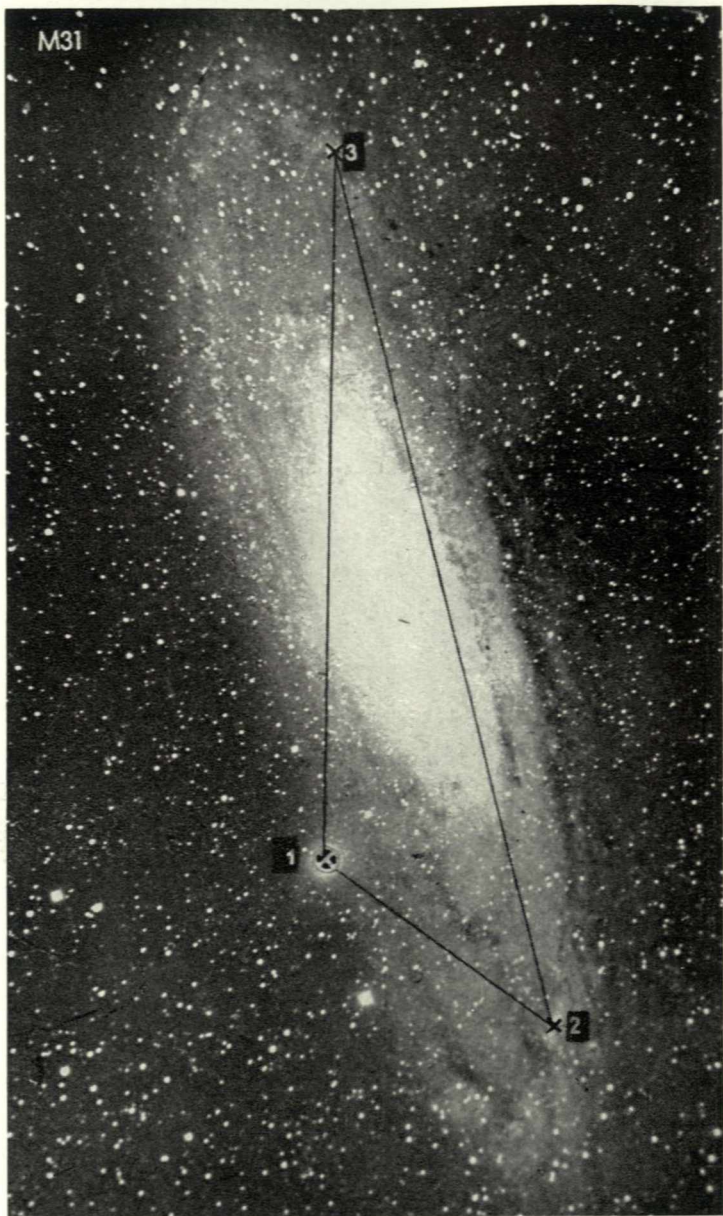


## Ríše HVĚZD



Z OBSAHU: Raketový výzkum supernov — Pozorování Jupitera během opozice 1963 v Brně — Doba rozpadu magnetického pole slunečních skvrn — Radarové magnitudy meteorů — Zprávy — Novinky v astronomii — Úkazy



*Galaxie M 31. Pro restituci byly zvoleny 3 body trojúhelníku. (Viz zprávu na str. 35.) — Na první str. obálky je galaxie M 100 v souhvězdí Panny.*



Zdeněk Švestka:

## RAKETOVÝ VÝZKUM SUPERNOV

Dne 4. července roku 1054 vzplanula v souhvězdí Býka mimořádně jasná nová hvězda. Záznamy císařské observatoře v Pekingu ukazují, že byla jasností srovnatelná s Venuší. Po 23 dní byla viditelná ve dne a déle než rok zářila na noční obloze. Byla to jedna ze tří supernov, které až do dnešního dne byly pozorovány v naší Galaxii. Na místě této supernovy z roku 1054 pozorujeme dnes obrovskou masu zářících plynů, rozpínající se rychlostí 1100 km za vteřinu — Krabí mlhovinu v Býku. Je od nás vzdálena asi 5000 světelných let.

Za 909 let po vzplanutí supernovy, zaznamenaném dvorními hvězdáři čínského císaře, vzletla ze základny White Sands v Novém Mexiku raketa, schopná měřit na Zemi nezjistitelné X-záření z vesmíru a ukázala, že jedním ze tří objevených zdrojů X-záření v naší Galaxii je zbytek této supernovy — Krabí mlhovina. Druhými dvěma zdroji je jádro naší Galaxie a oblast v souhvězdí Štíra, v níž zatím nebyl ve viditelném světle objeven žádný objekt, kterému by bylo možno X-záření připsat. Tím vystoupila Krabí mlhovina znovu do popředí zájmu astronomických teoretiků.

Za nejpravděpodobnější se považovalo vysvětlení, předložené dr. Friedmanem loni v květnu na zasedání COSPAR ve Florencii, že zdrojem X-záření v Býku i ve Štíru jsou neutronové hvězdy, nesmírně zhuštěná jádra, která mohou zůstat po explozích supernov. Dr. Hong Ji Šu z Washingtonu a dr. Morton z Princetonu spočítali za pomoci nejmodernějších elektronických strojů model takovéto hvězdy: její průměr by byl pouhých 16 km, její povrchová teplota 10 000 000° a teplota jejího jádra, tvořeného takřka výlučně jen neutrony, by se mohla rovnat až 6 miliardám stupňů. Hvězda tohoto typu by byla mohutným zdrojem X-záření, aniž by jí bylo možno pozorovat v oboru viditelného světla a rádiových vln. Proto nemůžeme spatřit zdroj X-záření ve Štíru a v souhvězdí Býka se nám neviditelná centrální neutronová hvězda prozrazuje jen rozpínající se okolní mlhovinou.

Aby ověřili tuto hypotézu o vzniku X-záření v Krabí mlhovině, rozhodli se pracovníci Námořních výzkumných laboratoří ve Washingtonu v čele s dr. Friedmanem využít zákrytu Krabí mlhoviny Měsícem, ke kterému došlo 7. července 1964. K takovému zákrytu dochází jednou za 9 let a Měsíc pokryje viditelnou oblast mlhoviny během 12 minut.

Krátce po začátku zákrytu byla odpálena ze základny White Sands raketa Aerobee, nesoucí citlivé zařízení k měření X-záření, která po dobu 5 minut registrovala X-záření Krabí mlhoviny ve výšce přesahující 100 km nad zemským povrchem. Zvlášť konstruované stabilizační zařízení udržovalo po celou dobu receptory X-záření zaměřené na oblast Krabí mlhoviny, na rozhraní mezi souhvězdími Býka a Vozky, takže byl zachycen

pětiminutový zákryt středové části mlhoviny. Autoři pokusu předpokládali, že neutronová hvězda se při zákrytu projeví prudkým poklesem intenzity X-záření v okamžiku, kdy ji zakryje měsíční disk. Kdyby nedošlo k takovéto náhlé změně a intenzita X-záření by se měnila pozvolna během průběhu zákrytu, znamenalo by to popření hypotézy, že zdrojem X-záření je neutronová hvězda — vlastní zbytek supernovy uvnitř Krabí mlhoviny. A tato druhá alternativa se ukázala být správnou. Měření během zákrytu dokázalo, že oblast, emitující X-záření, je sice podstatně menší nežli celá viditelná mlhovina, avšak náhlá změna intenzity záření se během zákrytu neobjevila; změna intenzity byla plynulá, a proto X-záření v Krabí mlhovině nemůže být vysíláno bodovou hvězdou.

Změřený průměr oblasti, vysílající X-záření, je o málo větší jedné obloukové minuty, což ve vzdálenosti Krabí mlhoviny odpovídá rozměru přibližně jednoho světelného roku. Přitom spektrum naměřeného X-záření je takového typu, že je může vytvořit pouze oblast plynu, v níž teplota převyšuje 10 miliónů stupňů. Nejnovější měření tedy ukazuje, že v centrální části Krabí mlhoviny existuje nesmírně žhavá „hvězda“ o průměru 800krát větším nežli je průměr dráhy Pluta ve sluneční soustavě.

Je možné, že při explozi supernovy před devíti stoletími se nerozplynuly pouze vnější vrstvy hvězdy, které vytvořily dnes viditelnou mlhovinu, ale že explodovalo i samo hvězdné jádro, jehož hmota — přibližně srovnatelná s hmotou Slunce — dnes zaplňuje vnitřní oblast mlhoviny o průměru jednoho světelného roku. Radioaktivní produkty původní exploze, s poločasy rozpadu několika set let, mohou dodnes dodávat teplo tomuto plynnému oblaku, této nesmírně rozsáhlé „hvězdě“.

Výsledek tohoto pokusu při výzkumu Krabí mlhoviny však ještě nevylučuje možnost existence neutronové hvězdy jako zdroje X-záření v souhvězdí Štíra. Supernova v Býku v r. 1054 patřila mezi supernovy označené jako typ I. Jsou to nejjasnější supernovy, vyskytující se zejména v populacích starých hvězd a k explozi nestabilního jaderného paliva v jejich nitru dochází patrně proto, že teplota uvnitř hvězdy překročí kritickou mez, pod níž je jaderné palivo udržováno ve stabilním stavu. Je velmi pravděpodobné, že exploze v tomto případě zachvátí celou hvězdu, a proto nepřekvapuje tak příliš, že v Krabí mlhovině nenacházíme bodový hvězdný zbytek supernovy.

