozvojem metod výzkumu se zvyšuje také úroveň měřicí techniky. Speciální geofyzikální přístroje, vyvíjené a zhotovené v dílnách a laboratořích Geofyzikálního ústavu ČSAV, se průběžně zdokonalují, dosahují špičkové úrovně a výsledky i zkušenosti pomocí nich získané mají uplatnění v celé řadě dalších oborů.

Na vývoji špičkových přístrojů se značnou měrou podílejí i mladí pracovníci ústavu — členové SSM. Výsledky jejich práce byly už několikrát vysoce oceněny na veletrzích SSM Zenit i na výstavách vědecké a technické tvořivosti mládeže socialistických zemí v Moskvě (NTTM). V loňském roce jim Ústřední výbor Komsomolu a Státní komise rady ministrů SSSR pro vědu a techniku udělily za jejich exponát na moskevské výstavě diplom a medaili Laureát NTTM.

Velmi důležitým výsledkem programu Interkosmos jsou nejen nové poznatky geofyzikální, technologické a metodické, ale i nové formy mezinárodní spolupráce vědeckých pracovníků socialistických zemí, realizace socialistické integrace ve vědě a výzkumu. Mezinárodní týmová práce, dělba práce mezi ústavu a výzkumnými kolektivy umožňuje efektivně využívat daných prostředků a sil k společnému cíli. Jde o spolupráci těsnou, která začíná společným sestavením výzkumného úkolu a doslova končí utavením posledního šroubku na družicovém přístroji. Jde o stovky pracovníků z různých zemí socialistického tábora, kteří se bezprostředně podílejí na uskutečnění družicového projektu zadáním úkolu počínaje, přes vývoj a zkoušky aparatur, vypuštění, práci s družicí na oběžné dráze, a zpracování a vyhodnocení získaných telemetrických údajů konče.

Na tomto řetězu jednotlivých pracovních etap se podílejí pracovníci Geofyzikálního ústavu ČSAV v rozsahu, který odpovídá jejich současným možnostem a především v těch směrech, které umožňují řešit úkoly stanovené státním plánem výzkumu. Vedle toho se podílejí i na přijmu a zpracování telemetrických dat. Na ionosférické observatoři Panská Ves v okrese Česká Lípa pracuje družicová telemetrická stanice, která měřila rádiové signály a přijímala vědecké informace z družic Interkosmos 2 a 3 v letech 1969—1970, a dále pak z celé série družic následujících. Nyní je tato stanice modernizována pro práci s novým jednotným telemetrickým systémem Interkosmos, který je provozně používán počínaje letem družice Interkosmos 18 v r. 1978. Řada výsledků prací byla publikována, nejvý-

znamnější z nich byly oceněny společnou cenou akademií věd SSSR a ČSAV.

K současným úspěchům našich geofyziků přispěla i dřívější dlouholetá spolupráce s předními sovětskými pracovišti v tomto oboru, která se např. s Ústavem pro výzkum zemského magnetismu, ionosféry a šíření rádiových vln Akademie věd SSSR široce rozvinula již v období Mezinárodního geofyzikálního roku (1957—59).

Plány Geofyzikálního ústavu ČSAV na nejbližší období jsou již zcela konkrétní a jsou součástí plánu spolupráce pracovní skupiny Kosmická fyzika — Interkosmos pro období 6. pětiletky. V plném tempu je nyní závěrečná příprava naší aparatury pro dva rozsáhlé geofyzikální experimenty na družicích Interkosmos nové generace — automatických řízených orbitálních stanicích AUOS — z nichž jedna je zaměřena na výzkum magnetosféry Země, druhá na komplexní měření a sondování ionosféry. Přístroje vyvíjené v Geofyzikálním ústavu ČSAV a ve spolupráci s dalšími výzkumnými pracovišti u nás, především s VÚST — Tesla a VZLÚ Letňany, tvoří velmi významnou část vědecké aparatury obou těchto družic. Hlavní fáze práce s těmito družicemi nás čeká po jejich vypuštění na oběžné dráhy: několikrát denně rádiové spojení naší telemetrické stanice s družicí, záznam a zpracování dat, jejich vyhodnocení a účast na operativním řízení činnosti družicových přístrojů.

Při výročním zasedání skupiny Kosmická fyzika Interkosmos, které proběhlo v roce 1978 v Praze, byl sestaven katalog témat pro práci v období další pětiletky. Lze očekávat, že v blízké budoucnosti se budou rozvíjet mnohem více než dosud praktické aplikace kosmického výzkumu. Přesto i nadále neztratí svoji klíčovou důležitost fyzikální výzkum kosmického prostředí, kterým byla kosmická éra zahájena, a který dosud vždy předcházela každé praktické aplikaci výsledků kosmického výzkumu i cestě člověka do vesmíru.

Další zdokonalování družicových systémů a kosmonautiky otevírají možnosti k postupnému řešení otázek globálního významu pro naši Zemi. Je to otázka dlouhodobých předpovědí počasí a klimatických změn, případně jejich ovlivňování, ochrana životního prostředí (znečišťování atmosféry), ochrana krajiny, výzkum a řízení využívání zemských zdrojů (suroviny, zásoby vody, rostlinstvo, přírodní zdroje potravin), hledání cest k využití energie slunečního záření (které pro nás většinou neúčinně vysílá Slunce do kosmického prostoru), tepelná rovnováha Země jako planety a řada dalších problémů podstatně ovlivňujících náš život.

VÝVOJ TĚSNÝCH DVOJHVĚZD A V 356 SGR

Světelná křivka zákrty dvojhvězdy V 356 SGR je natolik neobvyklá, že ji není možné uspokojivě interpretovat pomocí standardního modelu zákrty dvojhvězdy. Především se zde neuplatňuje efekt odrazu, anomální je i hloubka zákrty. Průběh světelných změn nelze vysvětlit ani za předpokladu rychlé rotace primární složky. R. E. Wilson a Nelson C. Caldwell (Astrophys. J. 221, 917; 1978) proto předložili nový model,

který uvedené zvláštnosti kvantitativně objasňuje. Primární složka je podle nich obepjata hustým, opticky neprůhledným prstencem, jenž je mnohem mohutnější a hustší než prstence předpokládané v systémech RW Tauri a U Cephei.

Příčinu vzniku prstence vidí autoři práce v rychlé rotaci hmotnější složky, podobně jako je tomu v případě dvojhvězdy β Lyrae, kde je však hvězda v prstenci zcela skryta. V 356 Sgr je zřejmě pozdějším stadiem vývoje dvojhvězdy typu β Lyrae. Zapiňuje se tak mezera ve vývojovém schématu přechodu soustav typu β Lyrae k systémům bez disku s heliovou sekundární složkou.

Zdeněk Mikulášek

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V ÚNORU 1979

Den	UT1—UTC	UT2—UTC
5. II.	+0,4923 ^s	+0,4918 ^s
10. II.	+0,4773	+0,4775
15. II.	+0,4626	+0,4636
20. II.	+0,4482	+0,4501
25. II.	+0,4341	+0,4371

Časové znamení čs. rozhlasu se vysílalo z kyvadlových hodin dne 22. II. od 9^h45^m do 10^h30^m a od 23^h00^m do 11^h45^m dne 25. II., dne 26. II. od 10^h30^m do 13^h45^m a dne 28. II. od 8^h45^m do 09^h30^m SEČ.

Vysvětlení k tabulce viz ŘH 60, 18; 1/1979.

V. Ptáček

PULSÚJÍ DLOUHOPERIODICKÉ PROMĚNNÉ HVĚZDY?

