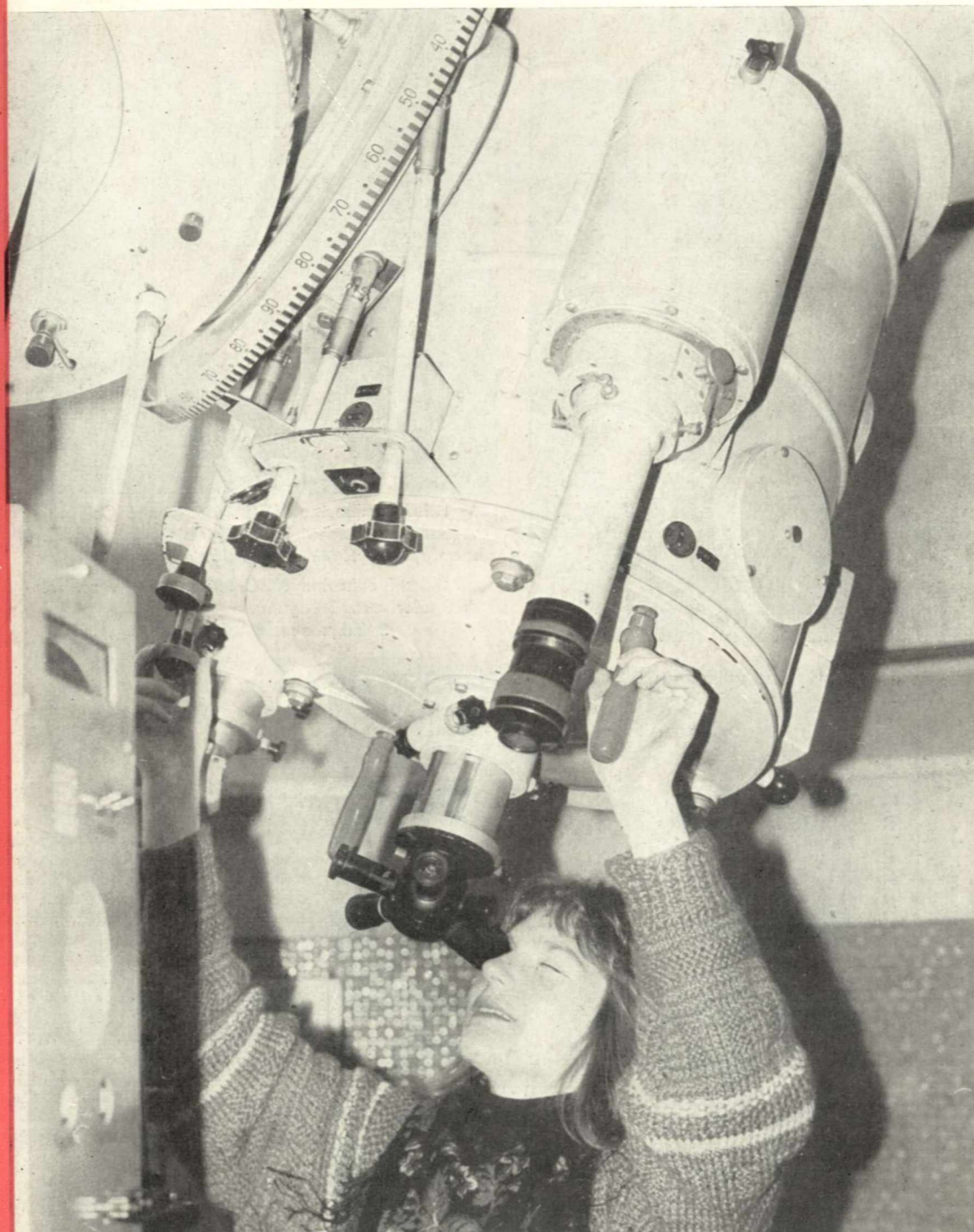


ŘÍŠE HVĚZD

3 * 1985

2,50 Kčs



K nejčastěji sledovaným objektům loňského roku patřily mlhoviny. Obrázky jsou k seriálu J. Grygara „Zeň objevů 1984“. Galactické hvězdokupy NGC 869 (χ) a NGC 884 (h) v souhvězdí Persea. Obě jsou poměrně jasné ($4,4^m$; $4,7^m$), mají zdánl. průměr $36'$ a jsou vzdáleny 2200 pc.



▲ Difuzní mlhovina NGC 1499 (zvaná California) v souhvězdí Persea. Rozsáhlý objekt má zdánlivé rozměry $145' \times 40'$ a je vzdálen 600 pc.

Difuzní mlhovina NGC 6523 (M 8) v souhvězdí Štělce, zvaná Laguna.

▼ Snímky: observatoř Tautenburg, NDR.



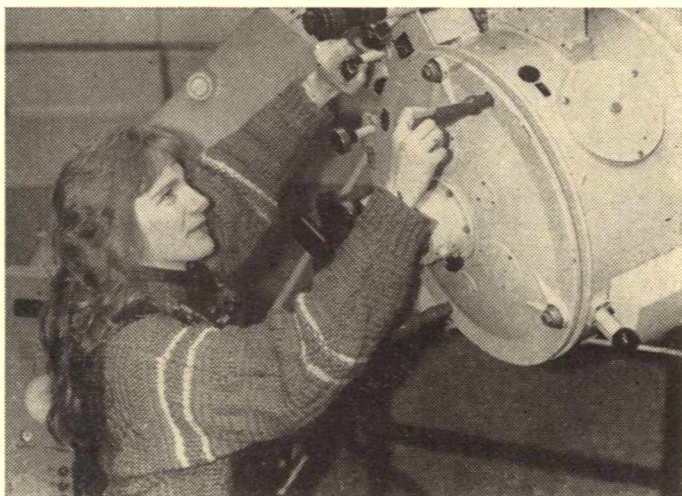
AMAFOTO

Říše hvězd

Říše hvězd vyhláší na počest 40. výročí osvobození soutěž amatérské astrofotografie. Posílejte černobílé snímky souhvězdí, hvězdokup, mlhovin, komet, meteorů, planetek, planet, Měsíce, Slunce, zatmění, zákrytů apod. Kvalitní práce budou zveřejněny a tři, odbornou porotou vybrané práce, obdrží, kromě honoráře, ceny v celk. výši 700 Kčs. U každé práce musí být uvedeno jméno autora, adresa, rod. č., datum exp., použitý přístř. exp. doba a fotomateriál. Uzávěrka 30. 11. 85. Snímky min. rozm. 18×24 cm zasílejte na adr. Říše hvězd, Mrštíkova 23, 100 00 Praha 10 pod heslem AMAFOTO 40.

Na přední straně obálky autora článku „Rezonanční struktura Saturnových prstenců“ Kateřiny Pintové u teleskopu petřínské hvězdárny

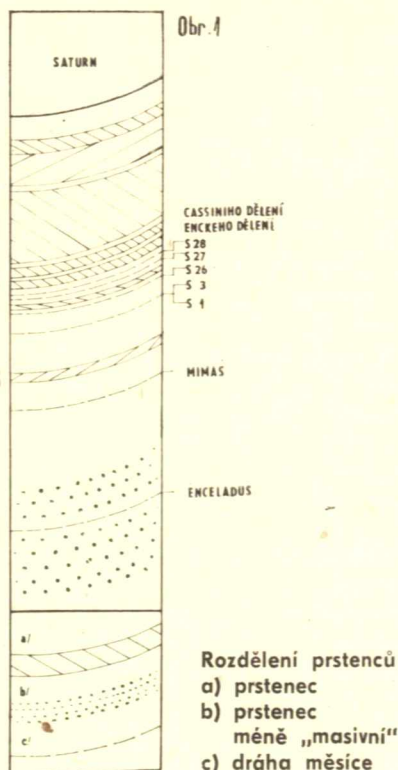
Foto Jaroslav Drahokoupil

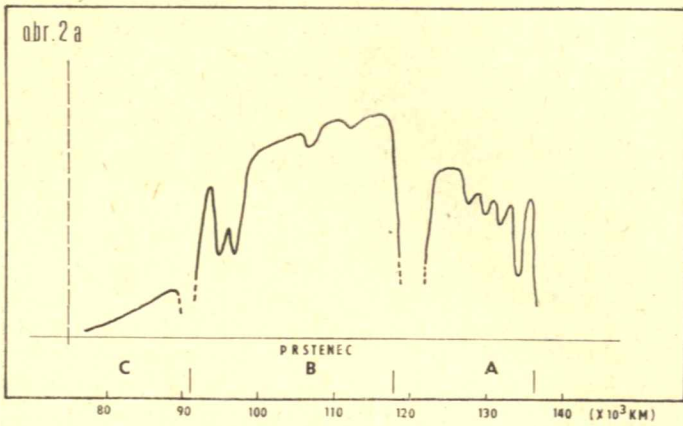


Rezonanční struktura Saturnových prstenců

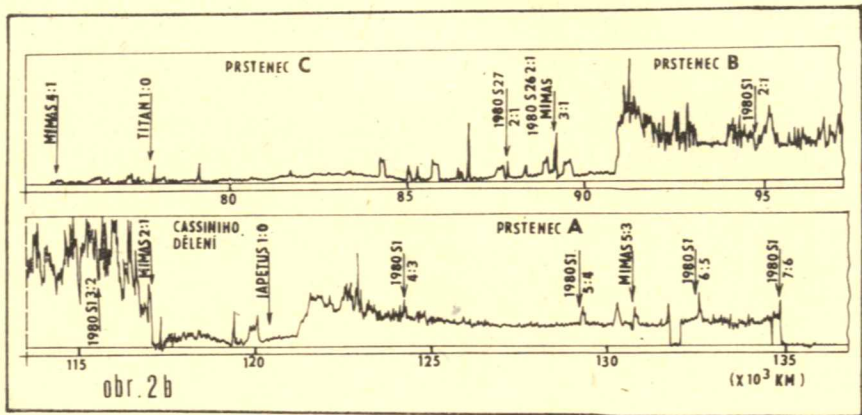
Saturnovy prstence byly od svého objevu v roce 1610 předmětem zájmu předních astronomů a fyziků (Cassini, Laplace, Maxwell, Poincaré aj.). O mnoho nových informací se zasloužily sondy Pioneer 10, 11 a Voyager 1, 2. Vzájemné srážky částic prstenců, komplexní gravitační a elektromagnetická interakce mezi Saturnem, jeho měsíci a prstenci, vytváří ze Saturnovy soustavy atraktivní a fascinující fyzikální laboratoř. Prstence nejsou zajímavé jen samy o sobě; možná, že jejich studium přispěje i k poznání podstaty spirální struktury galaxií, pomůže při vytváření představ o formování protoplanetárních mlhovin a vývoji akrečních disků kolem kompaktních hvězd.

Saturnovy prstence tvoří diskovitý útvar složený z úlomků hornin a vodního ledu, obíhající v rovině Saturnova rovníku. Mezi rotujícími částicemi vznikají ostřejší nebo méně výrazná roz-





Na vodorovné ose je radiální vzdálenost od středu Saturna, na svislé ose optická tloušťka. Na její absolutní hodnotě nezáleží, sledujeme jen její změny jako funkci vzdálenosti od Saturna.



hraní, která prstence dělí, počítáno od středu Saturna, na části D—C—B—A—F—G—E (obr. 1). Výrazná mezera u vnějšího okraje prstence B je tzv. Cassiniho dělení. Jeho obdobou je Enckeho dělení, ležící přibližně uprostřed prstence A. Snad nejzajímavější jsou velmi úzké prstence F a G. Soustavu uzavírá neostře ohraničený prsteneček E. Tloušťka prstenců byla odhadována na několik kilometrů, postupně se odhady snižovaly až na současnou, patrně reálnou hodnotu 10 až 20 metrů. Jako všechny velké planety, má i Saturn soustavu měsíců. Jejich přehled se základními údaji o drahách je v tab. 1.

Prstence kolem Saturna první pozoroval Galilei. V té době se všeobecně mělo za to, že nejde o prstence, ale že k Saturnu „přisedají“ dva měsíce. Vlastní prstence rozlišil až Huygens. Cassini

pak rozpoznal výrazné dělení jejich „vnitřní“ a „vnější“ části. Kant pokládal prstence za nevytvořený Saturnův měsíc. Laplace se jako první pokusil o matematický popis jejich pohybu. Roche měl za to, že prstence jsou zbytky rozpadlého měsíce. Už Kirkwood si však všiml určité pravidelnosti rozdělení drah tehdy známých měsíců a mezer v prstencích. A nebylo možné nevidět souměřitelnost středních denních pohybů mezi některými měsíci a mezi měsíci a prstenci — čili rezonanční vztahy.

Obecně může „rezonance“ nějakého dynamického systému nastat, když je jeho periodický pohyb ovlivňován periodickými poruchovými silami. V nebeské mechanice rezonancí (= problémem „malých jmenovatelů“) rozumíme souměřitelnost oběžných dob (nebo ro-

tačních period] alespoň dvou těles. Podle toho dělíme rezonance na dráhově — dráhové nebo na dráhově — rotační (čísla p a q v poměrech středních denních pohybů těles jsou malá, celá, nesoudělná čísla, viz tab. 2).

Vznik mezery v prstencích způsobený rezonančním působením má ve zjednodušení tento mechanismus: Měsíc svým periodickým působením vychyluje částice prstence na dráhu stále více eliptickou. Tato částice se pak sráží s částicemi na okolních neovlivněných drahách. Rušené tělíčko je ze „zakázané dráhy“ přemístěno na stabilnější dráhu. Gravitační „erozí“ dochází ke vzniku mezery v prstenci.

Na Saturnovy prstence se aplikuje i teorie hustotních vln. Vlny hustoty a jejich šíření v samogravitujičích, rotujících prstencích Saturna mohou vysvětlit některé zajímavé jevy. Teorie šíření vln hustoty v dynamických systémech však vyžaduje jistý zdroj tohoto vlnění a takovým zdrojem mohou být v případě prstenců Saturna opět rezonance.