Naproti tomu existuje druhá skupina supernov, typu II, které se vyskytují hlavně v oblastech mladých hvězd. Jde v tomto případě o hvězdy velmi hmotné, asi 30krát hmotnější nežli je Slunce. Při výbuchu takovéto supernovy většina hmoty exploduje, avšak jádro, obsahující hmotu jednoho až dvou Sluncí, se zhroutí v nesmírně malou, hustou a žhavou neutronovou hvězdu. Poněvadž supernova na místě X-záření ve Štíru nebyla v minulosti pozorována, nemůžeme vyloučit, že na rozdíl od supernovy v Býku byla typu II, a že tudíž existuje na jejím místě neutronová hvězda přibližně těch vlastností, jaké uvádějí Hong Ji Šu a Morton ve svém modelu.

Zákryt zdroje ve Štíru Měsícem se bohužel během následujících 10 let neuskuteční a nelze proto provést v tomto případě stejný pokus jako



u Krabí mlhoviny. Autoři pokusu však plánují zhotovení mechanického zařízení, které by během letu rakety provedlo umělý zákryt zdroje ve Štíru a dovolilo tak rozhodnout, má-li tento zdroj X-záření úhlové rozměry menší či větší než 1/10 obloukové minuty. Je zřejmé, že tato měření mohou velmi přispět k prohloubení našich znalostí o supernovách, které v moderní době jsme mohli vždy pozorovat jen v cizích vzdálených galaxiích.

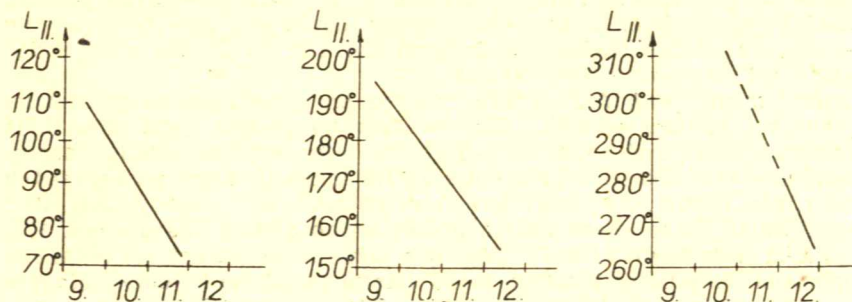
(Použitá literatura: *International Geophysics Bulletin No 87, 1964.*)

**Zdeněk Pokorný:**

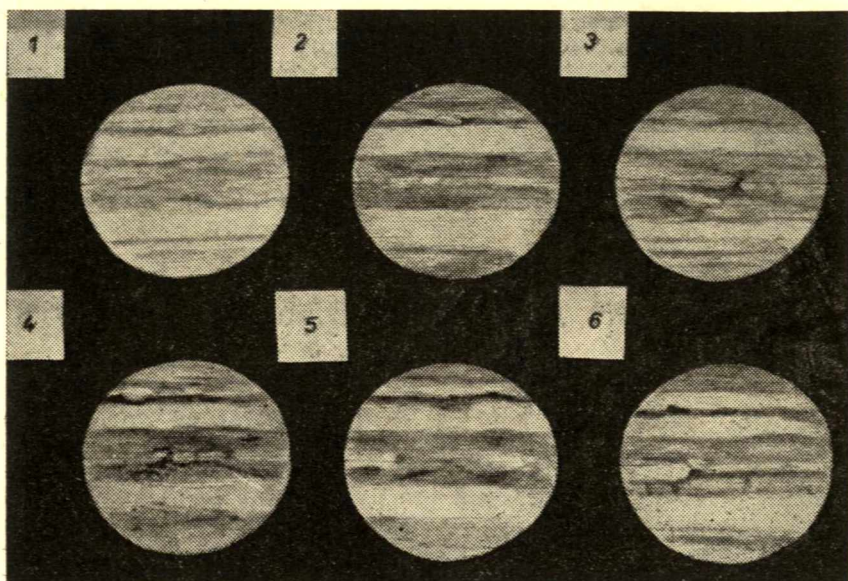
## POZOROVÁNÍ JUPITERA BĚHEM OPOZICE 1963 V BRNĚ

Na lidové hvězdárně v Brně byl Jupiter sledován od září 1963 do ledna 1964. Během tohoto období byly pořizovány kresby planety, odhadována intenzita pásů a zkoušeno zařízení pro fotografii planet. Vízuálních pozorování se zúčastnili tito pozorovatelé (v závorce uveden počet zhotovených kreseb): Boldiš (15), Brlka (5), Brodský (2), Bulín (2), Dědourek (7), Drmota (5), Frank (3), Greger (18), Hála (1), Hanzelka (3), Horký (2), Humplík (1), Kumpošt (1), Mikulášek (1), Papírník (1), Pokorná (6), Pokorný (29), Sedláček (1), Schimmer (4), Šafařík (1), Šimková (3), Širůček (2), Štědroň (5), Varmuža (8), Zeman (2), Zlámal (6), Znojil (1).

Celkem bylo pořízeno 135 kreseb, z nichž však jen 93 bylo možno zpracovat. Je to způsobeno především tím, že většina pozorovatelů začala kreslit planety teprve při této opozici Jupitera. Pozorované detaily byly zakreslovány do připravených elips ( $2a = 67$  mm,  $2b = 63$  mm). Z kreseb vhodných pro zpracování byly zhotoveny 4 celkové mapy povrchu Jupitera v Merkatorově projekci. Na jednotlivých mapách jsou zaneseny detaily z kreseb pořízených v rozmezí maximálně 25 dnů. Dá se předpokládat, že většina detailů nezmění v období několika týdnů podstatně svůj tvar (i když menší změny jsou patrné již v rozmezí



Obr. 1: Změny jovigrafických délek II. rotačního systému tří zářivě bílých skvrn u jižního okraje STB.



Obr. 2: Kresby Jupitera, získané na lidové hvězdárně v Brně.

několika dnů). Útvary zachycené na mapách byly alespoň dvakrát pozorovány.

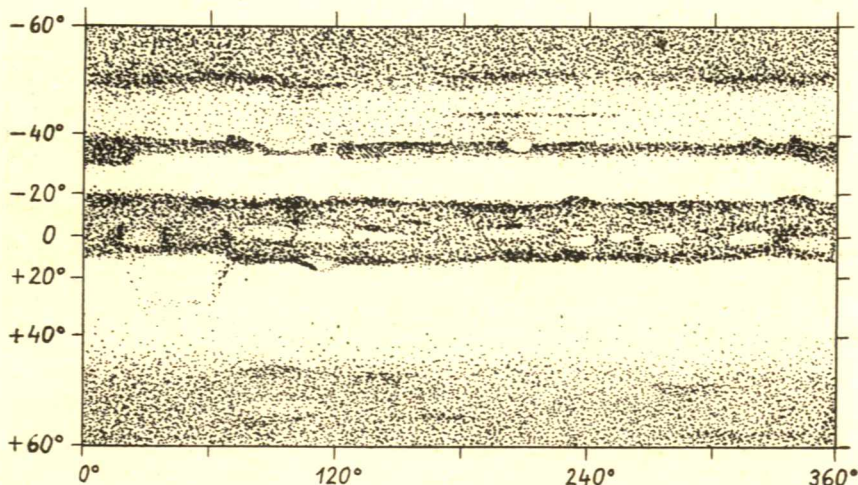
Všechna pozorování byla prováděna refraktory Zeiss  $\varnothing$  200 mm,  $f = 3000$  mm, zvětšení 250krát a  $\varnothing$  150 mm,  $f = 2250$  mm, zvětšení 150krát.

*Popis pozorovaných detailů: Rovníková oblast:* Široký rovníkový pruh vzniklý v roce 1962 spojením severního a jižního rovníkového pruhu (NEB a SEB), se počal rozdělovat. Řada světlých skvrn vytvořila úzký pás dělící celé rovníkové pásmo na severní a jižní část. Tmavší přechody spojující obě části rovníkového pruhu byly ve většině případů značně proměnlivé. Šířka celého pruhu činila asi  $31^\circ$  (od  $-17^\circ$  do  $+14^\circ$ ), což dobře souhlasí s fotografiemi získanými na lidové hvězdárně v Prostějově v témže období.