Dlouhoperiodické proměnné hvězdy typu Mira Ceti jsou červení obři, kteří mění svoji svítivost v poměru 1:10 až 1:100 s periodami od 100 do 500 dní. Rozměry těchto hvězd jsou značné, činí asi 350 R_☉. Kdybychom zaměnili naše Slunce nejznámější představitelkou této třídy proměnných hvězd — hvězdou o Ceti — pak by její povrch dosahoval až k pásu planetek. Příčina světelných změn těchto hvězd je nejasná, z pozorování změn intenzity a radiálních rychlostí emisních čar se soudí, že tu jde o pulsující hvězdy, jejichž poloměr se mění až o 50 %. Tato domněnka byla až doposud všeobecně přijímána a dostala se i do učebnic astronomie. Značný rozruch proto vzbudila práce známého kanadského astronoma George Wallersteina, který našel důkazy pro to, že miridy vlastně vůbec nepulsují. Z pozorování radiálních rychlostí absorpčních čar ve spektrech dlouhoperiodických proměnných R Aql, S CrB a U Ori usoudil, že mnohem lépe lze vysvětlit změny jasnosti nikoli změnami poloměru hvězdy, ale spíše nahátím fotosféry hvězdy při rozpadu rázové vlny vystupující z nitra hvězdy.

Záhadu se pokusil vyřešit K. H. Hinkle pozorováním dlouhoperiodických proměnných ve vzdáleném infračerveném oboru spektra. Infračervená pozorování těchto hvězd mají svoje opodstatnění, neboť v tomto oboru miridy více září, změny jasnosti zde nejsou tak veliké (1 až 2 magnitudy), takže je můžeme pozorovat v průběhu celého

cyklu světelných změn. Navíc je v této oblasti minimální absorpce způsobená negativním iontem vodíku, čili tu máme možnost pozorovat relativně hluboké vrstvy hvězdy. Pozorování ukazují, že čáry molekul CO a OH skutečně vykazují změny odpovídající pulsacím. Těsně před maximem jasnosti jsou všechny čáry CO a OH dvojitě, což lze interpretovat tak, že chladná vrstva o teplotě 3000 K padá zpět na povrch hvězdy, zatímco druhá, zahrátá na teplotu kolem 4500 K, vystupuje směrem od povrchu. Při střetu obou vrstev vzniká silná rázová vlna, jež dává vznik emisím ve viditelném oboru spektra. Odražený materiál se rozpíná a maximálního poloměru dosahuje v minimu jasnosti, potom opět klesá dolů.

Existují důkazy pro to, že v poměrně velké vzdálenosti od hvězdy se nachází studená obálka o teplotě kolem 1000 K, jejíž pulsace jsou malé a navíc mimo rytmus udávaný změnami ve fotosféře. Je to cirkumstelární materiál dopravený sem rázovými vlnami. Vznik absorpcí pozorovaných Wallersteinem není zatím uspokojivě vysvětlen — zřejmě vznikají ve vrstvě vzniku rázových vln, podstatná část materiálu se však nachází nad touto vrstvou.

Energie rázu je vysoká a je srovnatelná s výkonem hvězdy. Jde tu především o mechanickou energii, která způsobuje urychlení látky a její únik do prostoru. Zdá se, že pulsující proměnné hvězdy a zejména miridy dodávají do mezihvězdného prostoru podstatně více hmoty, než populární supernovy. *Zdeněk Mikulášek*

KRÁTKÁ HISTORIE KVASARU PKS 2134+004

Kvasar PKS 2134+004 (PHL 61 = OX +057) byl již před více než deseti lety identifikován se slabým hvězdným objektem 17. hvězdné velikosti. Jeho spektrum je typickým spektrem kvasaru, rudý posuv zde dosahuje hodnoty $z = 1,930$, což znamená, že tento kvasar je v kosmologické vzdálenosti. Již tehdy před deseti lety se předpokládalo, že PKS 2134+004 je ve větší časové škále opticky proměnný. Z tohoto důvodu zahrnují E. W. Gottliebová a W. Liller PKS 2134+004 do svého programu průzkumu fotometrické historie kvasarů pomocí známé harvardské sbírky fotografických desek oblohy. Přehlédnutí této sbírky přineslo skutečně zajímavé výsledky. PKS 2134+004 se normálně jeví jako objekt zhruba 18. hvězdné velikosti. V historické světelné křivce však dominují dvě výrazná vzplanutí, v rámci kterých stoupla jasnost objektu až na $B = 14,8^m$. První vzplanutí bylo registrováno 3. srpna 1937, druhé 11. října 1949. Ze světelné křivky lze usoudit, že kvasar může svou jasnost zvýšit o více než 1^m v době úměrné, resp. kratší než 16 dní. Podobně jeho jasnost může klesnout o 1^m v době úměrné, resp. kratší než 11 dní. Pokud podobně jako Gottliebová a Liller dosadíme za Hubbleovu konstantu H_0 hodnotu $100 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ a hodnotu deceleračního parametru q_0 stanovíme rovnou 0, může při z kvasaru asi $1,930$ vypočítat, že v maximu jasnosti má kvasar absolutní magnitudu B asi $-30,7^m$. Při $H_0 = 60 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ a $q_0 = +0,5$ je maximální absolutní

svítivost kvasaru úměrná $-31,1^m$. V obdobích svých maxim se tak PKS 2134+004 zjevně stává jedním z nejsvítivějších objektů ve vesmíru. Charakterem svých vzplanutí se PKS 2134+004 značně liší od ostatních eruptivních kvasarů, které po rychlém vzrůstu jasnosti k maximum nějakou dobu zůstávají ve stavu s vysokou svítivostí. (Až několik měsíců, ačkoliv i v tomto stavu vysoké svítivosti dochází k menším změnám jasnosti.) PKS 2134+004 sice svého maxima dosáhl stejně rychle jako ostatní eruptivní kvasary, nicméně stejně rychle (nanejvýše v časové škále několika málo dnů) jeho jasnost poklesla na stabilní hodnotu asi 18^m . Tato vzplanutí PKS 2134+004 ukazují na náhlý výskyt nějakého izolovaného jevu produkujícího po dobu několika dnů energii až 10^{41} Js^{-1} (při amplitudě vzplanutí kvasaru asi 3^m), což, jak Gottliebová a Liller poznamenávají, není nepodobné vzplanutí nějaké superhmotné supernovy v maximu zhruba tisíckrát svítivější než obvyklé supernovy typu I. Delší trvání vzplanutí u jiných eruptivních kvasarů naznačuje, že jde spíše o posloupnost jevů uvedených „do pohybu“ nějakou energetickou erupcí. Průzkum historické optické proměnnosti PKS 2134+004 provedený Gottliebovou a Lillerem naznačuje, že tento kvasar, rovněž vzhledem k jeho relativně velkému rudému posuvu, se může v blízké budoucnosti stát pro moderní astrofyziku jedním z nejzajímavějších kvasarů. *Zdeněk Urban*

MLHOVINA KOLEM SÍRIA

K. D. Rakoš a K. Brecher publikovali před pěti lety domněnku, podle níž měl být Sírú B ještě v historické době červeným obrem. Oprávil se přitom o Ptolemaiově Almagest, kde je Sírú popisován nikoli jako bílá, ale jako načervenalá hvězda. Znamenalo by to tedy, že stáří bílého trpaslíka Sírú B není větší než 2000 let. Při přechodu hvězdy ze stadia červeného obra do fáze bílého trpaslíka dojde k odvržení vnějších řídkých částí hvězdy v podobě planetární mlhoviny. Měli bychom tedy kolem Sírú pozorovat emisní mlhovinu, která by při expanzní rychlosti 10 km s^{-1} a stáří 2000 let měla mít průměr 1° .

Přímé fotografie nepřinášejí v tomto směru žádnou informaci, neboť bezprostřední okolí hvězdy je přezářeno jejím světlem. Větší naději má spektroskopické hledání za použití zesilovačů obrazu. U. Brosch a I. Nevo z univerzity v Tel Avivu sledovali okolí Sírú v čarách typických pro záření planetárních mlhovin: v čarách Balmerovy série a zakázaných čarách O III, N II a O II. Na záznamech však nenalezli nic jiného než šum. Účinnost metody byla vyzkoušena na řadě planetárních mlhovin a byla odhadnuta horní hranice hustoty případné obálky na 6.10^8 atomů na m^3 . Celková hmotnost obálky by pak činila nejvýše 5.10^{-4} hmotnosti Slunce, což je na planetární mlhovinu velmi málo.