Zajímavá je i teorie, která říká, že prstence neovlivňují pouze měsíce, ale i naopak. Je to přirozené, uvědomíme-li si, že hmotnost prstenců je řádově stejná jako hmotnost Mimasu. To vede zejména u malých měsíců k posunutí pozorované mezery od vypočtené polohy odpovídající rezonanci. Tyto mechanismy by měly vysvětlit zejména jemné dělení některých prstenců, tj. velký počet tenkých prstýnků („ringlets“). Přispět by mohly i k vysvětlení zajímavých jevů v prstenci F — „zauzlení“ a „copánků“.

Pro ověření správnosti teorií museli odborníci získat podrobné profilové křivky Saturnových prstenců, tj. závislosti optické tloušťky na radiální vzdálenosti od Saturna (měřené ze zákrytu hvězd prstencem). Z obr. 2b je zřejmé, jak přesnila tyto údaje měření sondy Voyager. Na obr. 2b je profilová křivka pořízená ze zákrytu hvězdy prstencem (Dollfus, 1970), na obr. 2a podle měření sondy Voyager 2. Velký pokrok v přesnosti je zřejmý už ze vzhladu těchto

profilových křivek.

Před zpracováním měření z kosmických sond znali astronomové různé dráhově — dráhové rezonance „měsíc — měsíc“ a měsíc — prstencem“. Nejvýznamnější rezonance jsou uvedeny v tab. 2. Zajímavá je situace pro 1980 S1 a S3, které obíhají po vzájemně velmi blízkých drahách a rezonují s Enceladem a Mimasem v poměru 2 : 1 a 4 : 3. Dávno známé jsou i rezonance mezi Mimasem, Enceladem a Cassiniho dělením. K rezonanci „Cassiniho dělení : Mimas = 2 : 1“ Goldreich uvádí (1979), že Mimas vybuzuje spirální hustotní vlnu, která se šíří od místa exaktní polohy rezonance na dráhu vně Cassiniho dělení. Tato teorie se považuje za prokázanou (Holberg a kol. 1982).

Předmětem největšího zájmu jsou vztahy prstenců a malých měsíců (tab. 1), objevených kosmickými sondami.

● **Langrangeovy měsíce.** Obíhají ve dvou skupinách. První z nich, 1980 S6 (Dione B), obíhá v trojúhelníkovém libračním centru vzhledem k Dione. Další, 1980 S13, v libračním bodě L_5 a 1980 — S25 v libračním bodě L_4 vzhledem k Tethys. Na soustavu prstenců působí tyto měsíce zřejmě jen velmi slabě.

● **Koorbitující měsíce** 1980 S3 a S1 jsou vlastně zvláštním případem měsíců Langrangeových. Jejich hmoty jsou srovnatelné ($M_{S1} = 1/3 M_{S3}$), rozdíl poloměrů jejich drah je menší než 50 km, a proto se oba měsíce dostávají na dráhu „tvaru podkovy“ („horseshoe orbit“), viz obr. 3. Na obrázku jsou vyznačeny i některé další případy librujících drah. Situace je pro názornost nakreslena v souřadném systému, který se otáčí se středním denním pohybem n_0 rovným střednímu dennímu pohybu dotyčného měsíce. 1980 S3 a S1 se mohou vzájemně přiblížit až na 15 000 km, avšak jejich dráhy se neprotnou. Konfigurace S3 — S1 se zdá být dlouhodobě stabilní; ani vnější měsíce Saturna svým rezonančním působením, ani případné nesféricnosti Saturna samotného nejsou podle Yordera (1980) schopny librační konfiguraci S3 : S1 = 1 : 1 narušit.

TABULKA Č. 1

měsíc	a (km)	e	typ dráhy
1980 S28	137 670	0,002	vnější „pastýřský“ měsíc k prstenci A
1980 S27	139 350	0,003	vnitřní „pastýřský“ měsíc k prstenci F
1980 S26	141 700	0,004	vnější „pastýřský“ měsíc k prstenci F
1980 S3 (S11)	151 422	0,009±0,002	malý koorbitující s S1
1980 S1 (S10)	151 422	0,007±0,002	velký koorbitující s S3
Mimas	185 540	0,020	
Enceladus	238 040	0,004	
Tethys	294 670	0	
1980—S13	294 670	0	Langrangeův měsíc v L ₅ vzhledem k Tethys
1980 S25	294 670	0	Langrangeův měsíc v L ₄ vzhledem k Tethys
Dione	377 420	0,002	
1980 S6	378 060	0,005	Langrangeův měsíc vzhledem k Dione
Rhea	527 100	0,001	
Titan	1 221 860	0,029	
Hyperion	1 481 000	0,104	
Iapetus	3 560 800	0,028	
Phobos	12 954 000	0,163	

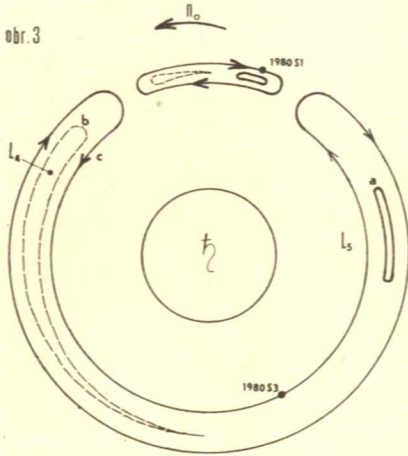
TABULKA Č. 2
Dráhově — dráhové rezonance

měsíc — měsíc	p : q	měsíc — prsteneček	p : q
Mimas — Tethys	2 : 1	Cassiniho dělení : Mimas	2 : 1 :
Enceladus : Dione	2 : 1	Cassiniho dělení : Enceladus	3 : 1 :
Titan : Hyperion	4 : 3	vnitř. okraj prst. B : Mimas	3 : 1 :
Tethys : Enceladus	3 : 4	1980 S27 : 1980 S26 : prst. F	1 : 1 : 1
Tethys : Dione	3 : 2	1980 S28 : vnější okraj prst. A	1 : 1 :
Mimas : Enceladus	3 : 2		
1980 S3, S1 : Enceladus	2 : 1		
1980 S3, S1 : Mimas	4 : 3		
1980 S13, S25 : Tethys	1 : 1		
1980 S6 : Dione	1 : 1		
1980 S26 : 1980 S27	1 : 1		

● **„Pastýřské“ měsíce.** Jejich existence byla předpovězena Goldreichem pro Uranovy tenké prstence. Mezi „pastýřské“ (sheperd) měsíce patří 1980 S26, S27 a S28. Obíhají u výrazné mezery v prstencích, vůči níž jsou v rezo-

nanci 1:1. Svým gravitačním působením vychylují částice prstence „nad“ a „pod“ svou dráhu, čímž na své dráze vytvářejí mezeru v prstenci. Měsíc 1980 S28 obíhá u vnějšího okraje prstence A. Svým vlivem na něj zřejmě způsobuje

obr. 3



Tvary drah koorbitujících měsíců 1980 S1 a S3

- librace s malou amplitudou kolem Langrangeova bodu L_5
- hraniční případ librace kolem L_4 („tadpole“ orbit)
- případ dráhy podkovovitého tvaru („horse-shoe“ orbit), librace s velkou amplitudou. Radiální měřítko drah na obrázku je pro názornost 700krát zvětšeno vůči ostatním radiálním rozměrům.

jeho pravidelná zjasnění v radiálním směru. Měsíce 1980 S27 a S26 obíhají uvnitř a vně prstence F a vytvářejí rezonanci $1980\ S27 : 1980\ S26 : F = 1 : 1 : 1$. Jejich působením vznikají na tenkém prstenci F poruchové jevy označované jako „zauzlení“ a „copánky“. Snahou teorie „pastýřských“ měsíců je vysvětlit i „jemné dělení“ některých prstenců. Další „pastýřské“ měsíce sice nebyly objeveny, ale je možné že ty menší, mezi částicemi prstenců, sondy Voyager nerozlišily (S28, S27 a S26 jsou proti jiným malým měsícům poměrně velké). Cuzzi předpověděl 1981 možnost existence dalších pěti „pastýřských“ měsíců. Určil poloměry jejich drah a jejich rezonanční působení zcela jasně identifikoval na profilové křivce prstenců. Určil i jejich hmotnost a odhadl průměr měsíců asi od 8 do 20 km. Uvážíme-li tento malý rozměr měsíců a tvar sond Voyager, byla pravděpodobnost jejich objevu opravdu velmi malá. Samozřejmě nelze tvrdit, že strukturu

Saturnových prstenců ovlivňují zejména „pastýřské“ měsíce. Nejspíš tu spolupůsobí a kombinuje se víc mechanismů.

Na první pohled jsou Saturnovy prstence ve sluneční soustavě výjimečným jevem, ale prstence existují i u jiných velkých planet. Pouze u Saturna byl však prstenec stabilizován velkým počtem měsíců. Vývoj Saturnových prstenců není ještě ukončen. Je možné, že směřuje k „dokonalé souměřitelnosti“ celé soustavy, a ustane, až jí bude dosaženo. To však jen v případě, neexistuje-li nebo nebude-li existovat nějaký rušivý zdroj, který by prohloubení rezonanční struktury bránil.

V Saturnově soustavě objevili astronomové řadu jevů, které potvrdily dřívější teoretické úvahy. Zatím sice mnoho zůstává nevysvětleno, ale je nesporné, že sondy Voyager posunuly naše vědomosti o Saturnově soustavě nejméně o řád dále.

Článek „Rezonanční struktura Saturnových prstenců“ je výňatek ze středoškolské studentské soutěžní práce, kterou demonstrátorka Petřínské hvězdárny K. Pintová vypracovala při své praxi v Astronomickém ústavu ČSAV v Ondřejově v letech 1982 až 1984. Konzultantem byl ing. Jaroslav Klokočník, CSc.

ROZMĚRY JÁDRA HALLEYOVY KOMETY

Britští astronomové C. Birkett, S. Green, A. Longmore a J. Zarnecki získali 20. prosince 1984 3,8m infračerveným reflektorem na observatoři Mauna Kea na Havajských ostrovech první infračervené měření komety P/Halley (1982i). Ve spektrálním oboru J (1250 nm) měla kometa jasnost $18,6^m \pm 0,1^m$. Za předpokladu, že změřená hodnota odpovídá jasnosti jádra, jehož albedo je 0,1, vychází poloměr jádra komety asi 6 km. Tento údaj však může být poněkud ovlivněn rozptylem záření na případných prachových částicích, které se mohou v okolí jádra vyskytovat. IAUC 4025 (B)

Žeň objevů

objevů

objevů

1984

Jiří Grygar

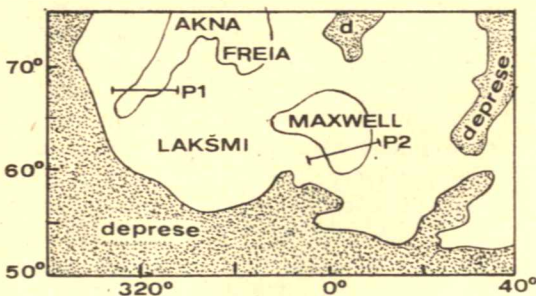


V předešlých přehledech o pokrocích astronomie jsem obvykle zdůrazňoval subjektivnost výběru; ostatně objektivnější kritéria neexistovala anebo byla nedostupná. Naštěstí se tato situace díky počítačovým metodám zpracování bibliografických informací mění, takže v úvodu letošního přehledu se můžeme porozhlédnout po trendech rozvoje astronomie, jak vyplývají z metod citační analýzy, zveřejněných ředitelem Ústavu pro vědecké informace ve Filadelfii E. Garfieldem a významným americkým astrofyzikem H. A. Abtem. Z těchto studií vyplývá, že za posledních třicet let vzrostl počet profesionálních astronomů zhruba patnáctkrát a tomu úměrně i rozsah astronomických publikací, přestože nároky na kvalitu prací vzrostly (zhruba pětinu článků redakční rady odborných časopisů zamítly). Hlavní astronomické poznatky jsou uveřejňovány ve 25 klíčových odborných časopisech. Přibližně se publikuje v americkém „The Astrophysical Journal“ polovina citovaného výzkumu. Naši astronomickou veřejnost potěší, že mezi klíčovými časopisy figuruje také „Bulletin of the Astronomical Institutes of Czechoslovakia“ (obsah tohoto dvouměsíčníku Říše hvězd pravidelně uveřejňuje). V klíčových časopisech bylo v roce 1982 zveřejněno na 4500 článků, zatímco úhrnný počet astronomických prací podle publikace „Astronomy and Astrophysics Abstracts“ činil v téměř roce 17 250 kusů (pro zajímavost: podkladem pro tuto Žeň objevů jsou výpisky z 1150 statí).

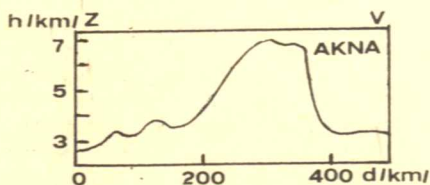
Dlouhodobě nejvíce citované studie jsou infračervená měření hvězd amerického autora H. L. Johnsona, dále klasifikace hvězdných spekter H. L. Johnsona a W. W. Morgana a konečně měření červeného posuvu pro galaxie M. L. Massonem, N. U. Mayallem a A. R. Sandagem. K nejčastěji zkou-

maným objektům patří jasné hvězdy Vega, Arkturus, Sírius, Betelgeuze a Aldebaran, dále planetární mlhoviny a rentgenové zdroje Cyg X-1 a HZ Her. V poslední době k nim přibýly galaxie M 31 a Velké Magellanovo mračno, pulsar v Krabí mlhovině a milisekundový pulsar 1937+214, kvasar 3C-273, rádiogalaxie Cen A, mlhovina v Orionu M 42 a exotická těsná dvojhvězda SS 433.

