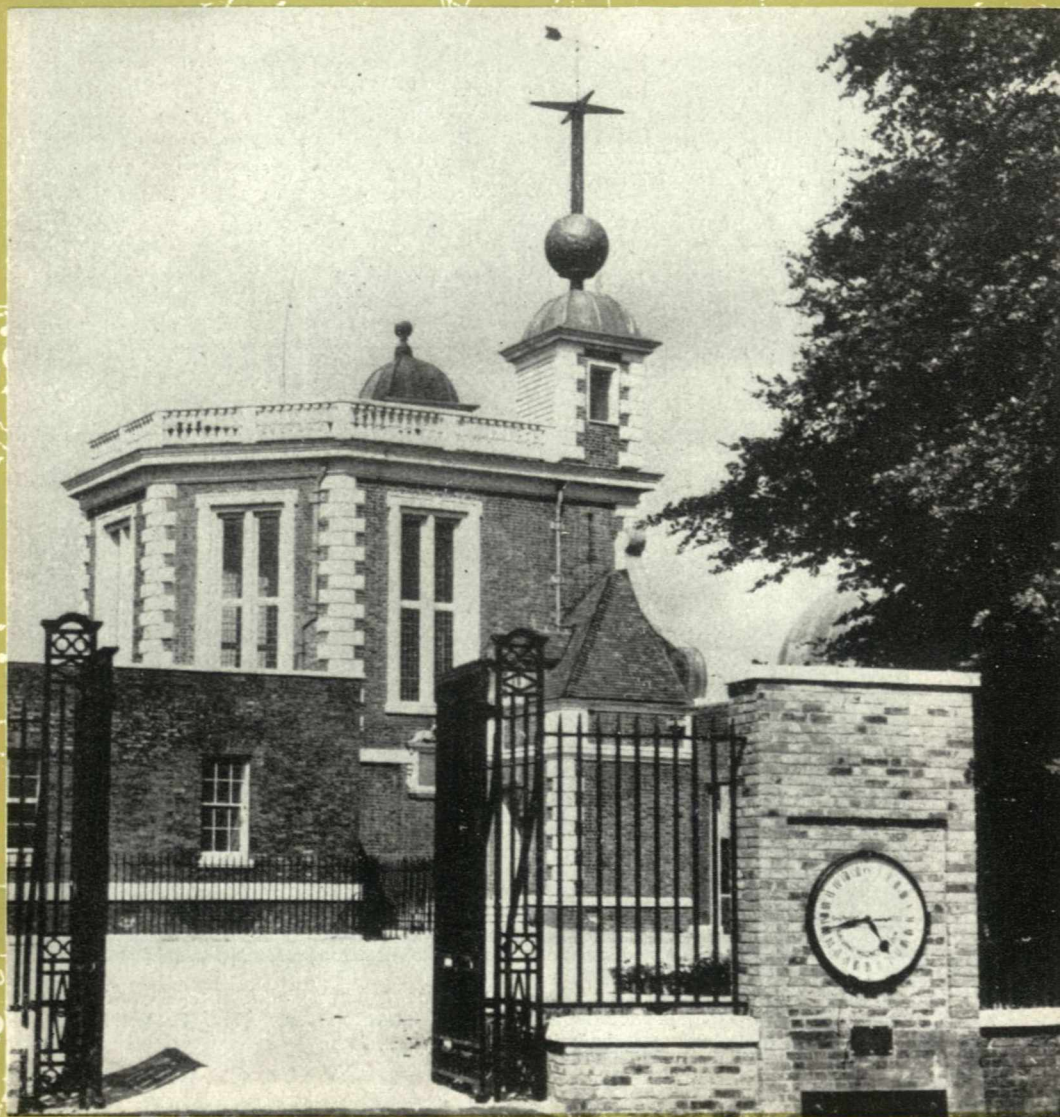


11/1967

Říše HVĚZD



Z OBSAHU: Nova Delphini 1967 — Rádiové galaxie a quasary — Vnější vrstvy a stavba hvězd — S raketami za zatměním Slunce — Merkurova atmosféra — Novinky — Ukazy na obloze

Kčs 2



Snímek souhvězdí Delfína, šipkou je vyznačena Nova Delphini 1967 (k článku na str. 201). — Na první straně obálky je jedna z budov staré Greenwichské hvězdárny, založené r. 1675.