Zdá se tedy, že obálka kolem Sírú zřejmě neexistuje a Sírú B byl bílým trpaslíkem i v době sepisování Almagestu. Nám nezbyvá, než se pokusit najít pro načervenalou barvu Sírú uváděnou v Ptolemaiově Almagestu jiné a snad i přirozenější vysvětlení. *Zdeněk Mikulášek*

N-GALAXIE JAKO RENTGENOVÉ ZDROJE

Jak prokázala měření orbitální astrofyzikální observatoře HEAO-1, představují *N*-galaxie novou třídu rentgenových zdrojů. Při citlivé přehlídce nebeské sféry přístroji družice se ukázalo, že všech šest *N*-galaxií z katalogu rádiových zdrojů 3C s rudým posuvem menším než 0,06 je zdroji rentgenového záření.

Mimogalaktické objekty s jasnými jádry dělíme podle nové Burbidgeho klasifikace do tří skupin. Podle rostoucí optické svítivosti to jsou Seyfertovy galaxie, *N*-galaxie a kvasary. Že jsou některé Seyfertovy galaxie a kvasary rentgenovými zdroji, bylo známo již dříve, nyní se tedy mezi opticky identifikované extragalaktické rentgenové zdroje přiřadily i *N*-galaxie.

N-galaxií ztotožněných s rentgenovými zdroji je zatím sedm; kromě šesti galaxií z katalogu 3C to navíc je ještě galaxie Pic A. Jde o tyto objekty: 3C 111 [ztotožněný s rentgenovým zdrojem H 0415+37], 3C 120 [2S 0430+05], 3C 371 [H 1807+69], 3C 382 [H 1832+32], 3C 390.3 [4U 1847+78], 3C 445 [2A 2202-02] a Pic A [H 0519-45].

Rentgenová svítivost *N*-galaxií se podle měření družice HEAO-1 pohybuje mezi $0,5 \cdot 10^{44}$ a $5,6 \cdot 10^{44}$ erg s^{-1} v oboru 2—10 keV. Zdroj identifikovaný s 3C 390.3 je v rentgenovém oboru proměnný v časovém rozmezí měsíců asi o 20 %, zdroj 3C 440 je pravděpodobně proměnný. R. H.

POZOROVÁNÍ ZÁHADNÉHO OHONU 21. ÚNORA 1979

21. února 1979 večer mě telefonicky upozornil dr. J. Pícha z Hradce Králové, že přes jemný cirrus pozoruje nad severovýchodním obzorem ohon komety. Bohužel v té době byl v Ondřejově hustý cirostratus, kterým prosvítaly jen nejjasnější hvězdy, a nebylo možno pozorování ověřit. Druhý den byla na jev upozorněna observatoř na Skalnatém Plese, která v původně udaném prostoru (tj. pod souhvězdím Lva) nezjistila žádný útvar podobný kometě. Písemná zpráva o pozorování dr. J. Píchy následuje:

„21. února 1979 byl pozorován v 21 hodin středoevropského času na observatoři v Hradci Králové (při termínu meteorologického pozorování) na východní obloze jasný objekt, který svým vzhledem připomínal ohon komety. Objekt prosvítal přes vysoké mraky typu cirrus až tenký cirostratus. I za těchto relativně zhoršených pozorovacích podmínek byl objekt velmi zřetelný. Sledování objektu trvalo až do 22 h 15 min, tj. do doby, kdy se tato část oblohy zatáhla hustým cirostratem. K podrobnějšímu pozorování bylo použito triedru zn. Zeiss se zvětšením 10 \times . V zorném poli byl objekt velmi dobře zřetelný a možno říci, že to byl perfektní kometární ohon, směřující od zenitu k východnímu obzoru. Ohon měl délku asi 3°, mírně konicky směrem dolů k horizontu, hlava, která se ztrácela v hustějších mracích jevila difusní charakter bez jádra. Okraje ohonu byly dokonale ostré, okraj směrem k severu se jevil jasnější. Jas byl střibřitý. Objekt byl nehybný a jeho výška byla 30°—35° nad obzorem. Orientace a poloha vůči hvězdám, které byly v uvedené dobu špatně viditelné, byla prove-

dena dodatečně následující den za úplně jasné oblohy ve stejnou dobu a ze stejného místa.“

22. února se ozval telefonicky doktor biologie Jan Lejnar ze Žebráku, že pozoroval 21. února z prostoru od Berouna na počátku noci až do 23 hod za jasné oblohy asi 30° nad severovýchodním obzorem jakoby ohon komety a ptal se na název této komety. Prof. V. Guth byl informován o obou pozorováních, která vzájemně potvrdila realitu tohoto optického jevu, jehož podstata zůstává ale záhadou. Podle prof. Gutha by mohlo jít o dlouhotrvající stopu po bolidu, trvání kolem 2 hodin je však příliš dlouhé. Prof. Guth zjistil, že nejbližší kometa od udaného místa na mapce byla vzdálena asi 15° a neměla by být viditelná. Existují další možnosti výkladu, které připojuji: 1) krátkodobá excitace záření od meteoroidního tělesa nesoudržné nebo kapalně plynné povahy na kometární dráze. Poruchové jevy v meziplanetárním prostoru vybuzeň sluneční aktivitou by způsobily krátkotrvající rozzáření „komety“. Po přechodu poruchy by klesla schopnost vyzařovat pod pozorovací mez, normální sluneční vítr a sluneční záření by nebylo s to uvést těleso do stavu excitace, nebo by krátkotrvající vzplanutí způsobilo současně rozpad tělesa; 2) též by mohlo jít o zatím nepozorovaný optický projev nestability plasm v magnetosféře Země, šířící se na noční straně zemské koule od geomagnetické vlečky k pólům, vyvolaný opět sluneční činností.

Mapka úkazu bude uveřejněna v č. 6 ŘH.

L. Křivský

OPTICKÝ ZBYTEK SUPERNOVY Z ROKU 1181

Podle čínských letopisů se 6. srpna 1181 objevila na obloze „hvězda — host“, jež v době svého největšího lesku dosáhla jasnosti Saturna. Po půl roce poklesla její jasnost natolik, že přestala být viditelná.

V roce 1971 ztotožnil F. R. Stephenson zbytek s výbuchem po supernově z roku 1181 s rádiovým zdrojem 3C 58, jenž se svými vlastnostmi velmi podobá zdroji v Krabí mlhovině, který je pozůstatkem po výbuchu supernovy v roce 1054. Nápadná je zejména silná koncentrace rádiového záření ke středu zdroje. Hledání optického protějšku zdroje 3C 58 jak ve vizuálním, tak i infračerveném oboru zůstávalo neúspěšné, třebaže se k jeho nalezení využívalo i tak mocného prostředku, jako je Schmidtova komora na Mount Palomaru.

Do pátrání po optickém zbytku supernovy z roku 1181 se zapojil i Sidney van den Bergh s pětimetrovým reflektorem na téže observatoři. Tentokrát byl úspěšný, neboť kolem místa, kde se nachází rádiový zdroj 3C 58 objevil slabě svítící mlhovinu s jasnými vlákny, jež svou strukturou připomínala Krabí mlhovinu.