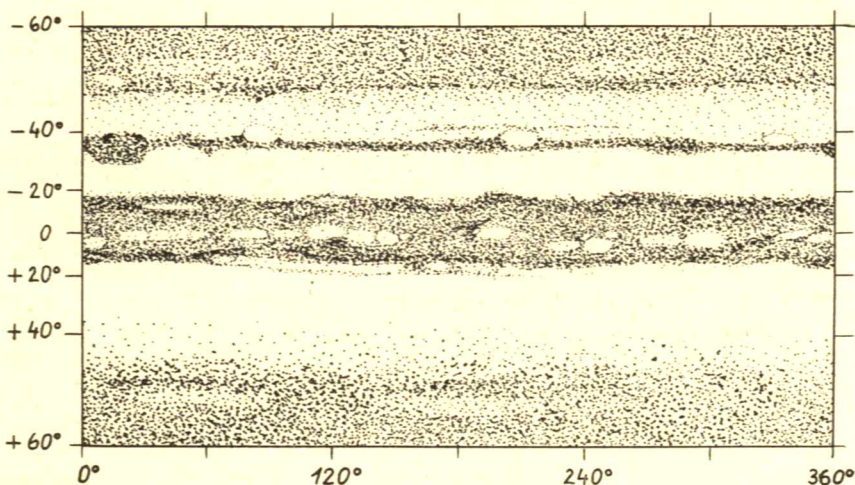
*Jižní mírný pruh (STB):* STB byl jedním z nejtmařejších detailů na planetě (spolu se severní částí rovníkového pruhu). Jeho šířka byla poměrně velká (od  $-32^\circ$  do  $-39^\circ$ ). Nejzajímavějšími detaily pozorovanými v této oblasti bylo několik zářivě jasných skvrn, pozorovaných při jižním okraji STB (šířky středů skvrn asi  $-40^\circ$ ). Změny jovigrafických délek všech skvrn během pozorovacího období ukazuje obr. 1.

*Velká rudá skvrna (GRS):* GRS byla méně nápadná než při minulých opozicích. Skvrna se protáhla a její vlastní pohyb po kotoučku planety se zpomalil (jovigrafická délka středu GRS v září činila asi  $10^\circ$ , v říjnu a v listopadu asi  $20^\circ$ , v prosinci asi  $25^\circ$  druhého rotačního systému). Délka GRS dosahovala až  $35^\circ$ .



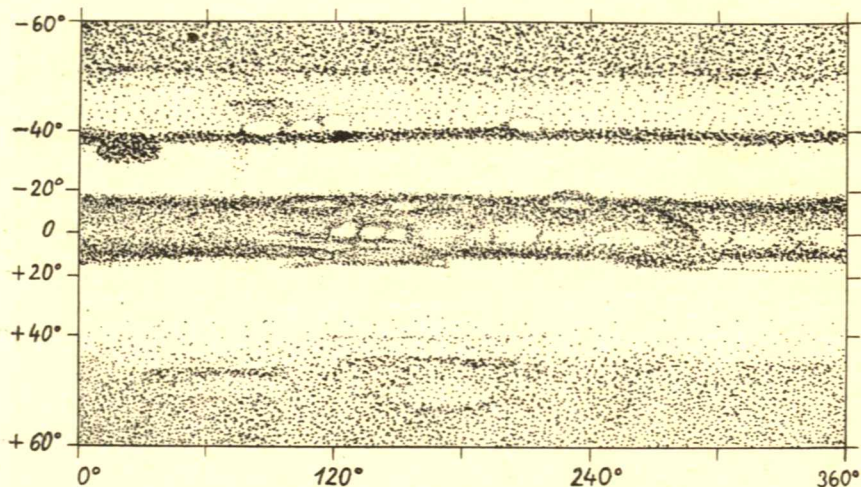


Obr. 3: Mapa Jupitera sestavená z kreseb zhotovených v období od 2. 9. do 23. 9. 1963.

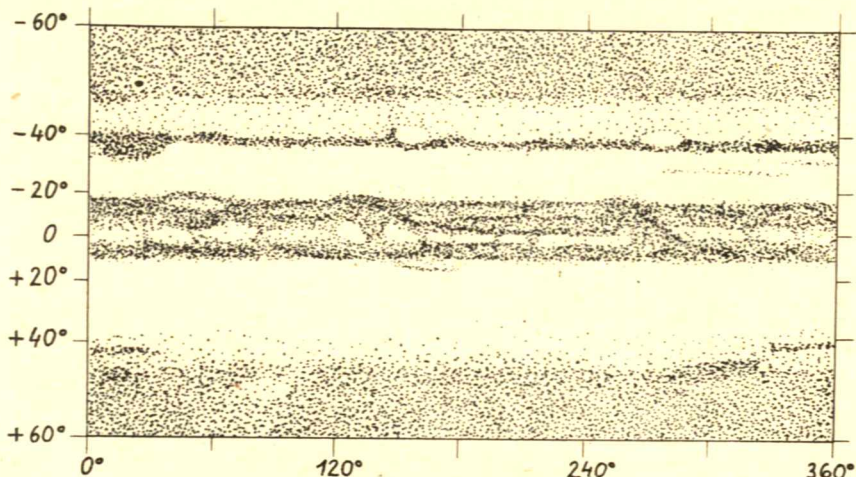


Obr. 4: Mapa Jupitera sestavená z kreseb zhotovených v období od 6. 10. 1963 do 26. 10. 1963.

*Ostatní povrch planety:* Polární oblasti měly normální vzhled. Severní polární oblast (NPR) byla poněkud tmavší než jižní (SPR). Za dobrých pozorovacích podmínek byl též pozorován slabý severní mírný pruh (NTB). Občas byly pozorovány slabé tmavé přechody mezi SEB a STB, NEB a NPR. Jde však o dosti nestálé útvary, a proto nebyly zakresleny v celkových mapách povrchu Jupitera.



Obr. 5: Mapa Jupitera sestavená z kreseb zhotovených v období od 30. 10. 1963 do 23. 11. 1963.



Obr. 6: Mapa Jupitera sestavená z kreseb zhotovených v období od 1. 12. 1963 do 14. 12. 1963.

Obr. 2 ukazuje 6 dobrých kreseb, pořízených během této opozice Jupitera. Popis k těmto kresbám je uveden v tabulce.

Na kresbách č. 1, 2, 3 a 4 jsou patrné u jižního okraje STB bílé skvrny. Na zbývajících dvou kresbách je vidět GRS — na kresbě č. 5 poblíž centrálního meridiánu, na kresbě č. 6 u pravého (východního) okraje STB (projevuje se jen jako rozšíření pásu).



Kresba	Pozorovatel	Doba pozor.	Přístroj	L <sub>I</sub>	L <sub>II</sub>
1	Brlka	16. 10. v 20 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	Ø 150	95°	183°
2	Pokorný	25. 10. v 19 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	Ø 150	62°	82°
3	Brlka	30. 10. v 19 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	Ø 200	120°	102°
4	Greger	30. 10. v 20 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>	Ø 200	136°	118°
5	Greger	2. 12. v 19 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	Ø 150	294°	24°
6	Pokorný	9. 12. v 18 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	Ø 200	201°	328°

Pro fotografování Jupitera byl použit nástavec pro mikrofotografii (Meopta), prodlužující ohniskovou vzdálenost refraktoru Barlowovou čočkou na výslednou hodnotu 4,5 m. Průměr kotoučku planety na fotografické desce při poměrně krátkém ohnisku činil jen 1 mm, takže z detailů na Jupitera byly patrný pouze hlavní pásy. Jako negativní materiál byly použity desky Agfa ISS 21° DIN, expoziční doba činila 0,5 sec. Úpravou tohoto přístroje (dosažením patřičného prodloužení ohniskové vzdálenosti) se získal aparát vhodný pro fotografování planet.

**Miloslav Kopecký:**

## DOBA ROZPADU MAGNETICKÉHO POLE SLUNEČNÍCH SKVRN

Určení správné doby přirozeného rozpadu magnetického pole slunečních skvrn má značný význam pro teoretické úvahy o původu tohoto magnetického pole skvrn. Jestliže doba jeho rozpadu je podstatně delší než doba existence skvrny, případně než doba, po kterou toto pole pozorujeme v pozorovatelných vrstvách Slunce, potom to znamená, že toto pole nemůže během existence skvrny ani vzniknout, ani se rozpadnout v pozorovatelných vrstvách Slunce, nýbrž že musí existovat značně dlouhou dobu před i po zániku skvrny a do pozorovatelných vrstev Slunce musí být tedy přineseno odjinud.

Odhady doby rozpadu magnetického pole byly dělány především Cowlingem na základě vztahu

$$t = \frac{4\pi}{c^2} \sigma l^2$$

kde  $t$  je doba rozpadu magnetického pole,  $c$  je rychlost světla,  $\sigma$  je elektrická vodivost plynu a  $l$  je rozměr skvrny. V Kuiperově knize „Slunce“ provádí Cowling výpočet doby  $t$  pro skvrnu o poloměru  $l = 3000$  km. Při elektrické vodivosti  $\sigma = 2,7 \cdot 10^{13}$  elektrostatických jednotek obdržel dobu rozpadu magnetického pole skvrny asi 1000 roků.

Na základě těchto výpočtů vycházela naprostá většina současných hypotéz vzniku slunečních skvrn z předpokladu, že magnetické pole nevzniká přímo ve fotosféře, nýbrž existuje dávno a dávno před vznikem skvrny a do pozorovatelných vrstev fotosféry se pouze vynořuje z pod-fotosférických vrstev.

Na sympóziu o slunečních skvrnách, které se konalo v září 1964 ve

Florencii, podrobil Schröter tyto odhady doby rozpadu magnetického pole skvrn rozboru a ukázal, že magnetické pole skvrn se může rozpadnout během života skupiny skvrn.