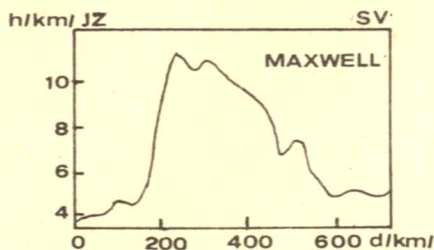
V posledních letech vzbudily největší ohlas studie na pomezí kosmologie a částicové fyziky (problematika velmi raného vesmíru) a experimentální výsledky ze sond Voyager. Tyto práce se dokonce umístily v čele nejvíce citovaných fyzikálních publikací (1., 2. a 4. místo). Obdobné trendy se projevíly i na 6. evropské fyzikální konferenci v srpnu 1984 v Praze (viz ŘH 11/84, str. 237), na níž bylo astronomickým resp. astrofyzikálním problémům vyhrazeno dostatek prostoru na zasedáních, jež patřila k nejvíce navštěvovaným. S přihlédnutím ke všem uvedeným statistikám můžeme se s větším odhodláním



1. Radarová mapa oblastí lžtar Terra na Venuši v Mercatorové projekci. Jako „deprese“ jsou vyznačeny oblasti vzdálené méně než 6053 km od středu Venuše. Pohoří Akna a Freja je ohraničeno obrysem 6055,5 km a Maxwell 6056 km. Na mapě jsou vyznačeny polohy profilových řezů P1 a P2, zobrazených na obr. 2, a 3. (Podle D. B. Campbella aj.)



2. Výškový profil P1 (viz obr. 1) pohoří Akna Montes z radarových měření observatoře v Arecibu. Výška h je vůči vodorovné vzdálenosti na povrchu Venuše d , v měřítku 50 : 1.



3. Výškový profil P2 (obr. 1), pohoří Maxwell Montes zjištěný radarem. Strmá jihozápad. stěna pohoří dosahuje výšky bezmála 11 km na zákl. povrchu planety. Zřejmě nemá na Venuši obdobu.

pustit do zdolání přívalu nových astronomických poznatků.

Nová pozorování povrchu planety Venuše, vykonávaná především radarem s bočním svazkem na palubě kosmických sond Veněra 15 a 16 a dále 305m radiolokátorem na observatoři Arecibo, odhalila existenci pozoruhodných topografických struktur v podobě dlouhých rovnoběžných pásů o délce až 9000 km a šířce 10 km, zlomů, horských hřebenů a kruhových (patrně impaktních) kráterů o průměru 100 až 200 km. Z různých nepřímých náznaků usuzuje L. Exposito, že na Venuši dochází k vulkanickým výbuchům, takže některé z rozpoznávaných horských vrcholů jsou fakticky činné sopky (podrobnosti obsahuje např. článek P. Lály ve Vesmíru 6/84, str. 167 a ŘH 3/84, str. 63).

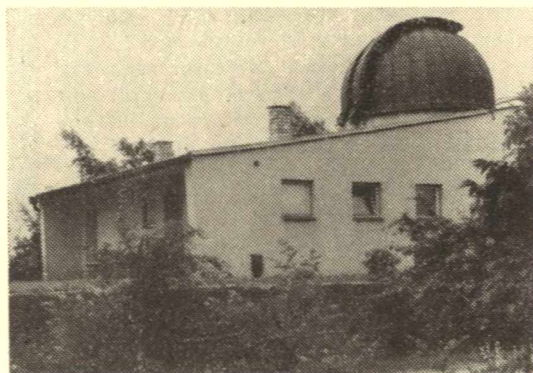
Při studiu Země jako astronomického tělesa se podobně jako v předěšlých letech dále rozvíjely rozličné katastrofické domněnky — věnovalo se jim i specializované sympozium na 6. evropské fyzikální konferenci. R. A. Kerr upozornil na spoluúčast změn skleníkového efektu oxidu uhličitého při vzniku ledových dob. Během poslední ledové doby vrcholící před 18 tisíci lety byla totiž koncentrace CO_2 v zemské atmosféře o 15 až 40 % nižší než dnes. Kolísání zastoupení CO_2 v zemské atmosféře souvisí s nevratným odebráním CO_2 mikroorganismy na povrchu oceánů. Tyto mikroorganismy po odumření klesají do hlubin oceánů, kde se CO_2 váže ve vápencových usaze-

ninách a nevrací se tudíž zpět do atmosférického koloběhu. Prvotní příčinou vzniku ledových dob jsou, ve shodě s Milankovičovou hypotézou ze čtyřicátých let našeho století, změny některých parametrů zemské dráhy kolem Slunce (změna excentricity, sklonu a argumentu perihélia). S tímto všeobecně přijímaným názorem nesouhlasí — jako obvykle — Sir Fred Hoyle, jenž poukazuje na skutečnost, že v průběhu roku se příjem sluneční energie na celý povrch Země vyrovná. Proto uvažuje o proměnném přísunu kosmických kondenzačních jader, jež zapráší zemskou atmosféru; leč ani tato Hoylova domněnka si zatím nezískala příliš mnoho přívrženců. Pokud se v zemské atmosféře objevuje víc prachu, pak to bývá ponejvíce díky zcela pozemským příčinám. V souvislosti s teorií „nukleární zimy“, o níž jsem se zmiňoval loni, v poslední době odborníci vykonali velké množství modelových výpočtů na velkých počítačích. Řada sovětských i amerických autorů dospěla nezávisle k obdobným výsledkům, že totiž exploze řádově 5 Gt TNT, zhruba 40 % současného jaderného potenciálu velmocí, by způsobila znečištění atmosféry Země takovým množstvím prachu a kouřových částic, že by to vedlo k silnému ochlazení zemského povrchu o několik desítek stupňů proti normálu, po dobu 100 až 300 dnů po nukleárním konfliktu. Někteří autoři sice kritizují tyto simulace jako příliš schematické, avšak meteorologické údaje z historické minulosti naznačují, že efekt silného ochlazení je postižen v zásadě správně. Svědčí o tom mimořádně chladné léto na severní polokouli následující po výbuchu sopky Tambora r. 1815, jakož i neobvyklý průběh léta roku 536 n. l. Podle R. Stotherse byla tehdy Země 18 měsíců obklopena aerosolovým oblakem, složeným patrně z drobných silikátových částic, což mimo jiné způsobovalo zdánlivé západy Slunce již ve výšce 30° nad obzorem. Nedostatečný sluneční svit vyvolal masivní neúrodu (ovoce v mírných zeměpisných šířkách vůbec nedozrálo) a prakticky celoroční zimu. Mračno prachu bylo pravděpodobně pozůstatkem po výbuchu vulkánů v rovníkových oblastech Země (nejspíš v oblasti Nové Guineje) — vulkanický prach z té doby bohatý na síru byl vskutku nalazen v usazeninách až v Grónsku. Prý šlo o největší sopečný výbuch na Zemi za poslední tři tisíciletí.

Letošní seriál článků „Zeň objevů“ věnoval autor památce astronoma Františka Krejčího (1901—1984). Druhou část najdete v příštím čísle.

HVĚZDÁRNĚ V SEZIMOVĚ ÚSTÍ JE DVACET

Na kraji rokle Kozského potoka v Sezimově Ústí kdysi stálo jen několik dřevěných garáží obrostlých trním. V té době tu působila pod vedením Františka Pešty skupinka zanícených hvězdářů. Pěkným výsledkem jejich nadšení bylo položení základního kamene hvězdárny v červnu 1964. Za podpory ONV v Táboře, Městského národního výboru v Sezimově Ústí, který stavbu financoval, patronátního podniku Kovosvit, občanů města a skupiny vojáků tábořské posádky byla budova po jedenácti měsících a pěti tisících brigádnických hodinách dokončena a 6. června 1965 slavnostně předána do užívání. Vedoucím pracovníkem byl až do roku



1981 někdejší zakladatel Podkarpatoruské astronomické společnosti a čestný člen ČAS při ČSAV F. Pešta.

V budově je přednášková místnost pro 50 osob, klubovna s knihovnou a dvěma sty svazky a řadou populárně vědeckých časopisů. Nechybí ani temná komora a malá dílna. Nad tím vším dominuje čtyři a půl metrová kopule, v níž je instalován reflektor Zeiss 150/2250 a na jedné montáži Zeissův historický refraktor 80/1370 k pořizování kresby Slunce. Hvězdárna vlastní i Binar 25/100.

Za dvacet let uskutečnila hvězdárna nespočetná množství pozorování oblohy, řadu populárních i odborných přednášek s dia-

pozitivy, jichž se účastnilo na 14 000 posluchačů. Členové pravidelně navštěvují patronátní pionýrský tábor, na němž seznamují děti s objekty na obloze a zúčastňují se vědeckých seminářů. Hvězdárnu obsluhují amatérští pracovníci, kteří navázali styk s Astronomickým ústavem ČSAV v Ondřejově, kam už třetím rokem zasílají kresby Slunce, kterých v programu FOTOSFEREX pořídili přes tři sta. Rovněž pro hvězdárnu ve Valašském Meziříčí shromažďují získaná data o Slunci.

V příštích letech hodlá hvězdárna v Sezimově Ústí pokračovat v zákresech a přístrojově registrovat některé jevy na Slunci i zdokonalovat propagační činnost. -ZS-

KRAJSKÉ METEORICKÉ EXPEDICE

V ČSR se téměř 30 let pořádají kromě celostátních meteorických expedic expedice oblastního významu. Původně měly málo zdařilé výzkumné cíle. Postupně získávaly povahu zácvičných akcí. Soustavně pracuje více než 20 let expedice hvězdárny v Úpici. Expedice pořádá i hvězdárna ve Val. Meziříčí ve spolupráci s hvězdárnou v Přerově a pobočkou ČAS při ČSAV v Ostravě. Expedice umožňují účastníkům praktická seznámení s meteorickou astronomií a s pozorováním. Mohou mít i velký didaktický a pedagogický význam, je-li zajištěno jejich odborné vedení a metodika zácviku adekvátní zvolené metodě pozorování, má-li režim dne — přísně dodržovaný — pracovní ráz. I při splnění těchto podmínek však existuje reálné nebezpečí, že se zácvičné expedice stanou samoúčelnými. Cílem zácvičné expedice je naučit amatéry pozorovat, ale z hlediska potřeb naší amatérské meteorické astronomie je to úkol dost malý. Vždyť „meteoráři“ v ČSSR jsou už dlouhá léta zapojeni do výzkumu a jejich činnost není jen pouhé pozorování noční oblohy pro vlastní potěšení.

Materiály krajských expedic zůstávají nepracované (což není vždy zapříčiněno jejich kvalitou, jako obtíží zpracování a nedostatkem zájemců o práci tohoto druhu). Plnohodnotné zácvikové expedice musí mít proto za cíl výchovu pozorovatelů pro soustavnou práci v programu pozorování meteorů a pro účast na celostátních meteorických expedicích. Tohoto cíle však delší dobu nedosahují. V závěrečné zprávě z CME 1984

je mj. uveden: Tento úspěch (tj. rekordní pozorovací doba a počet záznamů o meteorrech — pozn. M. Š.) by ale neměl zastřít problémy, které se na expedici projevíly a které naléhavě vyžadují řešení. Jedním z hlavních problémů je malý zájem zkušenějších pozorovatelů o CME. Na rozdíl od minulých dob, kde CME byla pro tyto pozorovatele velkým „pozorovacím svátkem“, má o tuto akci zájem stěží polovina... Bezprostředně s tím souvisí i loňská, nebývale velká účast začátečníků na CME. Tento jev by sám o sobě mohl být pozitivní, ale prakticky chybějí výraznější „pozorovací talenty“, které se v minulých letech vždy našly. (Autorem zprávy je dr. V. Znojil).

Jednou z příčin, proč se absolventi zácvikovských expedic neúčastní celostátních expedic, je pravděpodobně izolace, v níž se krajské expedice nalézají. Jsou pořádány prakticky bez návaznosti na činnost organizací, které mají v ČR na starosti amatérskou meteorickou astronomii. Zdá se, že na krajské úrovni není dost dobře známo, jaké jsou požadavky na kvalitního účastníka celostátní expedice, jehož pozorování mají být pro výzkum přínosem a ne „informačním šumem“. Naopak u řídicích organizací není vždy zcela jasné, co se na krajské úrovni děje. A tak je na jedné straně hodně amatérů, kteří se s pozorováním meteorů více či méně dobře seznámili a výzkumu se neúčastní; na druhé straně je na celostátních expedicích relativně mnoho začátečníků. To sotva zajišťuje dobrou kvalitu výsledků. Odstranit tuto izolaci je možné jedině snahou pořadatelů krajských expedic zlepšovat styky s „centrálními“ organizacemi (tj. s brněnskou hvězdárnou a meteorickou sekcí ČAS) a dále snahou po koordinaci a integraci metodiky akcí na horizontální úrovni.

M. Šulc

lins 22. prosince 1984 v USA. Měla vizuální jasnost $6,8^m$ a polohu (1950,0) $\alpha = 29^h24,7^m$ $\delta = +27^\circ41'$.

Tento objekt byl označen Nova Vulpeculae 1984 No. 2. Vzrůst jasnosti hvězdy musel být značně rychlý, protože nova nebyla podle C. Y. Shaoa nalezena na snímku exponovaném 17. prosince 1984.

Na několika hvězdárnách získali odborníci spektrogramy druhé novy. Harlan a Herbig našli ve spektru exponovaném 28. prosince na Lickově observatoři výrazné absorpční čáry typické pro novy před maximum jasnosti. Spektrogram z 30. prosince z David Dunlop Obs., ukázal podle Lyonse a Boltona typické spektrum novy krátce po maximum jasnosti. Řadu spekter fotografovala Andriillatová (Haute Provence). Ve spektrogramech exponovaných letos 2. a 3. ledna, v oblasti vlnových délek 355 až 450 nm našla intenzivní čáry H, Fe II, Ti II, Si II a slabší Mg II a Ca II. V blízké infračervené oblasti (710 až 1100 nm) našla ve spektrogramech exponovaných letos 2. až 5. ledna, intenzivní čáry O I, Ca II, Mg II a slabší H (Paschenova série), He I, C I, N I a Fe II.