Z pozorování mlhoviny v čáře záření neutrálního vodíku na vlně 21 cm odhadl D. R. Williams vzdálenost zbytku po supernově na 8000 pc. Předpokládáme-li, že supernova v maximu dosáhla —19^m, pak by její zdánlivá jasnost v maximu měla činit —4^m. Pozorovanou asi 0. magnitudu si lze snadno vysvětlit silnou mezihvězdnou absorpcí, jež zeslabuje světlo hvězdy až o 4 mag-

nitudy. Nejúčinněji je přitom odfiltrovávána modrá složka záření. Pulsar v centru mlhoviny je zřejmě na hranici viditelnosti pětmetrovým dalekohledem. Zdeněk Mikulášek

ZÁKRYTOVÁ SOUSTAVA S WOLFOVOU—RAYETOVOU HVĚZDOU

Výzkum proměnných hvězd se již dávno nemezuje jen na proměnné hvězdy ležící v naší Galaxii, ale zahrnuje i hvězdy v blízkých galaktických soustavách. Velmi cenný je nedávný objev zákrytové dvojhvězdy HD 5980 v Malém Magellanově mračnu. Jde o systém obsahující horkou obří hvězdu a Wolfovu—Rayetovu hvězdu třídy WN. M. Hoffmann, M. J. Stift a A. F. J. Moffat na základě 53 fotoelektrických pozorování nalezli oběžnou periodu $P = (25,25 \pm 0,08)$ dne a sestrojili světelnou křivku zákrytové soustavy. Oběžná perioda je natolik dlouhá, že zřejmě bude možné během zákrytu podrobně studovat složitou stavbu atmosféry Wolfovy—Rayetovy hvězdy neovlivněné prostřední interakcí s druhou složkou.

HD 5980 je první mimogalaktickou proměnnou hvězdou s Wolfovou—Rayetovou složkou. Absolutní vizuální magnituda soustavy činí $-7,2$. Na světelné křivce jsou patrna dvě minima o hloubce 0,22 a 0,03 magnitudy. Vzhledem k tomu, že dosud nemáme k dispozici křivku radiálních rychlostí, není možné s určitostí rozhodnout, které z minim odpovídá zákrytu Wolfovy—Rayetovy hvězdy. Zdeněk Mikulášek

DALŠÍ RENTGENOVÉ ZDROJE V MALÉM MAGELLANOVĚ MRAČNU

Pracovníci skupiny rentgenové astronomie z Centra pro kosmický výzkum při Massachusettském technologickém institutu G. Clark, R. Doxey, F. Li, J. G. Jernigan a J. van Paradijs (Ap. J. Letters, 221, L37; 1978) oznámili, že se jim pomocí rotujícího modulačního kolimátoru umístěného na palubě družice SAS-3 podařilo objevit dva nové rentgenové zdroje v Malém Magellanově mračnu. Pozorování byla získána mezi 11. a 16. říjnem 1977. Nové zdroje byly označeny jako SMC X-2 a SMC X-3 (SMC je zkratka anglického označení Malého Magellanova mračna — Small Magellanic Cloud). Oba zdroje jsou charakterizovány relativně tvrdým rentgenovým spektrem, což naznačuje, že nejpravděpodobnějším zdrojem jejich emise je akrece na neutronovou hvězdu. SMC X-2 i SMC X-3 jsou zřejmě proměnnými zdroji, jelikož při analýze starších rentgenových pozorování SMC získaných pomocí družice OSO-7 nebyly oba zdroje nalezeny. K podobnému závěru vedou rovněž další pozorování družice SAS-3. G. Clark, F. Li a J. van Paradijs oznámili (MIT-Center for Space Research Preprint P-78-14; 1978), že při pozorování SMC uskutečněných mezi 7. a 15. prosincem 1977, tj. zhruba dva měsíce po objevu SMC X-2 a SMC X-3, nebyly oba zdroje znovu vůbec zachyceny. Jde tedy s největší pravděpodobností o zdroje, které určitou dobu tráví ve stavu s vysokou svítivostí, načež na nějaký čas „pohasínají“. Jak ukázali P. Pesch

(IAUC 3127; 1977) a N. Sanduleak (IAUC 3134; 1977), nejvhodnějšími optickými kandidáty pro SMC X-2 a SMC X-3 budou zřejmě dvě horké OB hvězdy nacházející se v obou případech přibližně 20" od rentgenové polohy zdroje. Pokud jsou tyto identifikace správné, SMC X-2 a SMC X-3 by svou strukturou mohly připomínat galaktické zdroje typu Cen X-3 a Vel X-1, nebo donedávna jediný známý rentgenový zdroj v SMC — velmi svítivý rentgenový pulsar SMC X-1, u kterých je rentgenová emise produkována akrecí hustého hvězdného větru vyráběného normální složkou soustavy na neutronovou hvězdu. Svítivosti obou nových zdrojů v SMC jsou, podobně jako je tomu téměř u všech zdrojů v Magellanových mračnech, velmi vysoké: v oboru 2-11 keV dosahují hodnot $1,0 \cdot 10^{31}$ Js⁻¹ pro SMC X-2 a $0,7 \cdot 10^{31}$ Js⁻¹ pro SMC X-3.

Zmínění autoři tyto relativně vysoké svítivosti SMC X-2 a SMC X-3 a vůbec vysoké svítivosti všech jasných zdrojů v obou Magellanových mračnech vysvětlují tím, že materiál akreovaný zdroji v Magellanových mračnech obsahuje mnohem méně těžkých prvků než materiál akreovaný galaktickými zdroji. Předpoklad Clarka a spolupracovníků umožňuje zodpovědět otázku, proč se v obou Magellanových mračnech, jejichž celková hmotnost je pouhá desatina hmotnosti Galaxie, vyskytuje více jasných rentgenových zdrojů se svítivostí úměrnou, resp. vyšší než 10^{31} Js⁻¹, než v Mléčné dráze. Údaje rentgenové astronomie tak, jak se zdá, podporují mezi astrofyziky dosti rozšířené mínění, podle kterého Magellanova mračna poněkud zaostávají za naší Galaxií v chemickém vývoji. Zdeněk Urban

RENTGENOVÁ EMISE Z ELIPTICKÉ GALAXIE NGC 2110

V současnosti známe několik spirálních a nepravidelných galaxií s úzkými emisními čarami ve spektru, u kterých byla zjištěna emise Roentgenova záření. U všech těchto galaxií lze z jejich relativně krátkodobé rentgenové proměnnosti usuzovat, že vlastní zdroje rentgenové emise těchto galaxií jsou spíše kompaktní, což z této rentgenové emise víceméně jednoznačně obviňuje jejich jádra. Do skupiny těchto objektů jsou zařazovány galaxie NGC 5506, NGC 7582, NGC 2992, A 0945—30 = MCG-5-23-16 a snad je sem možné zařadit i galaxie NGC 1365 a M 82. Rentgenové svítivosti těchto galaxií se pohybují v rozmezí 10^{34} Js⁻¹ až 10^{36} Js⁻¹, rádiové svítivosti, pokud byly zjištěny, se pohybují mezi 10^{51} Js⁻¹ a 10^{32} Js⁻¹ (10^{21} až 10^{22} W Hz⁻¹ sr⁻¹). Skupina astrofyziků, kterou tvoří H. V. Bradt, B. F. Burke, C. R. Canizares, P. E. Greenfield, R. L. Kelley, J. E. McClintock a J. van Paradijs z Centra pro kosmický výzkum při Massachusettském technologickém institutu v Cambridge spolu s A. T. Koskim z Astronomického ústavu Michiganské univerzity v Ann Arbor, nyní oznámila objev rentgenové emise z galaxie NGC 2110, která je v katalozích klasifikována jako galaxie eliptická. Pozorování byla provedena pomocí rotujících modulačních kolimátorů na palubě družice SAS-3. Celková expozice asi 103 000 s byla získána mezi

17. a 23. lednem 1978. Optická pozorování NGC 2110 ukazují ve spektru jejího jádra emisní čáry charakteristické pro Seyfertovu galaxii typu 2.

Připomeňme si, že Seyfertovy galaxie se podle klasifikace T. F. Adamse a D. W. Weedmana dělí na dva typy. Typ 1 je charakterizován širokými emisními čarami Balmerovy série a úzkými zakázanými emisními čarami. Elektronová hustota plynu se zde pohybuje kolem 10^{13} m^{-3} , hmotnost ionizovaného plynu v jádru galaxie je úměrná asi $5.10^5 M_{\odot}$. U typu 2 jsou široké jak Balmerovy emisní čáry, tak i čáry zakázané, elektronová hustota je zde úměrná přibližně 10^9 m^{-3} , hmotnost horkého plynu v jádru je asi $10^7 M_{\odot}$.