Pro výpočet doby  $t$  použil Schröter vzorce, odvozeného v poměrně nedávné době Chandrasekharem

$$t = \frac{1}{\pi c^2} \sigma l^2$$

Tento vzorec je přesnější a dává na rozdíl od vzorce prvního hodnoty  $t$  nižší, a to o faktor  $4 \pi^2 \approx 40$ , tedy hodnoty více jak o řád nižší.

V obou uvedených vzorcích však hraje podstatnou úlohu elektrická vodivost  $\sigma$ . Jak ukázal Schröter, elektrická vodivost ve skvrnách je podstatně nižší než uvažoval Cowling. Cowlingova hodnota elektrické vodivosti je počítána za předpokladu zcela ionizovaného plynu, což ve skvrnách není zdaleka splněno. Schröter provedl nový výpočet elektrické vodivosti  $\sigma$  ve skvrně, při čemž bral v úvahu, že plyn ve skvrně je jen částečně ionizován, a obdržel, že elektrická vodivost  $\sigma$  ve skvrně je  $10^8$  až  $10^9$  elektrostatických jednotek, tedy o 4 až 5 řádů nižší, než uvažoval Cowling.

Na základě této nové hodnoty elektrické vodivosti  $\sigma$  plynu ve skvrnách a druhého vzorce pak Schröter obdržel dobu rozpadu  $t$  magnetického pole skvrn prakticky shodnou s životní dobou skvrn. Tak např. pro malou skvrnu typu A (podle curyšské klasifikace) obdržel dobu rozpadu magnetického pole  $t = 1,5$  dne, pro skvrnu H obdržel  $t = 31$  den.

Dobu rozpadu magnetického pole počítal Schröter i pro detaily v jemné struktuře skvrn, jako jsou např. granule v umbře nebo filamenty v penumbře a obdržel  $t$  rovno asi 5 minutám, což rovněž přibližně odpovídá pozorované době existence těchto útvarů.

Ze Schrötových výpočtů tedy vyplývá, že magnetické pole skvrn je schopno vzniknout a zaniknout přibližně během života skupiny skvrn.

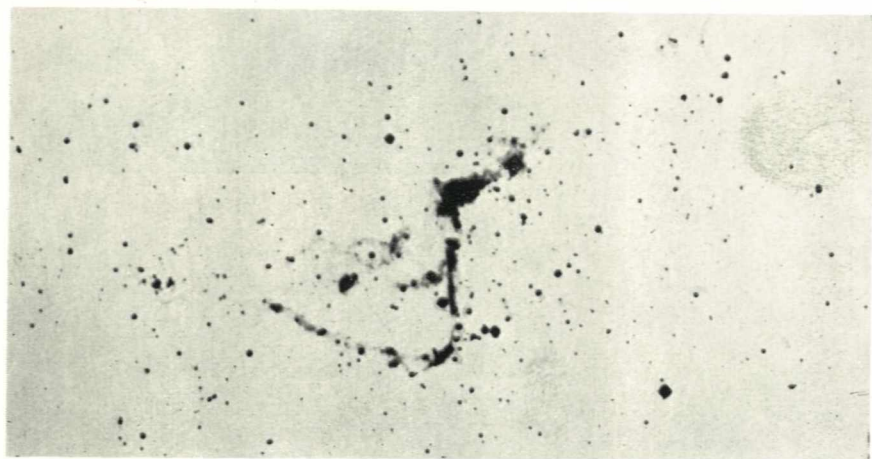
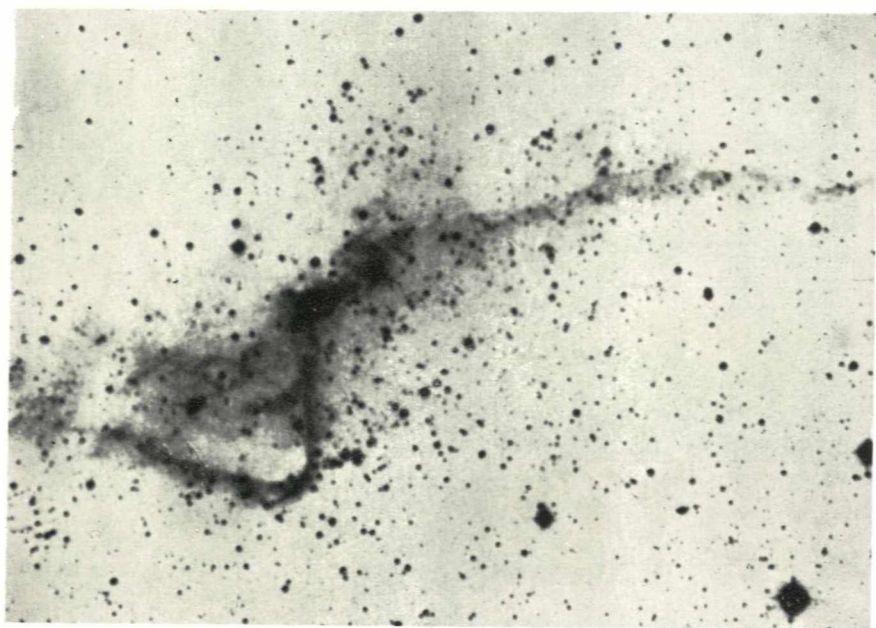
Ukáží-li se být tyto úvahy správné, bude to mít dalekosáhlé důsledky pro teorii vzniku slunečních skvrn. Znamenalo by to totiž, že příčinu vzniku slunečních skvrn nelze hledat ve vynořování magnetických trubíc z hlubších vrstev do fotosféry, nýbrž že je nutno hledat mechanismy, které dávají vzniknout místním magnetickým polím, a tím i slunečním skvrnám, přímo ve fotosféře a to v poměrně krátké době, prakticky přibližně během života aktivního centra.

**Anton Hajduk:**

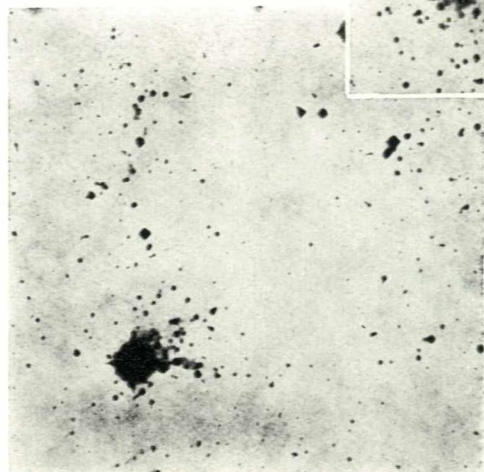
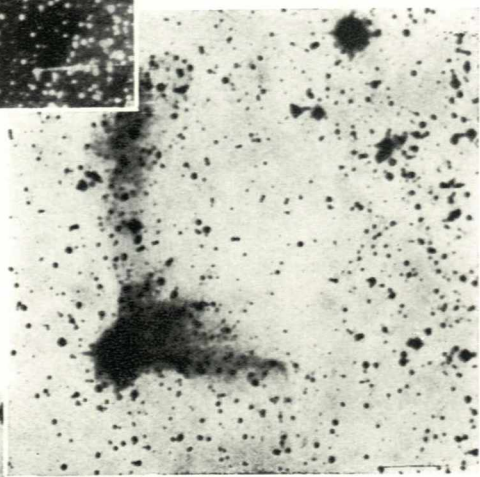
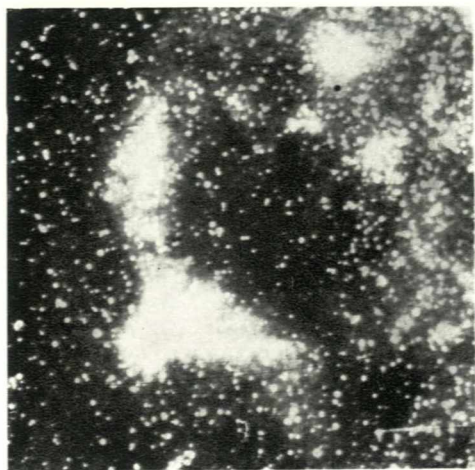
## RADAROVÉ MAGNITUDY METEOROV

Ozveny od stóp meteorov, zaznamenávané radarovým prístrojom na filmový pás, poskytujú mnoho cenných informácií pre štúdium tak meteorov ako aj ionosféry. Potrebné je len postrehnúť z celej tej rozmanitosti charakteru ozvien určité zákonitosti v nich obsiahnuté a konfrontovať ich s priebehom skúmaných fyzikálnych procesov ako aj s vlastnosťami aparatury a porovnávať ich s údajmi získanými o týchže fyzikálnych procesoch inými prístrojmi a inými metódami. Potom také





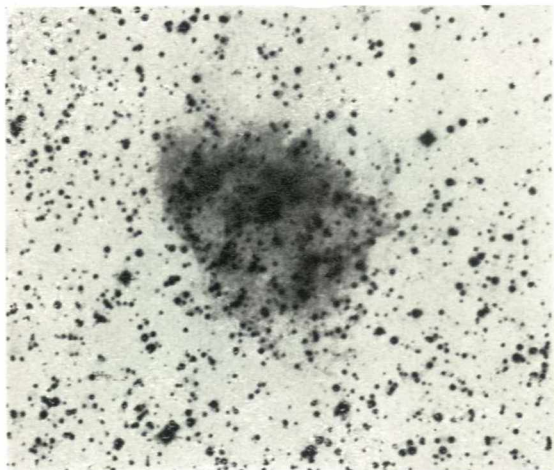
*Negativní snímky mlhoviny NGC 1805 v souhvězdí Labutě.  
(Ke zprávě na str. 36.)*



*Pozitivní a negativní  
snímky difúzního ob-  
jektu v souhvězdí Ka-  
siopeje ( $\alpha = 0^{\text{h}}20^{\text{m}}$ ,  
 $\delta = +62^{\circ}$ ).*



*Negativní reprodukce  
mlhoviny NGC 7748  
v souhvězdí Cejea.*



*Ke zprávě na str. 36.*



*Pokus o rektifikaci galaxie M 31 z roku 1962 na lidové hvězdárně v Prešově. Snímek byl získán z negativu (desky) pomocí zvětšovacího přístroje při použití cloněného dlouhohokálního objektivu na zvětšovací papír, upevněný v rámu, nakloněném o úhel  $75^\circ$ . (I. Szeghy)*



charakteristiky ozvien ako ich trvanie, amplitúda, vzdialenosť k stope, a ich výskyt a variácia v čase apod. môžu viesť mnoho svetla do skúmaných problémov.