IAUC 4023 — 4028 (B)

LETNÍ ČAS

Bude zaveden i letos. Ke změně středoevropského času na letní dojde v noci ze soboty 30. března na neděli 31. března. Ke změně letního času na středoevropský v noci ze soboty 28. září na neděli 29. září. Čas se mění ve 2 h SEČ, resp. ve 3 h LČ, takže 31. března si ve 2 h SEČ posuneme ručičky hodin o hodinu dopředu a 29. září ve 3 h LČ o hodinu zpět. Platí tedy, že LČ = SEČ + 1 h nebo SEČ = LČ - 1 h. Aby nedocházelo ke zmatkům v časových údajích, budeme i po dobu platnosti letního času uvádět v Říši hvězd časové údaje v čase středoevropském.

-JB-

nového v astronomii

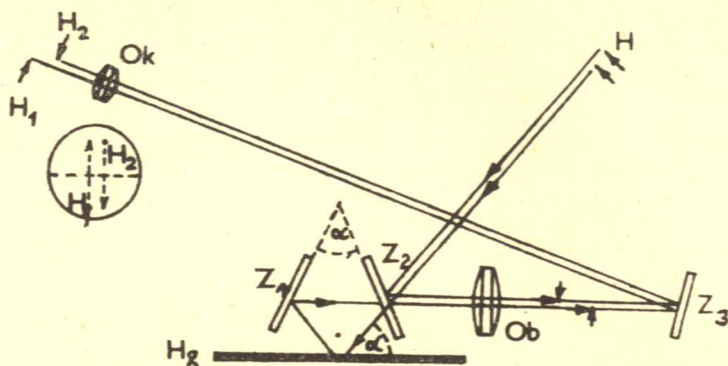
DRUHÁ NOVA VULPECULAE 1984

V Říši hvězd 10/84, na str. 216, jsme přinesli zprávu o objevu novy v souhvězdí Lištičky. Dostala označení Nova Vulpeculae 1984 No. 1. Další novu v témže souhvězdí objevil P. Col-

• Koupím binokulární nástavec i bez okulárů, hodinový stroj, hřebeny s pastorkem na ok. výtah a hliníkovou-duralovou (ne-rez) trubku o svět. \varnothing 80 až 90, d—1100, tl. stěny 2 až 4 mm. Prodám klín na přímé pozorování Slunce. Vl. Langr, Stará 19, 602 00 Brno.

• Prodám dalekohled Newton, něm. typ montáže 145/1200 s okuláry (4200,—) a vidlicovou montáž na Cassegrain. L. Zaccpálek, Šámalova 5, 615 00 Brno.

Stále moderní CIRKUMZENITÁL



Obr. 1. Princip činnosti cirkumzenitálu: Hg – rtuťový horizont, Z_1 Z_2 – rovinná zrcátka, Ob – objektiv, Ok – okulár, Z_3 – pomocné rovinné zrcátko, H – hvězda, H_1 H_2 – obrazy hvězdy, α – úhel, který svírají zrcátka, šipka udává směr pohybu obrazu hvězdy.

Cirkumzenitál slouží k astronomickému určování zeměpisných souřadnic na zemském povrchu. Vyniká jednoduchostí a velkou přesností. Za 85 let od svého vzniku neztratil nic ze své původnosti a patří k nejpřesnějším přístrojům na světě. Není divu, že je o jeho nejnovější verzi zájem u nás i v zahraničí.

Co to znamená astronomické určování zeměpisných souřadnic? Představme si, po vzoru starověkých astronomů, že kolem naší zeměkoule je soustředná sféra otáčející se kolem Země, na níž jsou upevněny hvězdy. Kdybychom tento pohyb zastavili, můžeme přiřadit každé hvězdě jediné, určité místo na zeměkouli, určené zeměpisnými souřadnicemi. Časový okamžik pozorování je dán průchodem hvězdy rovinou, definovanou v zorném poli dalekohledu osvětleným vláknovým křížem.

Cirkumzenitál je založen na principu využití dvojobrazu vznikajícího u běžného sextantu, spojeného s rtuťovým

horizontem. Rtuť má tu vlastnost, že její povrch tvoří ideální zrcadlo, které se v každém místě na Zemi urovnává do přesně horizontální polohy. V tomto zrcadle se v noci odrážejí hvězdy. Zorné pole cirkumzenitálu však není rozděleno žádným křížem. Nahradilo ho pouhé přiblížení, až splnutí obou obrazů v dvojobraz jedné a téže hvězdy. (Na rozdíl od sextantu, kde se pozorují obrazy dva). Jeden obraz tvoří paprsky přímo od hvězdy, druhý je z paprsků odražených od povrchu rtuť (obr. 1).

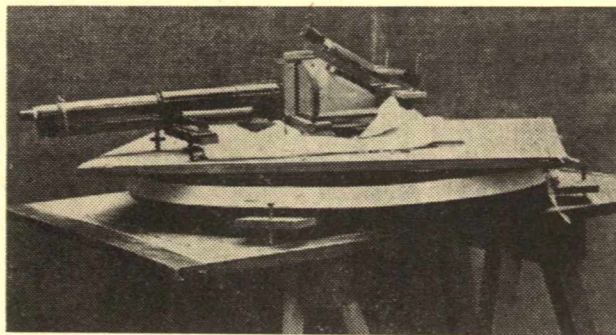
Cirkumzenitál pochází z doby, kdy byl jeho vynálezce, později univerzitní profesor dr. František Nušl, ještě profesorem na reálce v Hradci Králové. Protože se své velké lásce, astronomii, nemohl věnovat profesionálně, vynahrazoval si to ve volných chvílích po vyučování a hlavně o prázdninách. V roce 1899 byl na prázdninovém pobytu na jenské hvězdárně u prof. Knopfa. Při častém pozorování sextantem přišel na nápad, zda by nešlo využít principu

sextantu k sestrojení stabilního přístroje na pevném pilíři, spojeného s rtuťovým horizontem, ale bez libel, k urovňování přístroje do horizontální polohy. „Tyto stroje jsou spojeny s citlivými libelami, na jejichž údajích přesnost pozorování závisí“, píše dr. Nušl v článku „O novém hranolovém stroji ku pozorování stálých výšek“ o běžně používaných teodolitech a pasážnících. „Jediný ctihodný sextant je na libelách naprosto nezávislý a hodí se výtečně ku pozorování stálých výšek všude tam, kde se nejedná o krajní meze astronomické přesnosti. Nový hranolový stroj řadu výškových strojů doplňuje, je na libelách stejně nezávislý jako sextant a může ho býti užito i k nejpřesnějším astronomickým měřením“. Práci předložil 3. května 1901 České Akademii a publikoval v jejích Rozpravách.

Tvůrčí myšlenka provázela F. Nušla i v Hradci Králové, kde pokračoval v pozorování sextantem se svým kolegou prof. Maškem. Svůj vynález prakticky realizoval improvizací funkčního modelu. Všeho všude použil rýsovací desku, setrvačnický dynamoelektrického motoru, malý dalekohled, rtuťovou misku a několik šroubů (obr. 2). Nušl byl skvělý improvizátor. Talent zdědil po otci, klempíři v Jindřichově Hradci, za nímž často přicházel do dílny a pozoroval práci zaměstnanců.

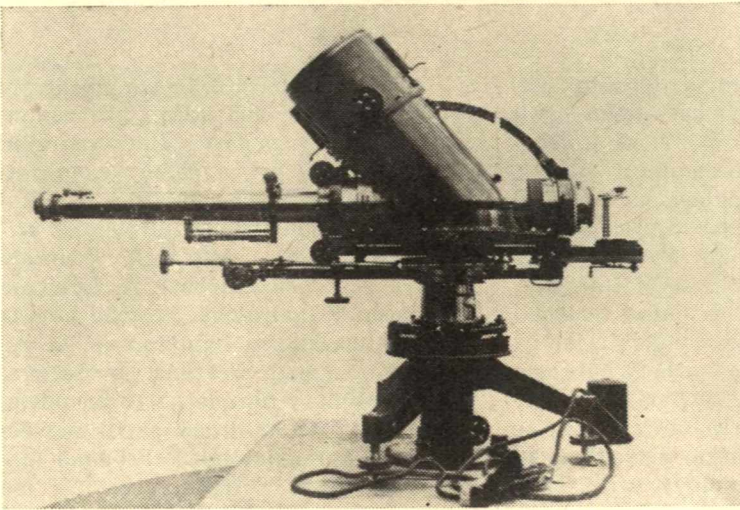
Nový přístroj dostal název cirkumzenitál. Aby mohl být použitelný k přesným měřením, musel být vyroben prototyp. Úkolu se ujal výborný konstruktér, dr. Josef Jan Frič, syn revolucionáře J. V. Friče, majitel závodu na přesnou mechaniku, kde se vyráběla zařízení pro cukrovarnický průmysl, ale také geodetické a astronomické přístroje. Od mládí se J. J. Frič s bratrem Janem zabýval astronomií, konkrétně fotografováním oblohy. Bratři Fričové jako jedni z prvních na světě fotografovali zatmění Měsíce a Josef Jan Frič na památku bratra Jana, který zemřel v roce 1897, založil hvězdárnu v Ondřejově. Dr. Frič opravil funkční model cirkumzenitálu po konstrukční stránce a ve svém závodě nechal první prototyp vyrobit.

V roce 1900 poskytla Česká Akademie podporu ve výši 400 korun pro zakoupení optických součástí cirkumzenitálu. Hotový přístroj byl v témže roce veřejně vystaven na Sjezdu lékařů a přírodovědců v Praze. První pozorování s cirkumzenitálem se uskutečnila v Hradci Králové a v roce 1901 byl převezen na hvězdárnu v Ondřejově. Protože kopule a centrální budova byla teprve ve výstavbě, používali hvězdáři prozatímní pozorovatelnu u ohradě 8×18 m, postavenou na pozemku, který patřil zpěvačce, první představitelce Prodané nevěsty, Eleonoře z Ehrenbergu. Ta jim také poskytla útulky pro přístroje a hodiny. Pozorování s cirkumzenitálem zahájila vlastní vědecký program hvězdárny. Výsledky byly publikovány v roce 1903 v Rozpravách České Akademie ve „Studii o cirkumzenitálu“. Práce dostala ocenění i v zahraničí, v Anglii, z Elisabeth Thomson Science Fondu. Doma jí udělila Akademie věd ceny z nadace dr. Sudy a arch. Wiehla. V roce 1905 byl přístroj trochu upraven — byl zaměněn původně používaný hranol



za zrcátka a zvětšený rtuťový horizont. Nový model byl v roce 1906 popsán ve „Druhé studii o cirkumzenitálu“ (obr. 3)

V červnu 1924 se v Praze konal 1. sjezd slovanských geografů a etnografů. Na kartografické výstavě otevřené v době sjezdového jednání byl v expozici Fričovy firmy vystaven cirkumzenitál vyrobený v roce 1922. Nušl s ním seznámil delegáty v závěru své přednášky „O nejjednodušším určování zeměpisných souřadnic“. Přístroj zaujal



zahraniční odborníky nejen na tomto sjezdu, ale také v Madridu na kongresu Mezinárodní geodetické a geofyzikální unie. Prof. Nušl jej předváděl při nočním pozorování na madridské hvězdárně a v témže roce se s přístrojem seznamuje i francouzská astronomická veřejnost.

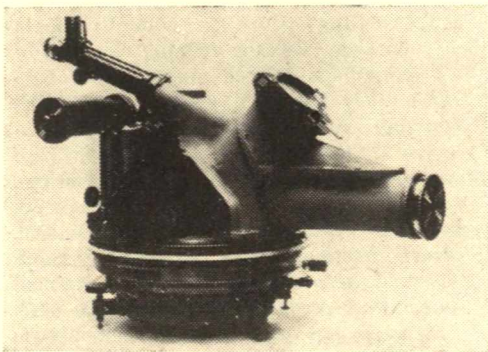
Model 1922 (obr. 4) vznikl na základě požadavku československé armády, Vojenského zeměpisného ústavu, který chtěl užít cirkumzenitálu při novém řešení naší trigonometrické sítě I. řádu. Požadavek armády byl vylepšit cirkumzenitál tak, aby vyhovoval náročným polním podmínkám, při měření v terénu, a zároveň splňoval na něj kladenou přesnost v určování souřadnic. Začíná nová etapa ve využití cirkumzenitálu. Vedle experimentálních měření v Ondřejově, která měla ukázat chyby přístroje a najít optimální měřicí metody, se přikročilo k použití v praxi a dr. Frič upravuje cirkumzenitál pro potřeby vojáků. V roce 1922 začíná s výrobou. První exemplář, který opouští továrnu v roce 1923, je určen Vojenskému zeměpisnému ústavu, druhý dostává pražská technika. Přístroj prokázal vojákům cenné služby v polních podmínkách, kdy byl vystaven nepřízní počasí pod pozorovacím stanem, postaven často na nejvyšších vrcholech, vydán napospas nárazům během transportu na hřbetech zvířat nebo selských povozů, drkotajících po neupravených cestách a horských pěšinách.

O jeho kvalitách svědčí zpráva, předložená M. G. T. Mc Cowem kongresu Mezinárodní geodetické a geofyzikální unie v Edinburgu. Uvedení pravděpodobné chyby výsledků pozorování, získaných zeměpisnou službou sedmnácti zemí v letech 1933 až 1936, řadí Československo na 1. až 2. místo přesnosti určování zeměpisných souřadnic bodů. Zeměpisná šířka byla určena s chybou 0,03 až 0,07", délka 0,004 až 0,013 s. Modelem z roku 1922 byl vývoj v podstatných rysech ukončen. Do dnešní doby už zásadních změn nedoznal.