Vraťme se však k samotné NGC 2110. Pro rudý posuv této galaxie byla naměřena hodnota $z = 0,0071 \pm 0,0003$. Při vzdálenosti NGC 2110 odpovídající jejímu rudému posuvu (tj. asi 430 Mpc) je rentgenová svítivost této galaxie v oboru 2-11 keV úměrná $1,2 \cdot 10^{36} \text{ Js}^{-1}$. Rádiová pozorování NGC 2110 poukazují na přítomnost radiové emise o hustotě toku 0,24 Jy na frekvenci 1,48 GHz a 0,13 Jy na frekvenci 4,88 GHz, vycházející z jejího jádra, zdánlivý průměr kterého je podle radiových měření úměrný asi 3 obloukovým sekundám. Na fotografii NGC 2110 je rozlišitelné difuzní jádro se zdánlivým průměrem asi 4 obloukové sekundy. Uvedení astronomové se domnívají, že galaxie s emisními čarami, u kterých byla pozorována rentgenová emise, jsou vlastně blízké Seyfertovy galaxie typu 2. NGC 2110 se svými charakteristikami mezi tyto galaxie plnoprávně zařazuje, je však mezi nimi určitým unikátem — jediná totiž podle své morfologie patří mezi eliptické galaxie. Zdeněk Urban

AQUILA X-1 REKURENTNÍ RENTGENOVOU NOVOU

Jednou z nejvýznamnějších charakteristik rentgenového zdroje Aql X-1 = 4U 1908+00 je výrazná proměnnost jeho rentgenového zářivého toku. Již pozorování Aql X-1 získaná v letech 1971 až 1973 pomocí družice OSO-7 ukázala, že u tohoto zdroje se nepravidelně vyskytují období vysoké a nízké svítivosti, což naznačovalo, že Aql X-1 by mohl být příbuzný rentgenovým novám. V červnu 1975 bylo u Aql X-1 pomocí přístrojů družice SAS-3 a Ariel-5 objeveno výrazné, přibližně dvacetinásobné zvýšení intenzity rentgenového toku, které možnou souvislost mezi Aql X-1 a rentgenovými novami významně podpořilo. L. J. Kaluziński, S. S. Holt, E. A. Boldt, M. Esfandiari a P. J. Serlemitsos z Goddardova střediska pro kosmické lety NASA v Greenbeltu oznámili, že Aql X-1 je podle všeho zřejmě rekurentní rentgenovou novou, jelikož přístroje družice Ariel-5 odhalily v červnu 1976 další výrazné vzplanutí tohoto zdroje s přibližně stejnou intenzitou, jakou mělo vzplanutí pozorované v r. 1975. Detailní analýza obou vzplanutí L. J. Kaluzińského aj. ukázala, že obě vzplanutí proběhla v relativně stejné časové škále (asi 1 měsíc), přičemž tvary rentgenových křivek obou vzplanutí jsou velmi podobné. Dodatečnou analýzou údajů družice OSO-7 bylo navíc zjištěno, že k podobným vzplanutím došlo u Aql X-1 patrně také

v letech 1971 a 1973. Intervaly mezi všemi čtyřmi vzplanutími Aql X-1 jsou nepravidelné, takže bylo možné stanovit pouze přibližnou střední periodu vzplanutí, která je asi 435 dne, přičemž jednotlivé intervaly se od této střední periody liší až o deset procent. Touto nepravidelností intervalu mezi vzplanutími se Aql X-1 značně liší od zatím mimo Aql X-1 jediné známé rekurentní rentgenové novy 4U 1630-47, u které byla pro pozorovaná čtyři rentgenová vzplanutí zjištěna pravidelná perioda 615 ± 5 dne. Nepravidelností svých vzplanutí Aql X-1 připomíná spíše jakousi rentgenovou analogii optických trpasličích nov (proměnných hvězd typu U Gem). Zmínili jsme se již, že výsledky pozorování ukazují na příslušnost Aql X-1 k rentgenovým novám. Relativně měkké rentgenové spektrum Aql X-1 v průběhu vzplanutí zařazuje tento zdroj mezi tzv. dlouhodobé rentgenové novy, jako jsou např. objekty A 0620-00, A 1524-62 a A 1742-28, které jsou na rozdíl od tzv. krátkodobých rentgenových nov s tvrdým rentgenovým spektrem (např. zdroje A 0535+26 a A 1118-61) charakterizovány relativně měkkým rentgenovým spektrem. Na příslušnost Aql X-1 k dlouhodobým rentgenovým novám poukazuje také delší časová škála vzplanutí tohoto zdroje úměrná přibližně jednomu měsíci. Kaluziński se spolupracovníky se domnívají, že pozorované vlastnosti Aql X-1, podobající se vlastnostem jak trpasličích, tak rentgenových nov, naznačují, že charakteristiky Aql X-1 by bylo možné vysvětlit modelem tzv. rentgenové trpasličí novy. Tento model před časem v zájmu vysvětlení pozorovaných vlastností rentgenové novy A 0620-00 vytvořili Y. Avni, A. C. Fabian a J. E. Pringle; v něm je kompaktní složkou těsné dvojhvězdy na rozdíl od modelu optických trpasličích nov ne bílý trpaslík, ale neutronová hvězda, případně černá díra.

Zdeněk Urban

NOVÝ SILNĚ PROMĚNNÝ OBJEKT TYPU BL LACERTAE

Jak oznámil americký astrofyzik R. H. Miller [Ap. J., 223, 67; 1978], při prohlídce harvardské sbírky fotografických desek oblohy exponovaných v letech 1890-1977 se mu podařilo zjistit, že nedávno objevený objekt typu BL Lacertae 1418+54 vykazuje silnou optickou proměnnost. Časová škála této proměnnosti se pohybuje od několika dnů až po několik let. Amplituda je úměrná přibližně $4,8^m$, přičemž není vyloučeno, že její skutečná hodnota je ještě vyšší. V některých údobích byly u 1418+54 registrovány rychlé změny — např. v průběhu dvou dnů došlo ke změně optické jasnosti o více než jednu hvězdnou velikost, což naznačuje, že rozměry zdroje proměnnosti jsou úměrné, příp. menší než asi $1,6 \cdot 10^{-3}$ pc. Miller poznamenává, že chaotická optická proměnnost 1418+54 neodporuje předpokladu, že tato proměnnost je důsledkem superpozice jednotlivých navzájem nesouvisejících jevů. Pozorovaná rychlost změn jasnosti 1418+54 však nesouhlasí s hypotézou, že takovými jednotlivými navzájem nesouvisejícími jevy by mohla být vzplanutí supernov typu II.

Zdeněk Urban

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

ROK NA HVĚZDÁRNĚ VE VALAŠSKÉM MEZIRÍČÍ

Je vhodné zveřejňovat činnost hvězdáren, avšak pravidelné, byť jen jednorozhodně vypočítávání vykonané práce by bylo asi stereotypní. Podrobné rozborů je nutné předkládat nadřízeným orgánům, ale zobrazit rozsah práce těm, kteří na našich hvězdárnách pracují, ať jako zaměstnanci či spolupracovníci nebo jen jako zájemci o astronomii, je třeba podat jiným způsobem. Pokusím se na roku 1978 ukázat průřez práce valašskomeziříčské hvězdárny. Rok od roku se na této hvězdárně plní vzdělávací a metodické úkoly, které stále narůstají a postupně potřebují přizpůsobovat. Rok od roku se rozvíjí odborná práce, přinášející neustále něco nového a dávající materiál pro vzdělávací činnost. Mění se vybavení, zvyšují se kvality stálých i dobrovolných pracovníků, nabývají se nové zkušenosti.