Jedným z pilierov, na ktorých stoja mnohé výsledky radarových pozorovaní, je vzťah medzi charakteristikami ozveny a hmotou príslušného meteoru, resp. jeho vizuálnou magnitúdou. Relatívne radarové magnitúdy možno najlepšie získať skúmaním trvaní ozvien, alebo ich amplitúd.

Hrubé výsledky možno získať z porovnania kombinovaných súčasných pozorovaní vizuálnych a radarových. Avšak tieto údaje, pokiaľ sa porovnávajú len počty rôznych magnitúd a trvaní, dávajú iba kvalitatívny výsledok, že totiž väčšina meteorov sa chová tak, že ich ozveny majú tým dlhšie trvanie, alebo väčšiu amplitúdu, čím sú vizuálne jasnejšie. Avšak zostáva značné percento napr. jasných meteorov s veľmi krátkym trvaním, alebo malou amplitúdou a tiež opačne. U dvoch rovnako jasných meteorov sa môže trvanie ich radarových ozvien líšiť aj o 3 rády (0,1 sec až 100 sec) a pre dve rovnaké trvania môžeme nájsť rozdiel až 8 magnitúd. Preto uvedená závislosť má iba štatistický ráz. Pritom treba ešte vziať do úvahy, že trvanie ozvien veľmi závisí od vlnovej dĺžky, na ktorej pracuje aparátúra, i od výkonu prístroja, takže výsledky určujúce vzťah medzi  $m_{viz}$  a trvaním, získané jednou radarovou stanicou, neplatia rovnako pre iný prístroj.

Na druhej strane taktiež nemožno bez analýzy prevziať kalibračnú krivku trvania — viz. magnitúda, urobenú na základe pozorovaní jedného roja na posúdenie pozorovaní ľubovoľného iného roja, pretože stredná výška ionizácie je u rôznych rojov rôzna, s výškou sa však mení hustota atmosféry, ktorá silno ovplyvňuje trvanie meteorickej stopy.

Ak k tomuto všetkému pripočítame ešte to, že ozveny z rozličných vzdialeností prijímame s odlišným výkonom, závisiacim nielen od samotnej vzdialenosti stopy, ale aj od smerového diagramu antény a nadto ešte od orientácie stopy voči prístroju, získame dostatočný obraz o zložitosti zdanlivo jednoduchého problému, akým je určenie magnitúd meteorov pomocou radaru.

Tieto úvahy by nás mohli viesť k tomu záveru, že určovanie magnitúd (a z toho odvodenie funkcie jasnosti) vizuálnymi metódami je preďsa spoľahlivejšie. Problém je inde. Nejde o to, ktorá z metód je cennejšia. Najhodnotnejšie výsledky dostaneme využitím všetkých metód, získaním najväčšieho počtu údajov. V tomto zmysle ostanú vždy cenné údaje získané či už vizuálne alebo teleskopicky. Kým však vizuálne pozorovania zostanú vždy zafaržené subjektívnymi chybami, zatiaľ u radarových pozorovaní možno všetky spomínané efekty a vplyvy vypočítať a sústavne spresňovať, filmový záznam pozorovaní kedykoľvek znovu premerať. Okrem toho radarové prístroje poskytujú tak úžasné množstvo pozorovacích údajov (napr. 8 mil. kanadských ozvien), že ich štatistická závažnosť i pri hrubšej závislosti môže v mnohých smeroch predčiť vizuálne údaje.

V súčasnosti sú vypracované fyzikálne teórie, ktoré vysvetľujú procesy odohrávajúce sa pri vstupe meteoru do atmosféry a spôsob vytvárania sa stopy a udávajú vzťah medzi hmotou častice (resp. jej energiou)

a hustotou elektrónov v stope. Druhým krokom je teória odrazu radarových signálov od takejto stopy a ich registrácia. Keďže východiskom pri vizuálnom pozorovaní záblesku i pri radarovom pozorovaní stopy je tá istá častica s určitou energiou, možno nájsť vzťah medzi vizuálnou jasnosťou meteoru a hustotou elektrónov v stope. Z pozorovaní Perzeid bol odvodený vzťah  $m_{viz} = 35 - 2,5 \log \alpha$  (kde  $\alpha$  je lineárna hustota elektrónov).

Ak teda použitím radarových záznamov nájdeme pre danú aparatúru vzťah medzi trvaním (resp. amplitúdou) ozvienu a lineárnou hustotou elektrónov v stope, potom máme určenú aj vizuálnu magnitúdu.

Aj keď určenie vplyvov všetkých pôsobiacich efektov je veľmi pracné, predsa však pri použití modernej počítačovej techniky je to problém zvládnutelný. Už aj doterajšie výsledky získané československým meteorickým radarom v Ondřejove sú veľmi sľubné.

### K ŠEDESÁTINÁM DOCENTA VLADIMÍRA GUTHA

Doc. Guth se narodil ve Vrchlabí dne 3. února 1905. Při životním jubileu jednoho z našich předních astronomů je dobré si připomenout aspoň trochu poměry, v nichž vyrůstal. Zánik Rakouska zastihl ho v počátku středoškolských let; naše astronomie měla tehdy dva profesionální astronomy v malém universitním ústavě na Smíchově. Existovala už Česká astronomická společnost a Frič s Nušlem budovali soukromou hvězdárnu v Ondřejově. Po vzniku Československa se sice možnosti u nás poněkud zlepšily, ale i potom zdaleka se nepřibližovaly dnešnímu stavu, počet míst nedosáhl v celém státě deseti. Guth začal tedy svoji vědeckou dráhu jako vědecká pomocná síla Českého vysokého učení technického v Praze r. 1925—28 a r. 1929 byl promován na doktora přírodních věd na Karlově universitě. Po dvou letech dobrovolné praxe stal se zaměstnancem Státní hvězdárny v Praze a v Ondřejově, která věnováním se stala státním ústavem. V r. 1949 se habilitoval na brněnské universitě. R. 1951 se stal ředitelem observatoře na Skalnatém Plese a současně byl pověřen přednáškami na Komenského universitě. V r. 1953 byl zvolen členem korespondentem SAV, tři roky potom byla mu udělena hodnost DSc a v r. 1962 se stal členem korespondentem ČSAV. Do Ondřejova se vrátil r. 1955; od r. 1959 je zástupcem ředitele Astronomického ústavu ČSAV, v této funkci vede observatoř a také oddělení meziplanetární hmoty. Od r. 1962 je předsedou vědeckého kolegia astronomie, geofyziky, geodézie a meteorologie ČSAV. Je členem dvou vědeckých rad a několika vědeckých komisí.

Jeho hlavními pracovními obory jsou meteorická astronomie (nové metody pozorování, redukce, výpočty drah, vztahy ke kometám), kometární astronomie (určení drah, sekulární poruchy, stabilita krátkoperiodických drah), astrometrie (zákryty), sluneční zatmění a astronautika. Publikoval na 70 úspěšných vědeckých prací a krátkých sdělení vedle asi 100 populárních článků a knih. Během Mezinárodního geofyzikálního roku byl členem čs. národní komise pro MGR a řídil čs. pozorování umělých družic Země.

Jeho vědecké činnosti dostalo se i mezinárodního uznání. V letech 1952—58 byl prezidentem komise pro meteory Mezinárodní astronomické unie, jejímž členem byl zvolen již v roce 1935. R. 1960 se stal členem Mezinárodní astronautické akademie. Zúčastnil se řady expedic, mezinárodních kongresů a symposií, kde přednesl referáty.

Na Komenského universitě v Bratislavě přednášel v letech 1950—54, od roku 1961 až dodnes na Karlově universitě, zúčastnil se výchovy vědeckých pracovníků jako školitel nebo oponent doktorských a kandidátských obhajob, rigoros, habilitací a působil jako člen zkušebních komisí.



Mnoho úsilí věnuje popularizační činnosti v Čs. astronomické společnosti, ve Společnosti pro šíření politických a vědeckých znalostí, v denním tisku, rozhlase a televizi.