Dalším a velmi podstatným zařízením, vylepšujícím přesnost pozorování je neosobní mikrometr, který prof. Nušl navrhl a publikoval už v roce 1903, ale prakticky použil až u modelu z roku 1922 (obr. na 3. str. obálky, nahoře). Základní princip přístroje byl vyřešen, ale zůstal problém, jak se vyhnout chybám pozorovatele při splynutí obrazů, když hvězda probíhá příliš rychle zorným polem objektivu. Tento okamžik zaznamenává někdo dřív, někdo později. Neosobní mikrometr prodloužil splynutí obrazů vzájemným pohybem čoček, které později nahradily proti sobě se otáčející klíny. V době prodloužení se automaticky registruje, kdy docházelo ke skutečným splynutím obrazů. Cirkumzenitál s mikrometrem byl v roce 1937 vystaven v Paříži při příležitosti Mezinárodní technické výstavy spolu se zařízením obstarávajícím pohyb v azimutu.

Cirkumzenitál z roku 1922 sloužil i po druhé světové válce na Geodetické observatoři Pecný a Observatoři astronomie a základů geofyziky ČVUT k určování polohy pro sledování rotace Země, pohybů pólů a ke stanovení korekce časového signálu OMA pro účely mezinárodní časové služby. Používal se i při přeměřování základní trigonometrické sítě. Jeho přesnost však přestala vyhovovat požadavkům astronomických výzkumů. Proto v dílnách Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického začali v roce 1965 s modernizací (obr. na 3. str. obálky). Princip zachovali, zvětšili však optické parametry dalekohledu a vylepšili registrační zařízení průchodu hvězd. Nový cirkumzenitál měl v roce 1967 premiéru na výstavě astronomických přístrojů, u příležitosti 13. valného shromáždění Mezinárodní astronomické unie v Praze. V roce 1969 byl vystavován v Brně, o dva roky později v Moskvě na výstavě „Geofyzika 71“, u příležitosti zasedání Mezinárodní geodetické a geofyzikální unie.

Cirkumzenitál Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického se používá nejen v ČSSR, ale i v zahraničí, např. v Západním Berlíně



4 a Švédsku. V Nepálu pomáhal československým zeměměřičům při budování astronomicko-geodetické sítě. Mohl proniknout do světa už mnohem dříve, dočkal se toho až nyní. Za tuto dobu mnohá jiná zařízení zastarala, že to nepostihlo cirkumzenitál, svědčí o jeho geniálním principu a skvělém konstrukčním provedení.

INFRAČERVENÉ OKNO DO VESMÍRU

Příznivé počasí v prvních prosincových dnech loňského roku umožnilo skupině čs. astronomů uskutečnit na observatoři Astronomického ústavu SAV na Skalnatém Plese první úspěšné zkoušky s přístrojem na měření jasnosti hvězd v infračervené oblasti spektra. Pásmo infračerveného záření bylo dlouhou dobu nepřístupné astronomickému výzkumu proto, že chyběly vhodné metody detekce infračerveného signálu. Pokrok fyziky v posledních dvaceti letech však dospěl k vývoji dostatečně citlivých detektorů a podpůrné techniky nízkých teplot, čímž se podařilo otevřít i infračervené „okno do vesmíru“. V roce 1983 úspěšně odstartovala první specializovaná infračervená družice IRAS, která zahájila systematický výzkum vesmíru v této důležité oblasti spektra. Na tento úspěch navazuje souvislé a dlouhodobé měření objevených objektů ze specializovaných vysokohorských pracovišť. Fyzikální vlastnosti infračerveného záření si totiž vyžadují sledování vesmírných cílů z co nejnižších nadmořských výšek.

V ČSSR už několik desetiletí pracuje dobře vybavená vysokohorská observatoř Astronomického ústavu SAV na Skalnatém Plese v nadmořské výšce 1780 m s reflektorem o průměru 0,6 m. Tento dalekohled, po několikeročních laboratorních zkouškách a vývoji aparatury, úspěšně zaregistroval řadu objektů, které silně září v infračervené oblasti spektra. Jde především o „červené obry“ a další relativně chladné objekty ve vesmíru. Tím se výrazně rozšiřují možnosti komplexního studia hvězdných objektů, zvláště proměnných a symbiotických hvězd, jejichž výzkum má v ASÚ SAV dlouholetou tradici. Na úspěšném odkoušení aparatury se podíleli pracovníci ASÚ SAV v Tatranské Lomnici, Katedry astronomie a astrofyziky Matematicko-fyzikální fakulty UK v Praze a Fyzikálního ústavu ČSAV v Řeži. Československo se tak stalo po SSSR druhým státem socialistického tábora, který si osvojuje tuto náročnou pozorovací techniku.

Novosti vědy a techniky 1/85 — šk

• • •

● R. K. Baladin: Naturkatastrophen — Der Pulsschlag der Naturgewalten. Vyd. nakl. Mír, Moskva a BSD — B. G. Teubner, Leipzig, 1984; str. 224, 48 pérovek v textu. Vázaná kniha stojí v NDR 16,— M, v zahraničí 28,— M.

V překladu dr. Horsta Rasta vychází v němčině populární vědecká práce sovětského autora Rudolfa Konstantinoviče Baladina (v orig. „Puls zemnych stichij“) zavádějící čtenáře do problematiky přírodních katastrof a „zajetí člověka přírodní mocí“. Kniha má v záhlaví první kapitoly titulek „Od legend k vědě“ a tím je vlastně dost přesně vyjádřen i způsob přístupu autora této zajímavé publikace k danému tématu. Pokud jde o mytologii a přírodní katastrofy figuruje tu pochopitelně bible, ale i baby-

lonské verze katastrof zachycené ve známém eposu o Gilgamešovi a v neposlední řadě i mytologie starého Egypta, Indie, jižní Ameriky a dalších starověkých kultur. Zeměpis legend, pověstí, bájí a mýtů uzavírá jejich klasifikace. Kapitola „Filosofie katastrof“ mj. pojednává o tzv. neptunismu a neoneptunismu a „Vzpomínky na potopy“ vedou čtenáře po cestách za viditelnými stopami těchto dávných i nedávných přírodních katastrof (například do roku 1929, kdy se za památkami starobabylonského Uru vydala výprava anglického archeologa Leonarda Woolleye), které autor konfrontuje s pohledy „na věc“ očima moderní vědy.

Na dalších stránkách Baladinovy knihy nechybí ani zastavení u problému Atlantidy, geologický a paleogeografický pohled na ledové doby apod.

Čtenáře Říše hvězd jistě zaujmou řádky o slunečních rytmech a skvrnách ve vztahu k dané problematice či pojem katastrofismu z hlediska astronomie a kosmologie.

V kapitole „Klima a civilizace“ se autor zabývá například tzv. klimatickou krizí na Sahaře, člověkem jako geografickým faktorem, kterého vede přes „starého lovce“

úkazy na obloze

v květnu 1985

SLUNCE vychází 1. května ve 4^h37^m, zapadá v 19^h18^m. Dne 31. května vychází ve 3^h57^m a zapadá v 19^h59^m. Za květen se prodlouží délka dne o 1 h 21 min a polední výška Slunce nad obzorem se zvětší o 7°, z 55° na 62°. Dne 19. května nastane částečné sluneční zatmění, které však u nás nebude pozorovatelné.

MĚSÍC je 4. V. ve 21^h v úplňku, 11. V. v 19^h v poslední čtvrti, 19. V. ve 23^h v novu a 27. V. ve 14^h v první čtvrti. Přizemím prochází Měsíc 4. května, odzemím 17. května. Při úplňku 4. května nastává úplné měsíční zatmění, které bude u nás viditelné, i když nikoliv v celém průběhu. Začátek polostínového zatmění bude v 18^h20^m, začátek částečného v 19^h17^m, začátek úplného ve 20^h22^m, největší fáze ve 20^h56^m, konec úplného

zatmění ve 21^h31^m, konec částečného ve 22^h36^m a konec polostínového ve 23^h33^m. Velikost zatmění (v jednotkách měsíčního průměru) je 1,24. Protože však Měsíc vychází až v 19^h11^m, tedy pouze 6 min před vstupem Měsíce do stínu, nebude začátek úkazu viditelný. Kulminace Měsíce nastává 5. května v 0^h04^m, tedy asi ½ h po výstupu Měsíce z polostínu; Měsíc však bude v době kulminace jen 23° nad obzorem. Celé zatmění proběhne při malé výšce Měsíce nad obzorem.

V noci z 5. na 6. května dojde k zákrytu jasné (2,5^m) hvězdy δ Scorpii Měsícem. V Praze nastává vstup v 1^h14^m, výstup v 1^h38^m. Úkaz probíhá krátce po kulminaci Měsíce, která nastává v 1^h03^m; Měsíc však při ní bude jen 18° nad obzorem. Během května dojde k těmto konjunkcím Měsíce s planetami: 5. 5. v 16^h se Saturnem, 7. 5. ve 2^h s Uranem, 8. 5. v 5^h s Neptunem, 11. 5. ve 14^h s Jupiterem, 16. 5. v 0^h s Venúší, 18. 5. ve 2^h s Merkurem a 21. 5. v 11^h s Marsem.

MERKUR je 1. května v největší západní elongaci, ve vzdálenosti 27° od Slunce. Po celý měsíc je na ranní obloze, ale v nepříznivé poloze k pozorování, protože vychází jen krátce před východem Slunce: počátkem

stojícího v první opozici k přírodě, až do období katastrof technického původu. Samozřejmě, že tu nechybějí ani problémy spojené s energetickými zdroji a ochranou životního prostředí, které s katastrofismem na Zemi úzce souvisejí. -šk-

● **B. Müller: Grundzüge der Astronomie.** Naklad. B. G. Teubner, Lipsko 1984; 5. vyd., str. 192, obr. 117; cena brož. 8,90 M v NDR, 12 M v zahraničí.

Napsat rozsahem nevelkou knihu, pojednávající ve čtyřech kapitolách (Všeobecné základy, Sluneční soustava, Hvězdy, Hvězdné systémy) nejen prakticky o celé astronomii, ale i o potřebných základech matematiky a fyziky, to je jistě problém veliký, zvláště nechce-li se autor matematice vyhýbat. Berdovi Müllerovi se opravdu podařilo napsat pozoruhodnou úvodní učebnici, vhodnou pro každého vážnějšího zájemce.

O tom, jaký je o knížku zájem, svědčí už její páté německé přepracované vydání. První vyšlo v roce 1973 a recenzovali jsme je podrobně v Říši hvězd 3/74 (str. 62—63).

V této recenzi jsme tehdy doporučili vydat knihu v českém překladu. Toho jsme se sice nedočkali, ale v roce 1980 vyšel v bratislavském nakladatelství Alfa překlad slovenský pod názvem Základy astronomie (recenzovali jsme jej v čísle 7/81, str. 154). Kromě toho vyšel překlad v Maďarsku a Müllerova kniha byla vydána i v Německé spolkové republice. Další vydání této knihy jistě uvítají i mnozí naši amatéři, kterým se nepodařilo sehnat vydání slovenské. J. B.

Odchyšky časových signálů v prosinci 1984

Den	UT1—UTC	UT2—UTC
5. XII.	—0,1181 ^s	—0,1295 ^s
10. XII.	—0,1281	—0,1380
15. XII.	—0,1356	—0,1441
20. XII.	—0,1425	—0,1498
25. XII.	—0,1486	—0,1548
30. XII.	—0,1531	—0,1583

Vysvětlení k tabulce viz ŘH 1/85. (str. 21).

J. B.

května ve 4^h03^m, koncem měsíce ve 3^h34^m. Jasnost Merkura se během května zvětšuje z 0,7^m na —1,3^m.

VENUŠE je v souhvězdí Ryb a je pozorovatelná na ranní obloze. Počátkem května vychází ve 3^h20^m, koncem měsíce ve 2^h19^m. Jasnost Venuše se během května zmenšuje z —4,2^m na —4,1^m, největší jasnosti dosahuje planeta 9. května.

MARS je v souhvězdí Býka na večerní obloze, ale v nepříznivé poloze k pozorování. Zapadá mezi 21^h24^m — 21^h11^m, jasnost má 1,8^m. Dne 11. května ve 14^h dojde ke konjunkci Marsu s Aldebaranem, při níž bude Mars 6° severně od hvězdy.

JUPITER je v souhvězdí Kozorožce a je pozorovatelný ráno. Počátkem května vychází v 1^h56^m, koncem měsíce již v 0^h03^m. Během května se jasnost Jupitera zvětšuje z —1,9^m na —2,1^m.

SATURN je v souhvězdí Vah v příznivé poloze k pozorování, protože je 15. května v opozici se Sluncem. Je nad obzorem téměř po celou noc. Jasnost Saturna je 0,3^m.

URAN je v souhvězdí Hadonoše a protože se blíží do opozice se Sluncem, která na-

stane 6. června, je po celý květen ve výhodné poloze k pozorování. Počátkem měsíce vychází ve 22^h22^m, koncem května již ve 20^h19^m. Uran má jasnost 5,8^m.

NEPTUN je v souhvězdí Střelce a vhodné podmínky k jeho pozorování jsou v druhé polovině noci. Počátkem května vychází ve 23^h28^m, koncem měsíce již ve 21^h28^m. Jasnost Neptuna je 7,7^m.

PLUTO je v souhvězdí Panny a po opozici se Sluncem 23. dubna je v květnu v příznivé poloze k fotografování. Počátkem května zapadá v 6^h12^m, koncem měsíce již ve 4^h12^m. Pluto má jasnost asi 14^m.

METEORY. Z významných rojů mají 5. května maximum činnosti η-Aquaridy. Podrobnosti o tomto roji i o dalších podružných, jejichž činnost připadá na květen, lze nalézt v Hvězdářské ročence 1985 (str. 141).