Hvězdárna ve Valašském Meziříčí zpracovává každoročně „plán hlavních úkolů“. Je vypracováván na podkladě reálných personálních, přístrojových i finančních možností. Po schválení nadřízeným orgánem se stává závazným a povinností každého pracovníka je plnit všechny úkoly, které jsou mu plánem uloženy. Plán úkolů je potom měsíčně dopředu upřesňován a zase měsíčně zpětně kontrolován. Podívejme se, jak tomu bylo s činností hvězdárny v roce 1978.

Na úseku vzdělávacím a metodickým uspořá-

dala hvězdárna v r. 1978 968 akcí, z toho 116 mimo hvězdárnu. Výkon je lépe vyjádřen počtem vyučovacích hodin (po 45 minutách). Uvedené akce představují 2284 vyučovacích hodin, čili celoroční výkon 3 plně zaměstnaných středoškolských pedagogických pracovníků. Průměrné trvání jedné akce je tedy 2,4 vyučovací hodiny. Uvedené akce navštívilo 29 036 osob, z toho 18 786 mládeže. Je to zatím největší návštěvnost na hvězdárně vůbec.

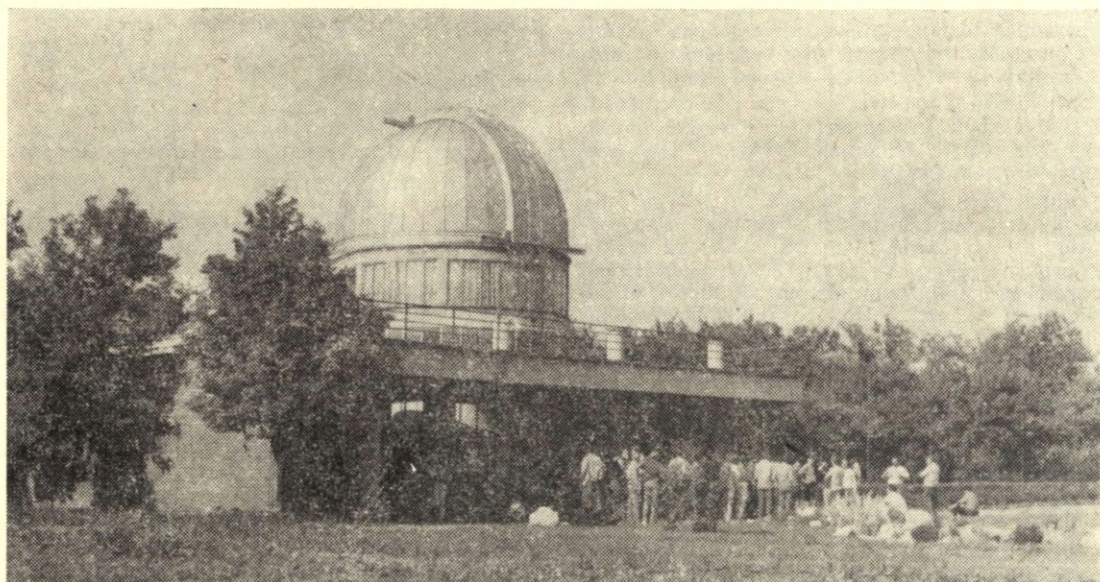
Vzdělávací činnost pro veřejnost zahrnuje tyto akce:

Přednášky [174 vyuč. hod.], konané pravidelně i na přání návštěvníků. Byly např. s těmito tématy: „Karl Fridrich Gauss“, „Kosmické laboratoře dneška“, „Využití raket v pozemské praxi“, „Tradice čs. astronomie“ (k 30. výročí Vítězného února přednesena celkem 13krát), „Obydlíme měsíce planet ve sluneční soustavě?“, „Jules Verne — fantazie a skutečnost“, „Za tajemstvím života“, „Člověk a čas“, „Světlem hvězd“, „Objevy ve sluneční soustavě pokračují“, „Novinky ve výzkumu Slunce“, „Sluneční energie a její využití“, „Na prahu kosmického věku“ a řada dalších. Přednášeli pracovníci hvězdárny a vědeckí pracovníci Astronomického ústavu ČSAV a jiných ústavů.

Astronomická pozorování [96 vyuč. hod.], konaná sice dvakrát v týdnu, ale pro velmi nepříznivé meteorologické podmínky v průběhu roku 1978 se uskutečnil jen malý počet.

Kino vědy, techniky a přírody [100 vyuč. hod.] obsahuje populárně vědecké i odborné filmy z astronomie a příbuzných vědních či technických oborů. Pořádáno bylo jedenkrát měsíčně, ale s častými reprízami jak pro veřejnost, tak i pro školy.

Kursy [205 vyuč. hod.], převážně kursy matematiky a fyziky pro přípravu na střední a vysok



Lidová hvězdárna ve Valašském Meziříčí. Pohled na hlavní kopuli. (Foto J. Chloupek.)

školy, dále kurs astronomie a kurs broušení astronomických zrcadel.

Doplňková výuka pro školy (226 vyuč. hod.) byla vyžadována školami všech stupňů. Právě tato forma práce hvězdárny byla školám nejprospěšnější, neboť navazovala na látku školních osnov.

Pomaturitní studium astronomie (329 vyuč. hod.). Jím plní hvězdárna jeden z celonárodních úkolů — výchovu středních odborných kádrů. Ve školním roce 1977/78 v I. ročníku byli zapsáni 33 posluchači. V průběhu tohoto ročníku jich 8 studium zanechalo a do II. ročníku ve školním roce 1978/79 jich postoupilo 25. Je to zatím nejvyšší počet v historii šesti běhů tohoto dvouletého dálkového studia.

Praktika, semináře, instruktáže, odborná školení (507 vyuč. hod.) jsou hlavními formami krajské i celonárodní metodické činnosti. Na tomto úseku je snad nejvíce patrný rozvoj astronomie v Severomoravském kraji. Zájem např. o semináře je takový, že hvězdárna kapacitou svého sálu (70 osob) nedostačuje, a proto bylo přikročeno k pořádání seminářů i mimo Valašské Meziříčí. V uplynulém roce to byly třídní krajský seminář o mimozemských civilizacích (137 osob), třídní krajský seminář o sluneční soustavě (93 osoby), jednodenní krajský seminář o vlivech Slunce na zdraví člověka (uspořádán v Ostravě 202 osoby) a třídní krajský seminář o kosmonautice (95 osob). Praktika byla zaměřena na vlastní astronomická pozorování. K jejich zajištění byly využity další dvě hvězdárny v kraji. Šlo o třídní meteorářské praktikum v Přerově, třídní astronomické praktikum ve Val. Meziříčí, třídní meteorářské praktikum opět v Přerově a třídní praktikum pozorovatelů Slunce ve Val. Meziříčí. Ve spolupráci s hvězdárnou a planetáriem M. Kopernika v Brně byla na hvězdárně ve Val. Meziříčí uspořádána týdenní „letní škola astronomie“. Pro řešitele celonárodních astronomických soutěží ze Severomoravského kraje byla uspořádána jednodenní konzultace. Soutěž skončila pro Severomoravský kraj úspěšně. Severomoravští řešitelé obsadili 5 z deseti prvních míst.

Exkurze (413 vyuč. hod.) byly vůbec nejžádanějšími akcemi pro hromadné návštěvy dospělých. Sestávaly z odborného výkladu a z prohlídky zařízení hvězdárny.

Zájmové kroužky (199 vyuč. hod.) byly určeny jak mládeži, tak i dospělým. V průběhu roku pracovali na hvězdárně žáci ZDŠ, středních škol a učňovských škol. Bylo to 8 astronomických kroužků a 9 pracovních skupin. Zatímco v astronomických kroužcích jsou poskytovány základní informace teoretické i praktické, v pracovních skupinách se žáci podíleli na některých odborných pracích. Samostatným zájmovým astronomickým kroužkem je při hvězdárně „Klub astronomů amatérů“. V minulém roce měl 241 platících členů. Členové z Valašského Meziříčí a blízkého okolí se scházeli pravidelně měsíčně, ostatní se podle svých možností zúčastňovali seminářů a praktik.