Všichni jeho spolupracovníci a žáci si velmi váží jeho znalostí, jeho neobyčejné laskavosti, vřídlosti a ochoty každému pomáhat, jakož i jeho charakterových vlastností. Přeji mu mnoho zdraví do dalších let, úspěchů, radosti z práce a osobního štěstí.

B. Šternberk

## Co nového v astronomii

### SEDMINÁSOBNÁ HVĚZDNÁ SOUSTAVA

Mizar a Alcor jsou velmi zajímavé i z hlediska studia hvězdných soustav. Už v malém dalekohledu se nám Mizar jeví jako dvojhvězda. Při podrobnějším studiu však slabší z obou složek — Mizar B — byla už roku 1908 identifikována jako dvojhvězda. Studium této „dvojhvězdy“ moderními prostředky, které bylo provedeno v poslední době, ukázalo, že jde o daleko komplikovanější soustavu. Bylo totiž zjištěno, že Mizar B osciluje kolem střední polohy s periodou asi 3,7 roku. Rozborem radiálních rychlostí se si-

tuace dále zkomplikovala a ukázalo se, že Mizar B je pravděpodobně tvořen dvojhvězdou s periodou 182 dní, při čemž kolem této dvojice dále obíhá třetí hvězda s periodou 1350 dní. Hvězda Mizar A je, jak známo, rovněž spektroskopickou dvojhvězdou s periodou 21 dní. Mizar a Alcor patří k sobě, neboť se pohybují prostorem stejnými rychlostmi po rovnoběžných drahách. Vezmeme-li nyní v úvahu, že Alcor je rovněž dvojhvězdou, dospějeme k závěru, že obě hvězdy jsou vlastně sedminásobnou soustavou. PA

### MEZE ORTOGONÁLNÍ PROJEKCE V ASTRONOMII

V osmém ročníku Říše hvězd z roku 1927 uveřejnil jsem výsledky umělého rozšíření anebo stlačení fotografických obrazů u galaxií typu Sb. Od té doby se vracelo k tomuto laboratornímu pokusu několik autorů. V šestém čísle „Jenaer Rundschau“ z roku 1963 byl popsán znovu opakovaný pokus s negativem spirálové mlhoviny M 31, který byl exponován v ohnisku Schmidovy komory v Tautenburgu (viz RH 3/1964). Předpokladem těchto pokusů je, že jsou všechny spirály Hubbleovy třídy S sobě podobné a že jsou charakterizovány jádrem oválného tvaru, které je obtočeno četnými rameny. U M 31 zjistil Baade sedm samostatných větví, temné pásy a halo-vý sféroid prašné nebo plynné podstaty. Reprodukujeme snímky galaxie M 31, které jsem znovu podrobil restituci v laboratoři pražského planetária. Na normální fotografii galaxie, kterou exponoval CSC. A. Mrkos Maksutovou komorou bratří Erhartů, jsou označeny tři body trojúhelníku (viz 2. str. obálky), jehož deformaci lze sledovat i na druhém, uměle roztaže-

ném obraze (viz 3. str. obálky). Na třetím obraze (4. str. obálky) z negativu 48palc. Schmidtem je obdoba restituce složená ze dvou částí, z nichž každá byla samostatně zaostřena, aby byly zachovány lépe podrobnosti v ramenech mlhoviny. Výsledek dokumentuje, že pravděpodobný tvar M 31 je podobný tvaru galaxie M 100 (Virgo) Hubbleovy třídy Sc. Naopak šikmou projekcí v delší ose galaxie M 81 (UMa) lze získat stlačený obraz, nápadně podobný M 31, jak ji vidíme ze stanoviště naší sluneční soustavy.

Jak již bylo řečeno, optickou restituci v astronomii lze použít jen v omezené míře a hlavně tam, kde jsou známé galaxie stejné skupiny různě k nám nakloněné. Nikoho jistě nenapadne použít ortogonální projekce k restituci kulové hvězdkupy.

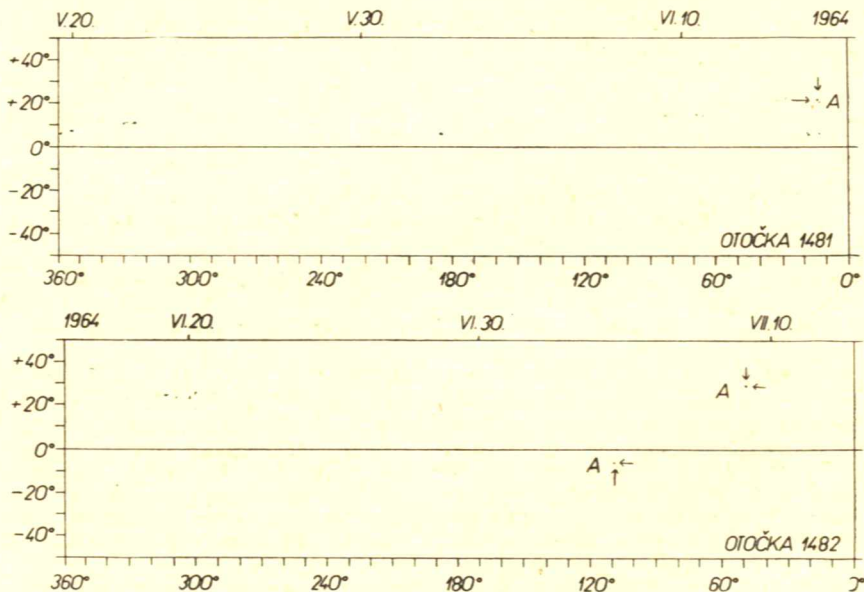
Metody se používá v poslední době k upravování okrajových krajín na Měsíci s tím rozdílem, že fotografie jsou promítány na velikou sádrovou kouli a odtud pod patřičným úhlem snímány. I v těchto případech nelze hovořit o zvláštní přesnosti výsledků.

Pracuje se zde s předpokladem, že většina kráterů je kruhová. Jestliže je projekcí do této podoby uvedeme, neznamená to, že získáme věrný obraz skutečnosti. Podrobnosti, které jsou ze Země neviditelné vlivem jejich polohy v blízkosti kráterů nebo vyšších skal, se nám stejně neobjeví a spíše naopak je vzhled krajin pokřiven po-

drobnostmi s různým výškovým rozdílem. Čím blíže k okraji, je pokřivení obrazu projekcí na kouli větší. Hraniče, kde restituice není příliš násilná, probíhá u dvojici kráterů Aristarch a Herodot. Šikmá projekce na válec ukazuje, jaká je přibližná podoba rozvinuté Schröterovy brázd.

*Josef Klepešta*

### MAPY SLUNEČNÍ FOTOSFÉRY



*L. Schmied*

### NEGATIVNÍ FOTOGRAFIE V ASTRONOMII

Negativní reprodukce je často používánou metodou, která zlepšuje podstatně viditelnost jemných podrobností, pokud jsou ovšem na originální desce zachyceny. Při pozitivní reprodukci (bílé hvězdy na tmavém pozadí) jsou nejslabší hvězdy a mlhoviny jako první přeexponovány a zanikají. Zcela naopak tomu je při negativní reprodukci, kde se prodloužením expozice stanou zřetelnými i zcela slabé podrobnosti. Dobrý výsledek závisí na výběru vhodné expozice a správné gradaci fotografického materiálu. Jestliže jsou tyto podmínky splněny, po-

tom je proces velmi tvárný a výsledek užitečný.

Jako předmět vhodný k pokusu volil jsem mlhoviny uzavírající v sobě hvězdy. Příkladem je difúzní objekt (viz obr. na 2. str. přílohy) o souřadnicích  $\alpha = 0^{\text{h}}20^{\text{m}}$ ,  $\delta = +62^\circ$  v souhvězdí Cassiopeia. Jeho středem je jasná hvězda, od které se v pravém úhlu dělí mlžná ramena s četnými hvězdami uvnitř. Na pozitivním otisku je rozdíl jasností mezi hvězdami a mlhovinou málo výrazný, než aby obě složky mohly být od sebe izolovány. To se podařilo při negativní reproduk-



ci. Druhý obrázek ukazuje první fázi negativního přepisu obrazu a obrázek třetí má již hvězdy izolované a mlhoviny kolem nich jsou téměř totálně potlačeny. V uspořádání řetězce hvězd lze sledovat určitý systém. Hvězdy pravděpodobně jsou v rovině mlhoviny a poutají k sobě mlhovinný obal.

Obdobný zjev je zachycen na 3. str. přílohy. Představuje mlhovinu NGC 7748 v souhvězdí Cephea. Negativní postup ukazuje mimo jasné jádro i spi-

rálové uspořádání hvězd kolem NGC 1805 v Cygnu sestává z vláknité struktury. Negativní reprodukce ukazuje jedno z vláken vybočující v pravém úhlu s četnými hvězdami a uzly v centrální části (viz 1. str. přílohy).