Východy, západy a kulminace uvedené v tomto přehledu platí pro průsečík 50. rovnoběžky severní zeměpisné šířky a 15. poledníku východní délky. Všechny časové údaje jsou uvedeny v čase středoevropském.

J. B.

● ● ●

Prsteneč u Neptuna?



Rozsáhlý systém prstenců byl až do druhé poloviny sedmdesátých let znám pouze u planety Saturn. Saturn tím získával mnohá vítězství v anketách „o nejhezčí planetu“. Rok 1978 však přinesl objev soustavy devíti prstenců planety Uran (objev byl skutečně ze Země při sledování zákrytu jedné hvězdy Uranem). Sonda Voyager 1 v roce 1979 objevila i prsteneč, resp. soustavu prstenců, se složitou strukturou také u Jupitera. Z velkých planet sluneční soustavy tak zůstal bez prstenců jedině Neptun. Bylo přirozené, že astronomové začali v zájmu „emancipace“ velkých planet hledat prstence také u něho. Metoda byla stejná — analýza fotoelektrických pozorování zákrytů hvězd Neptunem, popř. těsného přiblížení Neptuna k zdánlivé poloze nějaké vhodné hvězdy.

Už v roce 1981 se v Cirkuláři Mezinárodní astronomické unie (IAUC) č. 3608 objevila zpráva o pozorování zákrytového jevu poukazujícího na možnou přítomnost neznámého tělesa v soustavě Neptuna. Další vhodná příležitost nastala 22. července 1984, kdy byl Neptun v těsné blízkosti hvězdy SAO 186001. Jev pozorovali na Evropské

jižní observatoři (ESO) v Chile. J. Manfroid, F. Gutierrez, R. Häfner a P. Vega oznámili pozorování izolovaného krátkého zákrytového jevu o trvání 2s s poklesem jasnosti hvězdy o 35 % ve filtrech I (0,5 m reflektor) a K (1m reflektor) v infračervené oblasti spektra. Zákryt nastal v 5^h40^m SČ (IAUC č. 3962). Další analýza ukázala, že zákryt vyvo-

JAN MÁNEK

Květnové zatmění Měsíce

Letos nastanou dvě zatmění Slunce a dvě zatmění Měsíce. Zatmění Slunce 19. května a 12. listopadu nejsou z našeho území viditelná ani jako částečná, vynahradí nám však obě zatmění Měsíce 4. května a 28. října, která jsou úplná a s výjimkou polostínové fáze v obou případech pozorovatelná u nás v téměř celém průběhu.

Úvodní fáze zatmění 4. 5., vstup Měsíce do stínu, nebude zpočátku dobře pozorovatelná. Měsíc vstupuje do stínu několik minut po svém východu v 19^h11^m. Situace je komplikována i tím, že Slunce v ten den zapadá až v 19^h23^m. S postupujícím časem se podmínky budou zlepšovat západem Slunce a nástupem noci a rostoucí výškou Měsíce nad

obzorem. Výstup Měsíce ze stínu bude pozorovatelný za lepších podmínek. Bohužel je celý úkaz poznamenán jižní deklinací Měsíce, a tak se celé zatmění bude odehrávat ve výškách do 23° nad obzorem.

Pozorování zatmění Měsíce, resp. určování času kontaktů kráterů se stínem, má u nás dobrou tradici. Pro začátečníky bych však chtěl připomenout několik věcí: praxe ukazuje, že nemá valnou cenu určovat začátek a konec částečného nebo úplného zatmění. Tyto časy nejsou natolik spolehlivé, aby se daly použít pro určení zvětšení stínu. Rovněž výběr kráterů pro kontakty by neměl být náhodný. Vhodnější jsou útvary menších rozměrů. U rozsáhlejších útvarů bývá totiž chyba pozorování větší než je únosné. Ze známějších kráterů to platí např. pro Plato, Copernicus a Timocharis. A co především — musí být známy selenografické souřadnice vybraných útvarů, což např. při určování času kontaktů okrajů moří, zálivů apod. není splněno.

Pro usnadnění tohoto výběru jsem použil práci S. M. Kozika Katalog i schematičeskaja karta izbrannych lunnych objektov dlja polnolunija (Moskva 1960), kde je i seznam 100 útvarů vhodných pro zmíněná pozorování. Pro 25 nejvhodnějších je v tabulkách uvedena efemerida. Jde zpravidla o malé,

lalo těleso o minimálních rozměrech 10 až 15 km. V době pozorování v místě zákrytu nebyl žádný katalogizovaný asteroid, ani měsíce Neptuna, Triton či Nereida. Zakrývající těleso patří k soustavě Neptuna a obíhá planetu ve vzdálenosti přibližně tří jejích poloměrů. Celý jev z 22. července 1984 se mimořádně podobal jevu z roku 1981. Autoři z ESO uvádějí, že může jít o neznámé drobné měsíce Neptuna obíhající na stejné dráze kolem planety (v soustavě Saturna známe několik případů, kdy se dva až tři měsíce dělí o přibližně stejnou oběžnou dráhu). Není však vyloučen ani zákryt určitou částí nepravidelného prstence (IAUC č. 3968). Jak oznámil W. B. Hubbard z Lunární a planetární laboratoře v arizonském Tusconu (IAUC č. 4022), jev z 22. července 1984 pozorovali také na hvězdárně Cerro Tololo, rovněž v Chile. K zákrytu došlo v 5^h40^m09^s SČ, jasnost SAO 186001 poklesla na vlnové délce 0,8 μm asi

o 35 %. Zakrývajícím tělesem byl asi segment prstence. Hubbard dodatečně analyzoval jev z 15. června 1983 s výsledkem poukazujícím na existenci objektu v rovníkové rovině Neptunu ve vzdálenosti přibližně tří poloměrů planety. Získaná data poukazují na existenci prstence Neptuna ve vzdálenosti asi 76 400 km od středu planety.

Odpověď na otázku, zda Neptun prstencem má či nemá mohou však přinést jen další pečlivá pozorování zákrytových jevů. Definitivní odpověď nám dá zřejmě až plánované rendezvous meziplanetární sondy Voyager 2 s Neptunem v roce 1989. Zatím musíme držet Voyageru 2 palce, aby na jeho dlouhé cestě nenastaly nějaké potíže technického rázu, vyvolané vnitřní závadou, nebo škodlivým vlivem meziplanetárního prostředí a těšit se na událost prostorově i časově bližší — setkání Voyageru 2 s planetou Uran v roce 1986.

Zdeněk Urban

jasné krátery. Výjimku tvoří Bullialdus, Manilius, Plinius a Tycho, kde se jedná o centrální vrcholek větších kráterů, a Hansteen, což je malé, jasné pohoří. Efemerida neuvažuje o zploštění stínu. Časové údaje jsou v SEČ.

Efemerida vstupů vybraných útvarů

a) do stínu

Hansteen α	19 ^h 24 ^m
Agatharchides A	19 29
Darney C	19 31
Bullialdus β	19 32
Darney	19 32
Tycho	19 33
Birt	19 37
Milichius	19 37
Gambart A	19 39
Alpetragius B	19 39
Möstig A	19 43
Pytheas	19 46
Hipparchus C	19 48
Chladni	19 48
Pickering E.	19 49
Polybius A	19 52
Beaumont D	19 53
Dionysius	19 55
Manilius ϵ	19 56
Rosse	19 56

Censorinus	20 01
Pico	20 02
Plinius β	20 02
Posidonius A	20 09
Proclus	20 10

b) ze stínu

Hansteen α	21 ^h 45 ^m
Milichius	21 48
Pico	21 49
Pytheas	21 50
Darney C	21 55
Gambart A	21 55
Agatharchides A	21 56
Darney	21 56
Bullialdus β	21 58
Möstig A	22 03
Alpetragius B	22 04
Birt	22 04
Chladni	22 05
Tycho	22 06
Manilius ϵ	22 06
Pickering E.	22 09
Posidonius A	22 10
Hipparchus C	22 11
Plinius β	22 13
Dionysius	22 13
Beaumont D	22 20
Polybius A	22 21
Censorinus	22 21
Proclus	22 23
Rosse	22 24

Aktivita loňských Orionid

V Astronomickém ústavu ČSAV pozorovali radarem od 14. do 31. října 1984 meteorický roj Orionid. První dva dny pracovníci ondřejovské observatoře, zbývajících šestnáct dnů autor tohoto článku, prom. fyzik Jaroslav Váňa, z okresní hvězdárny v Žiaru nad Hronom. Pozorování probíhalo většinou od půlnoci do půl deváté ráno.

Orionidy sleduje 25kW meteorický radar ondřejovské observatoře už víc než 20 let, druhý roj Halleyovy komety — éta Aqaridy od roku 1969. Vedoucím programu je RNDr. A. Hajduk, CSc., vědecký pracovník Astronomického ústavu SAV v Bratislavě. Pozorování jsou součástí programů Interkosmos a IHW.

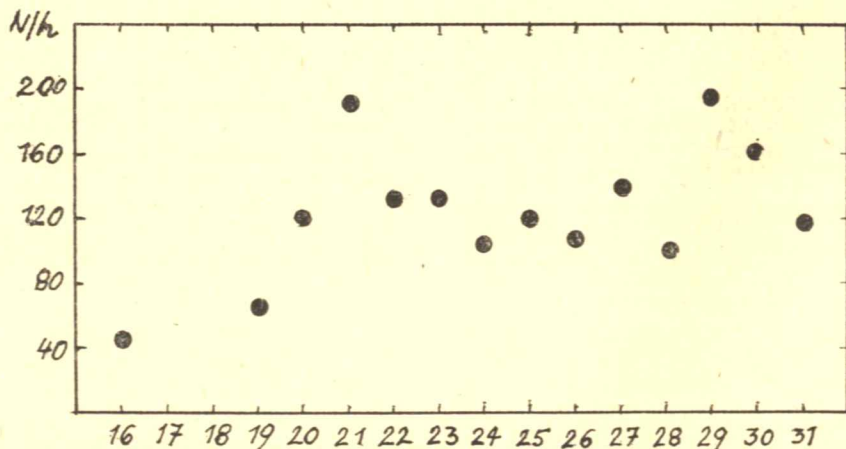
Radarové ozvěny od meteorických stop snímá kamera na filmový pás ORWO — NP7, jasnější ozvěny jsou vidět na obrazovce, jako výstupy ze základní hladiny v různé vzdálenosti od radaru (70 až 600 km). Mají různou amplitudu a rozdílné trvání. Od 16. do 31. října mezi 4 h 15 min až 4 h 30 min jsem zjišťoval počet ozvěn na obrazovce v okolí vrcholení radiantu Orionid nad obzorem a z toho jsem došel k hodinovým frekvencím znázorněným na obrázku. Z 17. října údaj pro poruchu vysílače chybí. Na obrázku jsou dvě výrazná maxima aktivity roje z 21. a 29. října. První odpovídá stabilní střední zóně roje a figuruje i v seznamech meteorických rojů (viz ŘH 8/84 str. 176), dru-

hé je nestabilní, poprvé pozorované v roce 1978 v Boloni.

I když údaje o frekvenci zjišťované vizuálně z obrazovky nejsou příliš spolehlivé (takové sledování příliš unavuje zrak), jsou k dispozici okamžitě. Z filmového záznamu získáme sice spolehlivé frekvence, ale zpracování trvá delší dobu. Na zpracování filmových záznamů se hlavní měrou podílí Astronomický ústav SAV v Bratislavě.

Výzkum rojů Halleyovy komety se stal zvlášť aktuální v souvislosti s jejím přibližováním ke Slunci a se startem kosmických sond do okolí jejího jádra. Umožňuje lepší poznání prostředí v blízkosti komety a případnou korekci drah, aby se předešlo poškození sond.

I amatérské skupiny pozorovatelů meteorů mohou pomoci při sledování rojů. Zvlášť cenná jsou pozorování teleskopická, ale ani vizuální nejsou zanedbatelná, zejména při spolehlivém určení magnitud. Je však nutné pozorovat nejen okolí předpokládaného maxima, ale i v průběhu celé činnosti roje.



ASTRONOMIE, GEODÉZIE a GEOFYZIKA

Už popáté organizoval postupimský Centrální institut fyziky Země symposium pod názvem „Geodézie a fyzika Země“. Tentokrát se do Magdeburgu sjelo ve dnech 23. až 29. 9. 1984 z 18 zemí Evropy, Asie a Ameriky 151 účastníků. Symposium se věnovalo tématu „Geodetické aspekty planetární dynamiky a dynamiky zemské kůry“ a podporovala je Mezinárodní astronomická unie a KAPG. Stovku referátů nebylo možné přednést ústně, a tak vyjdou v připravovaném sborníku. Jednání bylo členěno do dvou hlavních témat: „Výzkumy planetární dynamiky Země“ a „Výzkumy recentních pohybů zemské kůry“. Protože problematika prvního z témat se těsně dotýká astronomie, (ve značné míře se prolíná i s činností 19. komise IAU — Rotace Země, jejíž prezident a současně i viceprezident IAU J. S. Jackiv se jednání účastnil) soustředíme se právě na ni.

Především tu byla už tradiční Helmertova lekce, o níž byl tentokrát požádán I. I. Mueller (USA). Nazval ji „Geodézie a geodynamika — Současnost a budoucnost“ a věnoval ji globálnímu pohledu. Podal zevrubný přehled pozorovacích technik pro geodynamické účely, zejména pro sledování parametrů zemské rotace, tektonických pohybů a návazání lokálních geodetických sítí do jednotné globální sítě. Díky mezinárodnímu projektu MERIT se, kromě tradičních astrometrických přístrojů, stále víc rozvíjejí moderní kosmické metody jako je dopplerovské pozorování družic, laserová lokace družic a Měsíce a interferometrie extragalaktických rádiových zdrojů z velmi dlouhých základů. Mueller charakterizoval rok 1984 jako rok decimetrové přesnosti a zdůraznil, že cílem by mělo být dosáhnout v roce 2000 přesnosti centimetrové.