Studijní zájezdy — v r. 1978 byl uspořádán jen jeden studijní zájezd. Byl však 3½denní do severních a západních Čech, při němž 45 účastníků navštívilo hvězdárny v Úpici, v Teplicích, v Kar-



Lidová hvězdárna v Teplicích.

lových Varech, v Plzni a v Rokycanech. Mimo jiné byla navštívena i katedra polytechnické výchovy na pedagogické fakultě v Plzni, ZOO ve Dvoře Králové a AZNP v Mladé Boleslavi. Polovina účastníků byli pedagogičtí pracovníci.

Ostatní akce (35 vyuč. hod.) — šlo o různé schůze a porady astronomického charakteru.

Hvězdárna je krajským metodickým střediskem. Na tomto úseku byla vyvíjena rozsáhlá činnost a tak počet pracujících astronomických kroužků vzrostl v minulém roce o další 3 — celkem na 45.

B. Maleček

(Pokračování)

Nové knihy a publikace

● *Astronomiskais Kalendars 1979*. Vyd. Zinatne, Riga 1978; str. 196, cena brož. Rb. 0,45. — Astronomická ročenka, sestavovaná kolektivem autorů a vydávaná péčí Radioastrofyzikální observatoře Lotyšské SSR a Lotyšským oddělením Vsesvazové astronomicko-geodetické společnosti je publikací s již dlouhou tradicí. Je rozdělena na dvě části, z nichž první obsahuje efemeridy Slunce, Měsíce a planet ve značně stručnější formě než naše Hvězdářská ročenka, část druhou tvoří řada aktuálních příspěvků. V efemeridové části jsou jistě velmi užitečné měsíční mapky oblohy se zakreslenými polohami planet, a to zvláště pro začínající amatéry. Již tradičně se v měsíčních

přehledech uvádějí významná výročí jak osob, tak důležitých událostí v astronomii. Z českých astronomů je vzpomenu Augustina Seydlera (130. výročí narození), Gustava Grusse (125. výročí narození) a Vojtěcha Šafaříka (150. výročí narození); jsou připojeny i Grussova a Šafaříkova fotografie. V části druhé nalezneme stati o tvaru Země, o fyzikálním výzkumu planet, o prvních sondách k Měsíci [k výročí vypuštění Luny-1 dne 2. 1. 1959], o zhotovení amatérského reflektoru, o Albertu Einsteinovi a Bernhardu Schmidovi aj. O oblíbenosti lotyšské astronomické ročenky svědčí již to, že vyšla (koncem m. r.) v nákladu 5000 kusů; cena je o řád nižší než naší Hvězdářské ročenky. J. B.

● *Einstein a Praha*. Vydala Jednota čs. matematiků a fyziků, Praha 1979; str. 66, neprodejné. — JČMF vydala k stému výročí narození Alberta Einsteina a při příležitosti einsteinovských oslav v Praze v únoru 1979 zajímavou brožurku, graficky velmi krásně vypravenou, kterou sestavil, přeložil a úvodní stati opatřil RNDr. Jiří Bičák, CSc. z Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze. V publikaci najdeme známý portrét Einsteina od M. Švabinského z roku 1955, i méně známý Einsteinův citát: „Mé ideály, které přede mnou zářily a vždy znovu mě naplňovaly radostnou životní odvahou, byly dobro, krása a pravda. Bez pocitu, že se shodují se stejně smýšlejícími, bez hledání objektivního, věcně nedosažitelného na poli umění a vědeckého bádání, jevil by se mi život prázdný.“ V úvodní stati je pohled na život a práci Alberta Einsteina v Praze, dále pak následuje přehled prací publikovaných v době Einsteinova pobytu v Praze z teorie relativity a gravitace, z termodynamiky a z teorie záření a kvant. Na dalších stránkách je přetištěna práce „O vlivu tíhové síly na šíření světla“ v originále [Annalen der Physik, 1911] a v českém překladu, Einsteinova předmluva k českému vydání knížky „Theorie relativity speciální i obecné“ (1923) v originále i v českém překladu, zajímavá stat „Einstein v Praze“ přeložená z knihy Ph. Francka „Einstein, His Life and Times“ (1947) a ediční poznámka. Publikace „Einstein a Praha“ byla důstojným uctěním památky velkého německého fyzika, který sice v Praze pracoval pouze od dubna 1911 do července 1912 na německé Karlově univerzitě, ale pražský pobyt mu jistě byl velmi užitečný pro jeho další práci, kterou mimořádným způsobem ovlivnil celou moderní fyziku. Vezmeme-li v úvahu situaci v našem polygrafickém průmyslu, lze ocenit, že publikace „Einstein a Praha“ byla vydána včas, takže ji měli k dispozici účastníci einsteinovských oslav, probíhajících 26.—27. února t. r. v pražském Karolinu. J. B.

● A. P. Juškevič: *Dějiny matematiky ve středověku*. Academia, Praha 1978; str. 446, obr. 117; váz. Kčs 65,—. — V roce 1968 vyšly v nakladatelství Academia „Dějiny matematiky ve starověku“, na které volně navazují Juškevičovy „Dějiny matematiky ve středověku“, které se dostaly do prodeje letos. (V tiráži je uveden rok vydání 1978, na titulním listě dokonce 1977.) Období středověké matematiky je z historického hlediska neobyčejně zajímavé, zvláště pokud jde

o vývoj matematiky v Číně, v Indii, v islámských zemích i v Evropě — tedy v oblastech, kde se matematika vyvíjela nejintenzivněji. Tyto čtyři oblasti jsou také zpracovány v jednotlivých kapitolách knihy. Čtenář tak má možnost seznámit se s vývojem matematiky během jednoho tisíciletí, od 5. do 15. století. Je neobyčejně zajímavé sledovat rozvoj matematiky v jednotlivých změných oblastech Země, zpočátku vzájemně dosti izolovaných, i pozdější pronikání vlivů a poznatků i jejich využívání. Neméně zajímavé je také si uvědomit, z jakých potřeb se matematika vyvíjela, jak se navzájem ovlivňovala matematika s astronomií a geodézií, i s potřebami ekonomie. To vše pak vedlo k pojmům, metodám i disciplínám, z nichž se formovaly matematické znalosti období bezprostředně předcházejícího newtonské vědecké revoluci, tedy matematiky novověké. Ruský originál vyšel v r. 1961, kniha pak byla vydána i v německém překladu v r. 1964. V nynějším českém vydání byly uvázeny změny a doplňky z vydání německého, i autorovy doplňky z posledních let a byly také opraveny tiskové chyby a nepřesnosti z vydání předešlých [o to má hlavní zásluhu recenzent dr. J. Folta, CSc., který také napsal doslov knihy]. Český překlad Juškevičovy knihy významně zaplňuje citelnou mezeru v naší vědecké literatuře a je velkou zásluhou nakladatelství Akademie, že ji vydalo. Všele ji doporučujeme všem zájemcům o historii matematiky. J. B.

Úkazy na obloze v červenci 1979

Slunce vychází 1. července ve 3^h54^m, zapadá ve 20^h13^m. Dne 31. července vychází ve 4^h27^m, zapadá v 19^h45^m. Za červenec se zkrátí délka dne o 61 min a polední výška Slunce nad obzorem se zmenší o 5°, z 63° na 58°. Dne 3. července prochází Země od Slunce největší, 1,52.10⁸ km.