Vcelku lze říci, že negativní způsob reprodukce umožňuje volbu fotometrické hladiny v mezích dvou až tří magnitud. Lze ji použít s výhodou i při reprodukci jemných podrobností v protuberancích. *Josef Klepešta*

## OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V PROSINCI 1964

OMA 50 kHz, 20<sup>h</sup>; OMA 2500 kHz, 20<sup>h</sup>; Praha 638 kHz, 12<sup>h</sup>; OLB5 3170 kHz,  
20<sup>h</sup> SEČ (NM — neměřeno, NV — nevysíláno)

Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
OMA 50	9037	9030	9019	9010	9009	9002	8992	8988	8985	8977	
OMA 2500	9027	9018	9013	9007	9002	8997	8990	8988	8983	8977	
Praha	9037	NM	NV	9018	9014	NV	9003	NM	8993	8988	
OLB5	9043	9032	9029	9022	9008	9003	8996	8994	8994	8993	
Den	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
OMA 50	8973	8968	8967	8966	8957	8948	8945	8942	8939	8940	
OMA 2500	8972	8968	8962	8958	8953	8946	8942	8938	8932	8927	
Praha	8985	NM	NV	8969	8964	8955	8953	8949	8943	NV	
OLB5	8987	8984	8977	8974	8969	8962	8957	8953	8948	8944	
Den	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
OMA 50	8934	8928	8924	8919	8913	8907	8902	8899	8897	8890	8886
OMA 2500	8922	8917	8912	8907	8902	8897	8892	8888	8883	8877	8872
Praha	8940	NM	NM	NV	NV	NV	NV	8899	8892	8884	NV
OLB5	8937	8932	8926	8922	8918	8912	8908	8903	8898	8893	8888

Okamžiky vysílání časových signálů nebyly posunuty. Rozdíl 80 ms mezi 30. 11. a 1. 12. vznikl zpřesněním předpovídaného rozdílu mezi okamžiky vysílání signálů a prozatímním rovnoměrným časem TU2, ke kterému jsou vztahovány.

*V. Ptáček*

## Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

### POZORUJEME PLANETY

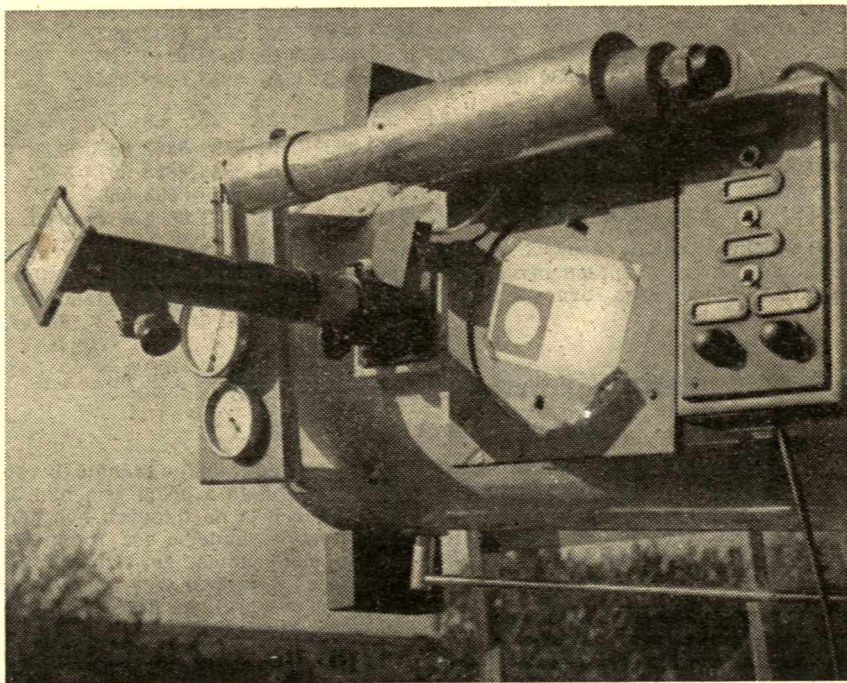
Velké úspěchy kosmonautiky ukazují, že nebude již dlouho trvat, kdy člověk dosáhne Měsíce a planet Venuše a Marsu. Proto bude velmi účelné, budeme-li pozorovat jejich povrch a změny v jejich atmosféře. K tomu je třeba nejen větších dalekohledů, ale některých doplňků, aby naše pozorování dosáhlo jisté úrovně. Nebude to jen koukání, ale záznamy a kres-

lení jemných detailů na planetě. U větších dalekohledů s průměrem nad 30 cm — a těch je na lidových hvězdárnách dost — budeme též fotografovat. Je sice známo, že vizuálně zachytíme až desetkrát více detailů než je tomu u fotografické desky nebo filmu, ale někdy zachytíme fotograficky to, co naše oko nevidí. Proto je dobré užití obou metod.

Přiložený snímek ukazuje okulárový konec menšího dalekohledu na lidové hvězdárně v Prostějově se zařízením pro fotografování a kreslení planet. Na okulárovém výstupu je našroubována planetární fotokomora podle inž. Gramatzkého; nebudu ji popisovat, neboť je o ní zmínka v minulých ročnících RH od jiných autorů. Dnes se budeme věnovat zařízením ke kreslení planet, které můžeme dělat s úspěchem refraktory nad 15 cm a reflektory nad 20 cm. Při kreslení používáme Zeissových okulárů, které jsou u nás dostupné, a to buď orthoskopických nebo aplanatických. Zejména aplanatické jsou bez vnitřních reflexů a dávají dokonalý obraz. Mají sice nejmenší zorné pole, ale u planet to není na závadu. Okulárový výstup musí být dokonalý, aby obraz planety se dal jemně zaostřit, nesmí mít trhavý pohyb. Paralaktickou montáž dobře usadíme v meridiánu a seřídíme hodinový pohon, abychom se mohli

soustředit na pozorovaný detail na planetě. Je důležité dovést soustředěný zrak na drobné detaily. Kreslím-li např. polární čepičku na Marsu, tak soustředím zrak jen na toto místo a ostatní ponechám po dokončení kresby. A tak pokračuji, až končím u posledního detailu. Při kreslení nesmím nepohodlně stát, abych své soustředění na vlastní práci nerušil. Ideální by bylo, kdybychom mohli pohodlně sedět v lenošce.

Hned vedle okuláru je otáčecí podložka, do které zasuneme kartičku s nakreslenou kružnicí, do které pak kreslíme. Kartičky si dáme předtisknout tak, abychom měli planetu v černém poli. Ovšem někdy se nám stane, že na planetě je iradiace, přesvětlený výstupek, jak je tomu např. na Kellerově kresbě planety Marsu; pak musíme mít nakreslenou jen kružnici, abychom mohli iradiaci zakreslit. Obraz osvětlíme krytým světlem, postačí 4 V žárovka, kterou tlumíme reo-





statem tak, aby nám světlo nepřežalo oko, když se díváme na objekt do okuláru. Musíme mít světlo asi téže intenzity, jak je tomu u planety. Vlastní techniku kreslení provádí každý podle svého kreslířského umění. Základem kresby však je, abychom správně umístili proporce pozorovaných objektů na planetě, zejména u planety Marsu je důležitá velikost polárních čepiček, u planety Jupitera

šířky rovníkových pásů, u Saturna šířka a sklon prstenů atd.

Vlevo na snímku jsou meteorologické přístroje — teploměr, vlhkoměr a tlakoměr. Ukázané hodnoty stavu ovzduší pak připojíme ke kresbě a porovnáme s jakostí kresby za téhož ovzduší konaně předtím, třeba po několika letech. Dobře nám pak doplní hodnocení snímků nebo kreseb planety. an.

## Nové knihy a publikace

*Bulletin čs. astronomických ústavů*, ročník 15, číslo 6, obsahuje tyto práce našich astronomů: B. Valníček: Únik hmoty z chromosféry a z aktivních oblastí — V. Letfus: Předběžné křivky růstu pro emisní čáry železa po erupci z 20. VII. 1958 — L. Fritzová-Švestková a F. Hřebík: Erupce, radiová vzplanutí a magnetické bouře — Z. Kvíz: O středové hoře v měsíčních kráterech — J. Kvízová: Těsné přiblížení meteorických rojů a komet k dráze Marsu — V. Vanýsek a J. Tremko: Fotoelektrická měření rozdělení intenzity v kometách 1961e, 1961f a 1963b — E. Chvojková: Magnetické pole v planetárních mlhovinách I. — E.

Chvojková: O zdánlivé shodě zákonů geometrické optiky a nebeské mechaniky — O. Obůrka: Pozorování zákrytových proměnných hvězd 1963 — E. Kresák a M. Kresáková: Poznámka k článku „O hyperbolických rychlostech sporadických meteorů z denní a sezónní variace“ — L. Kohoutek: Připomínka k „Poznámce k článku...“ od E. Kresáka a M. Kresákové — F. Link: Fotoelektrická fotometrie zatmění družice Echo II — P. Šafář a M. Šulc: Pozorování zákrytů hvězd Měsícem na univerzitní hvězdárně v Brně v letech 1961—1962. Články jsou psány anglicky a francouzsky.