H. Kautzleben (NDR) podal přehled o sta-

vu prací v oblasti planetární dynamiky Země v 5. sekci IAG a v projektu KAPG č. 14, na který navázal J. S. Jackiv (SSSR) s podrobnější zprávou o podprojektu KAPG č. 14.1 (Rotace Země). Z výsledků, dosažených v posledních letech v socialistických zemích, podtrhl zejména ty v oblasti zpřesnění nebeského referenčního systému (zprecizované hvězdné katalogy pro astrometrická pozorování), relativní určení astronomických souřadnic pěti stanic s přesností $\pm 0,02''$ vzájemné srovnání atomových časových škál účastnických zemí televizní metodou a metodou odrazů signálu od meteorických stop, studie dlouhoperiodických změn souřadnic pozorovacích stanic a rotačního pólu Země, jakož i odvození vlivu planet a vyšších harmonických členů v rozvoji zemského potenciálu na rotaci Země. Poukázal i na některé korelace mezi rychlostí rotace Země a neslapovými sekulárními změnami zemské tíže, zjištěné v letech 1967 až 1978. Dotkl se i budoucí globální geodynamické sítě pro sledování parametrů rotace Země, která by měla zahrnovat 10 až 15 astrometrických přístrojů nejvyšší přesnosti (fotografické zenitové teleskopy, astroláby), 6 až 8 laserových družicových lokátorů a cca 8 stanic interferometrických. H. Moritz (Rakousko) ukázal alternativní a jednodušší postup při odvození rovnic Moloděnského nebo Sasaa a dalších autorů, které popisují rotaci elastické Země s tekutým vnějším a tuhým vnitřním jádrem. Krátkoperiodickými variacemi pohybu pólu se zabývala B. Kolaczeková se spolupracovníky (PLR); ukázali, že v rozmezí period 15 až 70 dní dosahují amplitudy jen několika tisíců obloukové vteřiny. J. Hefty (ČSSR) analyzoval dlouhodobé řady astronomických pozorování variací šířky a času na třech československých observatořích. Z pozorování odvozené hodnoty cha-

rakteristik pružnosti zemského tělesa jsou v dobrém souladu s Wahrovým modelem vynucené nutace a jeho teorií zemských slupů. E. Grafarend (NSR) se zabýval obecnou problematikou definice různých souřadných soustav, které přicházejí v úvahu při rotačním pohybu deformovatelného tělesa.

M. Feisselová (Francie) pojednala zevrubně o udržování referenčního terestrického systému v BIH (Bureau International de l'Heure, mezinárodní centrum pro sledování parametrů rotace Země). Ten je doposud definován směry vertikál souboru astrometrických stanic, navrhuje se však změnit tuto definici ve prospěch souboru pravoúhlých souřadnic moderních kosmických technik. Odhaduje se, že stabilita systému BIH je lepší než $0,0003''$ za rok v šířce a $0,0001''$ za rok v délce. Prozatím je však na světě jen málo stanic, na nichž je víc typů moderních pozorovacích přístrojů. Výjimku tvoří přenosné dopplerovské aparatury, jejichž přesnost je však nižší než u ostatních moderních technik. Vztahy mezi souřadnými systémy, používanými jednotlivými technikami, lze tedy prozatím určit spolehlivěji z analýzy rozdílů v parametrech rotace Země, určených jednotlivými technikami. Dnes jsou tyto vztahy známy s přesností několika tisícín obloukové vteřiny (pokud jde o stočení soustav) a několika decimetrů až metrů (pokud jde o jejich posunutí). H. Jochmann (NDR) podrobil diskusi některé podobnosti mezi dlouho-periodickými změnami intenzity magnetického pole Země, délky dne, Chandlerovou periodou a amplitudou volného Chandlerova pohybu. Ukázal, že fyzikálně významná je jen korelace mezi změnami magnetického pole a délkou dne. Han Tian-qi a Qian Yi-ming (ČLR) odvodili některé charakteristiky pružnosti Země z astronomických pozorování variací zeměpisné šířky v Tianjinu, M. Meinig (NDR) diskutoval o stabilitě pozorování postupimského fotografického zenitteleskopu, při použití dvou různých hvězdných katalogů.

O vzájemném vztahu pozorovaných hodnot sekulárního zpomalování rychlosti rotace Země, zpomalování Měsíce ve dráze kolem Země, jeho vzdalování od Země a sekulární změny druhé zonální harmonické konstanty v rozvoji potenciálu Země hovořil M. Burša (ČSSR). Ukázal, že při zachování podmínky nestlačitelnosti Země muselo být v minulosti zploštění Země značně větší než dnes, rychlost precesního pohybu značně větší, hlavní člen nutace musel mít podstatně

větší amplitudu a volný Chandlerův pohyb osy rotace v zemském tělese kratší periodu.

J. S. Jackiv (SSSR) se věnoval ověření modelu pohybů zemských ker pozorováním klasickými astrometrickými přístroji a dopplerovského pozorování družic. Dospěl k závěru, že pozorování tohoto druhu nejsou sice v rozporu s modelem Minstera a Jordana RM2, jsou však zatím málo přesná pro případné jeho vylepšení či zpřesnění. A. Poma a E. Proverbio (Itálie) pojednali o určení pohybu středního pólu rotace Země na základě astrometrických a dopplerovských pozorování a konstatovali, že tato pozorování potvrzují jeho sekulární pohyb o cca $0,003''$ směrem ke Grónsku. V podstatě ke stejnému závěru dospěl J. Vondrák (ČSSR), který kromě toho zjistil silnou korelaci mezi délkou Chandlerovy periody a celkovou amplitudou pohybu pólu. Existuje-li opravdu funkční závislost mezi těmito oběma ve-



Difuzní mlhovina NGC 6618 (M 17) v souhvězdí Střelce, známá pod jménem Omega. K sériálu J. Grygara „Zeň objevů '84“ na str. 46—47.

ličinami (neexistuje však doposud žádný model Země, který by možnost proměnlivé délky Chandlerovy periody připouštěl), bylo by jím dobře možné vysvětlit rychlou změnu fáze pohybu pólu ve dvacátých a třicátých letech tohoto století. I. Dominski (PLR) se věnoval náhlým změnám v rychlosti rotace Země za posledních 10 let. Napočítal jich 29, a J. Höpfner (NDR) odvodil z pozorované hodnoty Chandlerovy periody Danjonovým astrolábem v Postupimi globální hodnotu Loveova čísla pro Zemi.

M. Burša (ČSSR) porovnával parametry tíhového pole Země, Měsíce a některých planet s parametry jejich tvaru a konstatoval značné odchylky od stavu hydrostatické rovnováhy v případě Venuše a Marsu. Návrh na vyrovnání pohybu pólu z pozorování změn zeměpisných šířek metodou kolokace přednesl R. Galas (PLR), I. B. Ivanov (BLR) se pokoušel vysvětlit sezónní nepravdivost v rychlosti rotace Země vlivem Slunce na (vůči rovníku nesymetrickou) Zemi. K. Kurzynska (PLR) se zabývala vlivy lokální astronomické refrakce na astrometrická pozorování a K. G. Steinert (NDR) zvažoval argumenty pro a proti existenci planet kolem Barnardovy hvězdy.

Řada dalších příspěvků byla věnována zemským slapům, okrajovým a inverzním problémům teoretické geodézie a výzkumům recentních pohybů zemské kůry. Organizátoři využili tohoto setkání i ke krátkým informacím o předchozích sympoziích roku 1984 s příbuznou tematikou. Tak I. Somogyi (MLR) referoval o úspěšném a silně obsazeném sympoziu na téma „Využití kosmické

techniky v geodynamice“, (Šoproň, červenec 1984) a H. Montag (NDR) hovořil o zasedání 4. sekce Interkosmos v Karlových Varech. Krátkou zprávu o činnosti 31. komise IAU (Čas) za poslední období podal její prezident G. Hemmleb (NDR). Mezinárodního setkání bylo využito i k pracovním zasedáním, na nichž se hodnotila dosavadní činnost a hovořilo o plánech do budoucnosti. Takto se sešla Speciální studijní skupina IAG č. 5.99 (Slapové tření a rotace Země), kterou řídil její předseda M. Burša (ČSSR) a skupiny pracovníků, podílejících se na projektech KAPG č. 9 (Recentní pohyby zemské kůry) a 14 (Planetární dynamika Země), které řídili vedoucí koordinátoři P. Vyskočil (ČSSR) a H. Kautzleben (NDR). Jednání jednoznačně ukázala, že je bezpodmínečně nutné v zemích, podílejících se na projektu KAPG č. 14, rozvíjet moderní kosmické metody pozorování. Právě o tuto problematiku bude projekt v příštích letech rozšířen.

Jednání 5. sympozia názorně ukázalo na úzké souvislosti oborů a nutnost spolupráce mezi astronomií, geodézií a geofyzikou v oblasti geodynamických výzkumů. Přítomnost čelných představitelů Mezinárodní astronomické unie a Mezinárodní unie geodetické a geofyzikální svědčí o tom, že obě organizace si jsou tohoto trendu vědomy a podporují jej.

• • •



ALBERTO FREMURA je Ital. Pochází z Livorna, má doktorát politických věd z univerzity v Pise. Mezi karikaturisty a humoristickými kreslíři není mnoho takových, kteří by se ve své tvorbě alespoň trochu zasvěceně zabývali vědou. Devětačtyřicetiletý Fremura je tedy v této oblasti bílou vránou. Jeho kniha kreslených vtipů „Žádný čas?“ se důsledně věnuje problematice času. Jako člověk, který ví, jak úzce spolu souvisí čas a prostor, neopomíjí ve svých kresbách ani prostor. Jak je vidět z naší ukázky, tak dokonce i prostor kosmický. Tento vtip nakreslil pro populární časopis New Yorker, ale jeho kreslený humor znají i čtenáři sovětského Krokodýla, anglického Punche a pochopitelně řady italských časopisů.

-IH-

MERIT a dráhová dynamika družic

MERIT je akronym z „Monitoring Earth Rotation and Intercomparison of the Techniques of Observatorion and Analysis“ — sledování rotace Země a vzájemné porovnání k tomu používaných metod, měření a zpracování. Jeho počátek sahá k zasedání pracovní skupiny o rotaci Země v Columbu, Ohio (1978). Oficiální schválení a podpora přišly brzy: Mezinárodní astronomická unie (1979), Mezinárodní unie geodetická a geofyzikální (1979) a COSPAR (1980). Úkolem MERIT je porovnání klasické astronomie a nových kosmických metod měření kolísání zemských pólů a variací v rychlosti rotace Země.

Hlavní pozorovací kampaň proběhla od září 1983 do října 1984. Její délka byla volena tak, aby měření pokryla hlavní periodické složky pohybu pólu (Chandlerovu periodu). Kampani předcházela přípravná pozorovací „krátká kampaň“ v roce 1980, pracovní zasedání a publikace standardů (souboru různých veličin a procedur), které by observatoře, účastníci se MERIT, měly používat.

Standardy tvoří různé astronomickofyzikální konstanty, referenční systémy a měřické i dynamické modely pro zpracování naměřených hodnot. Mezi konstanty patří rychlost šíření světla ve vakuu, Gaussova gravitační konstanta, astronomická jednotka, efemeridy planet (Astronom. Almanac, 1984), konstanty precese a nutace, sluneční paralaxa, aberace, rovníkový poloměr a dynamické zploštění Země, planetocentrické konstanty GM pro Zemi, Měsíc, Slunce a některé planety (určené z rozboru drah umě-

lých družic Země a meziplanetárních sond), některé harmonické koeficienty pro tato tělesa, slapové parametry pro pevnou Zemi i oceány, zrychlení středního denního pohybu Měsíce, dále pak hmotnosti a korekce k hmotným středům vybraných družic Země, které se kampaně zúčastnily.

Souřadné referenční systémy jsou v zásadě dvojího druhu: terestrické (pozemské) a hvězdné (téměř „inerciální“). Terestrický systém je definován souřadnicemi (například pravoúhlými geocentrickými) pozorovacích stanic (astrometrických, družicových i interferometrických) a souřadnicemi pólu Země, jak je standardně z astrometrických měření dodává mezinárodní služba času BIH. Hvězdné katalogy, např. FK 4, 5, reprezentující dosud nejlépe hvězdný referenční systém, mají být vztaženy k epoše J2000,0. Transformace mezi oběma systémy zahrnují precesi, nutaci, hvězdný čas a uvážení pohybu pólu. Pro jednotnost se mají používat příslušné konstanty podle doporučení IAU 1976 (pro precesi) a IAU 1980 (pro nutaci). Do budoucna se počítá se zavedením vnětrně více konzistentního a řádově přesnějšího katalogu vázaného na kvasary. Výsledky kampaně MERIT mají přispět ke zlepšení terestrického systému.

V materiálech o standardech MERIT (US Naval Obs. Circ. No 167, Washington, D. C., 1983) je podrobně popsáno, jak se jednotným postupem vypočítají zdánlivé polohy hvězd z poloh katalogových, jak se má zavést nutace (včetně převodu na Wahrův model), jak zahrnout vliv tlaku záření na dráhu blízké umělé družice Země, atd. To všechno je nutné pro přesné redukce měření.

MERIT pozoroval družice LAGEOS a STARLETTE (pasivní geodynamické družice, malé těžké koule, vybavené jen koutovými odražeči pro přesná měření laserovými dálkoměry), skoro ideální hmotné body v gravitačním poli Země, téměř nereagují na tlak záření od Slunce a Země, na odpor atmosféry a na delší negravitační poruchy dráhy. Do seznamu družic byl zařazen i GEOS 3 a družice navigačního a pozičního systému TRANSIT (NNSS).

GEOS 3 je vybaven pro laserová i dopplerovská měření, satelity OSCAR z NNSS pro dopplerovská měření.