Měsíc je 2. VII. v 16^h v první čtvrti, 9. VII. ve 21^h v úplňku, 16. VII. ve 12^h v poslední čtvrti a 24. VII. ve 3^h v novu. Dne 11. VII. prochází Měsíc přízemím, dne 27. VII. odzemím. Během července nastanou konjunkce Měsíce s planetami: 5. VII. ve 12^h s Uranem, 7. VII. ve 21^h s Neptunem, 20. VII. ve 13^h s Marsem a 27. VII. v 15^h se Saturnem. O půlnoci 19./20. července dojde ke konjunkci Měsíce s Aldebaranem; geocentrická vzdálenost Měsíce bude 0,3° severně od Aldebarana. V jižní a východní části Asie bude pozorovatelný zákryt Aldebarana Měsícem.

Merkur je téměř po celý měsíc na večerní obloze, v polovině července je poblíže Jupitera. Nejvhodnější pozorovací podmínky jsou v první polovině měsíce. Počátkem července zapadá Merkur ve 21^h38^m, v polovině měsíce ve 20^h45^m, koncem července v 19^h14^m (tedy již před západem Slunce). Dne 3. VII. je Merkur v největší východní elongaci (26° od Slunce), 14. VII. prochází odsluním, 17. VII. je v zastávce a 31. VII. v dolní konjunkci se Sluncem. Jasnost Merkura

je počátkem července $+0,6^m$, v polovině měsíce $+1,3^m$ a koncem července $+3,0^m$.

Venuše je v nepříliš příhodné poloze k pozorování ráno krátce před východem Slunce, od něhož je na obloze vzdálena pouze $15^\circ-7^\circ$ na západ. Počátkem července vychází ve 2^h52^m , koncem měsíce ve 3^h45^m (tedy jen asi $\frac{3}{4}$ h před východem Slunce). Během července se jasnost Venuše zvětšuje z $-3,3^m$ na $-3,4^m$. Pohybuje se souhvězdími Býka, Blíženců a Raka.

Mars je v souhvězdí Býka na ranní obloze. Počátkem července vychází v 1^h40^m , koncem měsíce již v 0^h50^m . V polovině měsíce nastává východ Marsu asi 3 hodiny před východem Slunce. Dne 5. VII. ve 3^h projde Mars $8'$ severně od hvězdy 53 Tauri ($5,4^m$), dne 8. VII. pouze $1'$ severně od hvězdy 247B Tauri ($5,7^m$) a 10. VII. v 17^h asi 5° severně od Aldebarana. Jasnost Marsu je $1,5^m$.

Jupiter je v souhvězdí Raka v nepříliš výhodné poloze k pozorování. Můžeme ho spatřit v první polovině měsíce večer krátce po západu Slunce nízko nad severozápadním obzorem. Počátkem července zapadá ve 21^h53^m , v polovině měsíce asi 1 h po západu Slunce a koncem července již ve 20^h10^m , tedy asi $\frac{1}{2}$ h po západu Slunce. Jasnost Jupitera se během července zmenšuje z $-1,4^m$ na $-1,3^m$.

Saturn je v souhvězdí Lva a je pozorovatelný zvečera nad severozápadním obzorem. Počátkem měsíce zapadá ve 23^h00^m , v polovině měsíce asi 2 h po západu Slunce a koncem července ve 21^h07^m . Jasnost Saturna je $1,1^m$.

Uran je na večerní obloze v souhvězdí Vah. Počátkem měsíce zapadá v 0^h49^m , koncem měsíce již ve 22^h49^m . Dne 26. července je Uran stacionární. Jasnost Uranu je $5,8^m$.

Neptun je v souhvězdí Hadonoše také v černé obloze. Počátkem července zapadá ve 2^h44^m , koncem měsíce již v 0^h44^m . Neptun má jasnost $7,7^m$.

Pluto je v souhvězdí Panny a je možno ho fotografovat již jen v první polovině noci. Počátkem července zapadá v 1^h40^m , koncem měsíce již ve 23^h41^m . Má jasnost asi 14^m . Dne 4. července je Pluto stacionární.

Planetky. Pallas se blíží do opozice se Sluncem, která nastane 17. srpna. Její polohu nalezneme na mapce, kterou jsme otiskli v č. 3/1979 (str. 68). Pallas má v červenci vizuální jasnost asi $9,3^m$ a pro její vyhledání uvádíme rektascenzi a deklinaci (1950,0):

1. VII.	$21^h36^m50^s$	$+15^\circ05,0'$
10. VII.	21 33 18	$+15 02,1$
20. VII.	21 27 50	$+14 38,4$
30. VII.	21 21 03	$+13 51,1$

Meteory. Koncem července mají maximum činnosti dva hlavní pravidelné roje: β Cassiopeidy 27. července a δ Aquaridy 28. července. První roj má trvání asi 20 dní, druhý asi 10 dní. Koncem měsíce mají maximum činnosti i dva vedlejší roje, α Capricornidy 27. července a δ Capricornidy 28. července. Oba tyto roje mají velmi plochá maxima, trvání prvního je asi 30 dní, druhého asi 15 dní.

Všechny časové údaje uvedené v tomto přehledu jsou v čase středoevropském, nikoli v čase letním. Pro přepočítání platí, že letní čas = čas středoevropský + 1 hod. J. B.

J. Grygar: Žeň objevů 1978 — M. Konrád a J. Židů: Podílový fotoelektrický fotometr — M. Dujnič: Pomohla supernova při vzniku sluneční soustavy? — F. Janda: Pravidelné informace o sluneční aktivitě a její předpovědi — Z. Urban: Optická historie hvězdy AM Herculis — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v červenci 1979

CONTENTS

J. Grygar: Advances in Astronomy in the Year 1978 — M. Konrád and J. Židů: The Dividing Photoelectric Photometer — M. Dujnič: Did a Supernova Trigger the Formation of the Solar System? — F. Janda: Regular Informations About the Solar Activity and Their Predictions — Z. Urban: Optical History of the Variable Star AM Herculis — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in July 1979

СОДЕРЖАНИЕ

И. Грыгар: Достижения астрономии в 1978 году — М. Конрад и И. Жиду: Разделительный фотоэлектрический фотометр — М. Дуйнич: Происхождение солнечной системы вследствие вспышки сверхновой звезды? — Ф. Янда: Регулярные информации о солнечной активности и её прогнозы — З. Урбан: Оптическая история звезды AM Геркулеса — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в июле 1979 г.

Říší hvězd Řídí redakční rada: Prof. RNDr. Josef M. Mohr (vedoucí redaktor), doc. RNDr. CSc. Jiří Bouška (výkonný redaktor), RNDr. CSc. Jiří Grygar, prof. Oldřich Hlad, člen korespondent ČSAV, RNDr. DrSc. Miloslav Kopecný, Ing. Bohumil Maleček, doc. CSc. Antonín Mrkos, prof. RNDr. CSc. Oto Obůrka, RNDr. CSc. Jan Štohl; technická redaktorka Věra Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury ČR v nakladatelství a vydavatelství Panorama, Hájkova 1, 120 72 Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, 120 00 Praha 2. — Vychází dvanáctkrát ročně, cena jednotlivého čísla Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta, nebo přímo PNS — Ústřední expedice tisku, Jindřišská 14, 125 05 Praha 1 (včetně objednávek do zahraničí). Objednávky nevyřizuje redakce. — Přispěvky, které musí vyhovovat Pokynům pro autory (viz RH 59, 24, 1/1978), zasílejte redakci Říše hvězd, Svědská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. — Toto číslo bylo dáno do tisku dne 14. dubna, vyšlo v květnu 1979.



Mlhovina u hvězdy S Monocerotis. Snímek byl exponován 37 min velkou Schmidtovou komorou hvězdárny na Kleti 3. III. 1978. (Foto A. Mrkos.)

Na 4. str. obálky je snímek přeletu orbitálního komplexu Saljut 6 — Sojuz 29 — Sojuz 30 dne 30. VI. 1978 ve 21^h51^m SEČ, který byl exponován Pentaconem-Six s objektivem Biometar 2,8/80 mm na film ORWO NP 27. Jasná hvězda u horního okraje je β Cygni. (Foto M. Antoš.)



47281