## Úkazy na obloze v březnu

Slunce vychází 1. března v 6<sup>h</sup>44<sup>m</sup>, zapadá v 17<sup>h</sup>42<sup>m</sup>. Dne 31. března vychází v 5<sup>h</sup>40<sup>m</sup>, zapadá v 18<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. Za březen se délka dne prodlouží o 1<sup>h</sup>52<sup>m</sup> a polední výška Slunce nad obzorem se zvětší o 12°. Dne 20. března ve 21<sup>h</sup>05<sup>m</sup> vstupuje Slunce do znamení Berana. V tuto dobu nastává jarní rovnodennost a počátek astronomického jara.

Měsíc je 3. března v 11<sup>h</sup> v novu, 10. března v 19<sup>h</sup> v první čtvrti, 17. března ve 12<sup>h</sup> v úplňku a 25. března ve 3<sup>h</sup> v poslední čtvrti. Dne 14. března je Měsíc v přízemí, 26. března v odzemí. Konjunkce Měsíce s planetami nastanou: 2. III. s Venuší, 8. III. s Jupiterem, 16. III. s Uranem a s Marsem, 21. III. s Neptunem a 30. III. se Saturnem.

Merkur je 21. března v největší východní elongaci a je po celý měsíc na

večerní obloze. Dne 1. března zapadá v 18<sup>h</sup>01<sup>m</sup>, dne 15. března v 19<sup>h</sup>35<sup>m</sup> a dne 31. března v 19<sup>h</sup>47<sup>m</sup>. Merkur se v březnu blíží k Zemi, avšak zmenšuje se jeho fáze, takže jeho hvězdná velikost se zmenšuje z -1<sup>m</sup>,3 na +1<sup>m</sup>,4. V době od 22. do 27. března bude Merkur v 19<sup>h</sup> asi 9°—10° nad obzorem; v tuto dobu, která je nejpříhodnější k nalezení planety, zapadá Merkur krátce po 20<sup>h</sup>. Dne 29. března je Merkur v zastávce.

Venuše se blíží do horní konjunkce se Sluncem a v březnu vychází i zapadá prakticky současně se Sluncem, takže není pozorovatelná.

Mars je v souhvězdí Lva. Dne 9. března nastává opozice této planety se Sluncem, takže je nad obzorem v březnu po celou noc. Dne 12. března je planeta nejbliže Zemi. Jasnost Marsu se během března zmenšuje z -1<sup>m</sup>,0

na  $-0^m,7$ . V době opozice bude o půl noci (v době kulminace) Mars  $48^\circ$  nad jižním obzorem; průměr kotoučku planety bude  $14''$ .

*Jupiter* se pohybuje souhvězdími Berana a Býka. Počátkem března zapadá v  $0^h03^m$ , koncem měsíce již ve  $22^h35^m$ . Planeta má hvězdnou velikost  $-1^m,8$  a průměr kotoučku měří asi  $33''$ .

*Saturn* je koncem února v konjunkci se Sluncem a po celý březen není pozorovatelný.

*Uran* je v souhvězdí Lva. Planeta je 3. března v opozici se Sluncem, takže je po celý měsíc nad obzorem téměř po celou noc. Hvězdná velikost Urana je asi  $+5^m,8$ .

*Neptun* je v souhvězdí Vah. Počátkem března vychází ve  $23^h53^m$ , koncem měsíce již ve  $21^h48^m$ . Planeta má hvězdnou velikost  $+7^m,7$ . Neptuna, jakož i Urana je možno vyhledat na obloze podle orientačních mapek, uveřejněných ve Hvězdářské ročenice 1965.

*Pluto* je 5. března v opozici se Sluncem, takže je nad obzorem prakticky po celou noc. Planeta má hvězdnou velikost  $+14^m,5$  a je fotograficky v dosahu několika velkých dalekohledů u nás.

*Meteory*. V druhé polovině března nastává maximum činnosti tří slabých rojů: 19. III. Bootid, 24. III. Hydríad a 26. III. Virginid. J. B.

Dvojitý fotografický refraktor, vizuální  $\emptyset$  19 cm, fotografický  $\emptyset$  10 cm, ohnisko 3 m, tovární výroby (Reinfelder & Hertel a Steinhell) vyměním za nový osobní vůz Škoda MB 1000 nebo Renault CV 5 a plechovou garáž DEZA z pozinkovaného plechu. Případně prodám další doplňky z důvodu likvidace hvězdárny. — Dr. Karel Fischer, Praha-Podolí, Na Zlatnici 18.

Říší hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.), J. Grygar, F. Kadavý, M. Kopecký, L. Landová-Štychová, B. Maleček, O. Obůrka, Z. Plavcová, S. Plicka, J. Štohl; taj. red. E. Vokalová, techn. red. V. Suchánková. Vydává mín. školství a kultury v nakl. Orbis, n. p., Praha 2, Vinohradská 46. Tiskne Knižtisk, n. p., provoz Z, Praha 2, Slezská ul. 13. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Praha 5, Švédská 8, tel. 54 03 95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku dne 4. ledna, vyšlo 2. února.

## OBSAH

Z. Švestka: Raketový výzkum supernov — Z. Pokorný: Pozorování Jupitera během opozice 1963 v Brně — M. Kopecký: Doba rozpadu magnetického pole slunečních skvrn — A. Hajduk: Radarové magnitudy meteorů — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v březnu

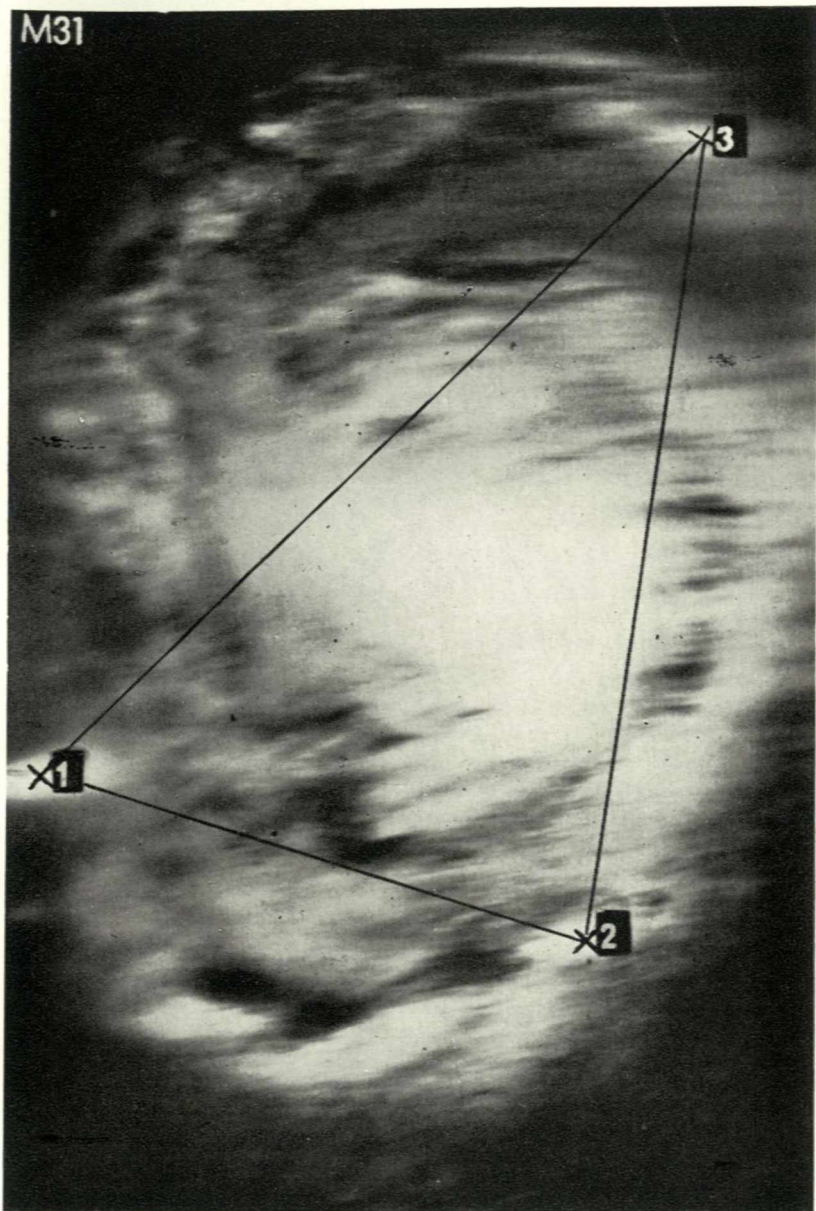
## СОДЕРЖАНИЕ

З. Швестка: Ракетные исследования сверхновых — З. Покорны: Наблюдения Юпитера во время оппозиции 1963 г. в Брно — М. Копецки: Время распада магнитного поля солнечных пятен — А. Гайдук: Радарные величины метеоров — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в марте

## CONTENTS

Z. Švestka: Rocket Research of Supernovae — Z. Pokorný: Observations of Jupiter during the Opposition of 1963 in Brno — M. Kopecký: Decay Time of a Magnetic Field of Sunspot Groups — A. Hajduk: Radar Magnitudes of Meteors — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in March





*Šikmou projekcí rozšířený snímek M 31 dává přibližný obraz skutečného tvaru této galaxie. — Na čtvrté str. obálky je restituce snímku M 31, při níž byl obraz složen ze dvou zaostřených částí, aby byly zachovány podrobnosti v ramenech.*