Predikce drah umělých družic je v každém případě komplexní záležitostí. Přesná predikce drah je nelehkou záležitostí i pro geodynamické družice málo ovlivňované obtížně modelovatelnými negravitačními po-

ruchami dráhy. Pokud chceme znát pohyb pólu s přesností na několik decimetrů s rozlišovací schopností jednoho dne, pak jde z hlediska výpočtu dráhy o špičkovou záležitost. Pohyb pólu lze odvodit z dráhy družice a geocentrických poloh pozorovacích stanic. Znáť v kterémkoli okamžiku dráhu libovolné družice s přesností (bráno geocentricky) lepší než metrovou nelze; pro GEOS 3 a STARLETTE je to na hranici možností, pro LAGEOS, který je na vysoké dráze, málo rušené jak gravitačně tak negravitačně, lze dosáhnout až ± 20 cm z laserových měření dálkoměry třetí generace, měřícím i vzdálenosti 6000 km na ± 2 cm. TRANSITY při použití u té nejpřesnější predikce dráhy „plavou“ na několik metrů. Proto také dopplerovská měření nejsou pro MERIT tím nejpřesnějším prostředkem. Přesto jsou velmi cenná a dlouhé série měření z USA, k určení pohybu zemských pólů, jsou přesnější než klasické astronomické.

Pro přesné určení a predikce drah umělých družic Země je nezbytné uvážit vliv nejrůznějších gravitačních a negravitačních poruch. Při modelování gravitačního pole Země existuje v MERIT zajímavá situace. Pro zpracování měření k satelitu LAGEOS se doporučuje model Země GEM L2 a k družici STARLETT PGS 1331, tedy dva různé modely téhož gravitačního pole, čili dva různé soubory harmonických koeficientů v rozvoji gravitačního potenciálu v řadu kulových funkcí pro dvě různé družice — první na vysoké a retrogradní a druhé na relativně nízké a progradní dráze.

GEM L2 (Goddard Earth Model, Lageos, verze 2) je vytvořen z GEM 9 (model Země kombinovaný z družicových a terestrických dat, NASA 1977) po dodání cca 600 000 laserových měření k družici LAGEOS (Lerch a kol., 1983). PGS 1331 je předběžné řešení založené na GEM 9 s laserovými měřeními k družici STARLETT (Marsch a kol., 1983). Co do počtu publikovaných harmonických koeficientů je soubor PGS 1331 zhruba dvakrát rozsáhlejší než GEM L2. (Odpovídá faktu, že dráha nízká je citlivější na větší spektrum stupňů a řádů harmonických, než dráha vysoká.)

Je přirozené, že pro jedno gravitační pole máme víc modelů (s postupem doby přibývá datového materiálu, jeho přesnosti a nastupují i nové měřické postupy, jako je altimetrie nebo sledování družice z družice). Pro dvě družice jsou v jedné kampani doporučovány dva různé modely oba stejně moderní. Modely Země se přece získávají

z měření na nejrůznější družice a měly by být reprezentativní pro výpočet a predikci drah všech těchto i dalších družic. Skutečností ovšem je, že se ve světě ujmá trend vytvářet vedle modelů „obecně“ použitelných (např. pro geodetické a geodynamické aplikace) i modely „tailored“ (šité na míru), specifické pro danou dráhu. Tento trend se může zdát divný, ale těžko jej zastavíme. Dosavadní znalost o gravitačním poli totiž neumožňuje predikci libovolné dráhy se submetrovou přesností ani na den dopředu, proto musíme pro účely nejpřesnějších predikcí vytvořit specifický model. Jeho harmonické koeficienty mohou ztratit svou obecnou platnost Stokesových konstant čili určitých funkcí momentů setrvačnosti tělesa, ale pro predikci úzké kategorie drah budou těmi nejlepšími dosažitelnými „čísly“.

Speciálním způsobem, umožňujícím porovnání různých modelů Země pro libovolné sklony drah umělých družic, jsme nezávislými daty testovali například jeden ze série modelů Země NWL, používaný pro predikci dráhy satelitu GEOS 3 a družice NNSS. Porovnali jsme predikci drah s tímto a řadou dalších modelů Země pro dráhy podobné i zcela odlišné od drah uvedených družic. Pro velmi nízké a polární dráhy NWL selhal.

Nejednotnost standardů MERIT vzhledem ke gravitačnímu poli Země obráží stav znalostí či spíše neznalostí parametrů charakterizujících toto pole. Pozorování MERIT budou proto přispěvkem pro zpřesnění jeho popisu.

Měřická kampaň skončila a nastalo období zpracování a vyhodnocení. Do letošního listopadového valného shromáždění IAU budou už možné některé předběžné závěry. Užitek z akce MERIT bude širší než jen pro studium variací rotačního vektoru a zasáhne do různých odvětví kosmické geodynamiky. Je pravděpodobné že se analogické pozorovací kampaně budou čas od času opakovat. V blízké budoucnosti patrně klasické astrometrické přístroje, vyjma fotografického zenitového teleskopu a cirkuzenitálu doslouží a pro běžnou službu nastoupí kosmické metody — laserová měření k odrážecím na družicích a na Měsíci, systém dopplerovských měření a interferometrie z velmi dlouhých základů. Zdroje systematických chyb nových měřických metod lze prostudovat v součinnosti s metodami klasickými — a v tom snad bude hlavní přínos kampaně MERIT.

• • •

Chtěli bychom se na tomto místě pravidelně zamyslet nad zajímavými slovy, která se objeví v čísle Říše hvězd. Znáť nejen význam, ale i původ a „příbuzenskou“ vztahy terminů, spojení, názvů je zajímavé, ale i důležité — lépe pak ta často nezvyklá slova známe, a tudíž je lépe používáme.

V článku *Renezanční struktura Saturnových měsíců se mluví o „vývoji akrečních disků“*. Akrece je zvětšování, narůstání. Toto přejaté slovo má základ v latinském *crescere* = růst. Stejný původ mají slova konkrement (ledvinový kamínek — vzniká narůstáním), konkrece (nerostný útvar vznikající například na mořském dně narůstáním), ale také slova kreace (tvorba, něco „vyrostlého“) a kreatura (stvoření). I běžné slovo konkrétní sem patří ostatně kdysi se doporučovalo říkat místo konkrétní česky „srostitý“.

V článku *Stále moderní cirkumzenitál* nás zaujalo slovo zenit. Jako mnoho jiných i tohle slovo vzniklo omylem. Původně arabské *as-simút*, cesta slunce, se ve francouzštině změnilo na azimut, v italštině se však první část slova *la-zimut* pokládala za člen a zbytek se špatně přečetl jako zenit. Slova vznikají i takhle podivuhodně.

Názvy měsíců Neptuna Triton a Nereida, které se objevují v článku Prsteneček u Neptuna? vznikly logicky. Bůh oceánu Neptun má u sebe syna Tritóna, napůl člověka, napůl rybu, a vodní nymfu Nereidu. Nereida však není osobní jméno, spíš „druhovému“, znamená tolik co nymfa. Nereid prostě bylo víc, Homér jich uvádí čtyřiačtyřicet, a všechny měly svá osobní jména. Takže kdyby další měsíce Neptuna byly skutečně objeveny, s jejich pojmenováním nemusí být starosti. Jedna Nereida se třeba jmenovala Amfitrita, jiná — matka reka Achillea — zase Thetis. min

ŘÍŠE HVĚZD Populárně vědecký astronomický časopis

Vydává ministerstvo kultury ČSR v nakladatelství a vydavatelství Panorama Praha
Vedoucí redaktor Eduard Škoda
Redakční rada: doc. RNDr. Jiří Bouška, CSc., RNDr. Jiří Grygar, CSc; RNDr. Oldřich Hlad; člen korespondent ČSAV, RNDr. Miloslav Kopecký, DrSc; ing. Bohumil Maleček, CSc; doc. Antonín Mrkos, CSc.
Grafická úprava Jaroslav Drahoukoupil
Technická redaktorka Otilie Strnadová
Tisknou Tiskařské závody, n. p., závod 3, Slezská 13, 120 00 Praha 2

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

OBSAH

Kateřina Pintová: Rezonanční struktura Saturnových prstenců — Jiří Grygar: Zeň objevů 1984 — Rostislav Rajchl: Stále moderní cirkumzenitál — Zdeněk Urban: Prstence u Neptuna? — Jan Mánek: Květnové zatmění Měsíce — Jaroslav Váňa: Aktivita loňských Orionid — Jan Vondrák: Astronomie, geodezie a geofyzika — Jaroslav Klokočník: MERIT a dráhová dynamika družic — Zprávy — Úkazy na obloze v květnu 1985 — Nové knihy a publikace.

СОДЕРЖАНИЕ

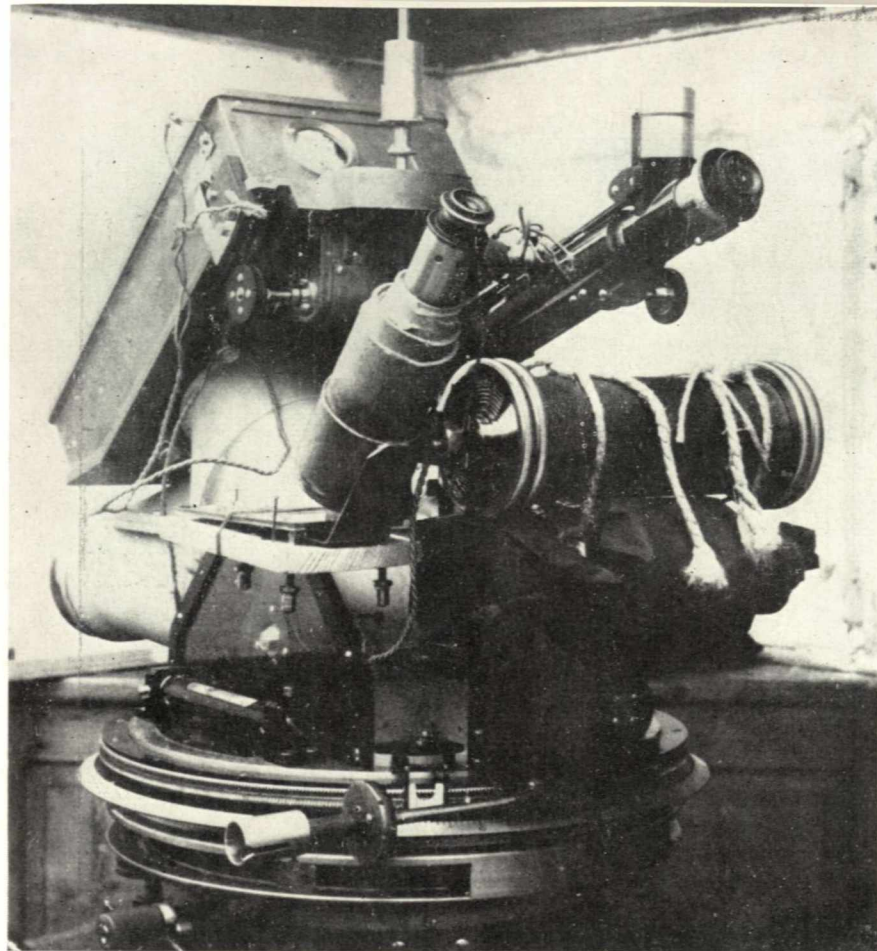
К. Пинтова: Резонансовая структура колец Сатурна — И. Григар: Достижения астрономии 1984 — Р. Райхл: Постоянно современный цirkumzenital — З. Урбан: Кольцо у Нептуна? — Я. Манек: Затмение Луны 4 мая 1985 г. — Я. Ваня: Активность прошлыходных Орионид — Я. Вондрак: Астрономия, геодезия и геофизика — Я. Клокочник: МЕРИТ и орбитная динамика спутников — Новости — Явления на небе в мае 1985 г. — Новые книги.

CONTENS

K. Pintová: Resonances of Saturns Rings — J. Grygar: Highlights of Astronomy, 1984 — R. Rajchl: Evermodern Cirkumzenital — Z. Urban: Rings of Neptun? — J. Mánek: The Lunar Eclipse of 4 May 1985 — J. Váňa: Activity of the Radar Orionids 1984, J. Vondrák: Astronomy, Geodesy and Geophysics — J. Klokočník: Project MERIT and Orbit Dynamic of the Satellites — Short Communications — Phenomena in May 1985 — Book Reviews.

● Rozšiřuje Poštovní novinová služba ● Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS — ÚSD Praha — závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6, PNS — ÚED Praha — závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno, PNS — ÚED Praha — závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba ● Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6 ● Adresa redakce: Říše hvězd, Mrštíkova 23, 100 00 Praha 10, telefon 78 14 823

Toto číslo bylo dáno do tisku 15. 2. 1985, vyšlo 27. 3. 1985.



K článku Rostislava Rajchla: Stále moderní cirkumzenitál na str. 50. Na snímku nahoře je model z roku 1922 s neosobním mikrometrem. Na dolním obrázku je cirkumzenitál modernizovaný v roce 1965.

Foto archiv autora

R. GEVONDJAN: BJURAKAN
(olej)

K obrazu na zadní stránce obálky
Mladí arménští umělci žijí a pracují pod vlivem domácí tradice a inspiřují se příkladem svého slavného rodáka Martirose Sarjana. Dvojice mladých astronomů z Gevondjanova obrazu je typem zcela současných lidí. Dnešek vzařuje i z celkového výtvarného uspořádaní obrazu, z jeho zvláštní kompozice, která se zakládá na symetrii a jejím statickém působení. Dominanta obrazu, oba astronomové i dalekohled, je umístěna v předním plánu a plasticky vystupuje proti vzdálené krajině s nízkým horizontem pod velkou plochou modré oblohy. Obraz je ukázkou soudobého sovětského umění, které novým zkoumáním života nahlíží do budoucnosti.