Jiří Bouška:

NOVA DELPHINI 1967

Prostým okem viditelné nové hvězdy jsou celkem řídkým úkazem. Od počátku tohoto století bylo takovýchto nov pozorováno pouze 17. Poslední jasnou novou hvězdou byla Nova Herculis, kterou objevili dne 2. února 1963 Švéd Elis Dahlgren a Američan Leslie Peltier. Nova Herculis dosáhla maximální jasnosti 3,9^m.

Jak jsme již čtenáře informovali v předminulém čísle (*ŘH* 9/1967, str. 175), objevil další jasnou novou hvězdu 8. července t. r. ve 23^h35^m anglický amatér, učitel George E. D. Alcock v Peterborough. Alcock, známý objevitel čtyř komet v uplynulých několika letech, se v poslední době věnoval i hledání nov. Pro zajímavost uveďme, že se první úspěch dostavil po 800 hodinách čistého pozorovacího času. K pozorování užívá Alcock zcela malého dalekohledu, triedru 11 × 80.

Nova je v souhvězdí Delfína — odtud její označení Nova Delphini 1967. Podle C. E. Seligmána z katedry astronomie Kalifornské university je její přesná poloha (1950,0):

$$\alpha = 20^{\text{h}}40^{\text{m}}04,24^{\text{s}} \quad \text{a} \quad \delta = +18^{\circ}58'51,0'';$$

poloze byla změřena na desce, exponované 10. července čtyřpalcovým astrografem (f/7).

Alcock pozoroval oblast v okolí novy také čtyři dny před objevem, ve večerních hodinách 4. července, ale hvězdu nezpozoroval. V době objevu měla podle objevitele nova jasnost 5,0^m (vizuální). Fotoelektricky změřil jasnost novy v časných ranních hodinách 9. července dr. Zissell 20palcovým reflektorem Yaleské universitní hvězdárny a dostal pro vizuální magnitudu hodnoty 5,73^m, pro barevný index $B-V$ hodnotu +0,17^m. Další pozorování kolem půlnoci 9./10. července, jež získali Alcock, P. Lancaster Brown, M. P. Candy a G. E. Taylor, udávají jasnost novy mezi 5,5^m a 5,9^m (viz.), H. Huth z hvězdárny Německé akademie věd v Sonneberku zjistil v téže době fotografickou jasnost 6,2^m. Podle celé řady dalších pozorovatelů se jasnost novy od 11. do 16. července pohybovala mezi 5,4^m až 6,3^m ve vizuálním oboru, fotografická byla asi 5,8^m; vzhledem k tomu, že vizuální magnitudy byly určovány odhadem, lze změny v jasnosti větší měrou přičíst na vrub nepřesnosti pozorování a menší měrou šlo asi o skutečné změny jasnosti. Podle dalších pozorování byla počátkem srpna vizuální jasnost novy kolem 5,5^m. Dne 26. srpna došlo k náhlému zjasnění novy o 0,5^m až 0,9^m (viz.), které trvalo ještě 2. září (další pozorování nebyla v době psaní tohoto článku k dispozici).

Nova Delphini byla nalezena i na přehlídkových deskách několika hvězdáren v době před objevem. Uvádíme v přehledu některé z těchto pozorování:

1967 V. 12,69 (SČ)	< 7,0 ^m	(fot.) K. Kiyono (Tome-machi, Japonsko)
VI. 3,86	12,0	(fot.) M. Davidová (Smithsonian Observatory)
VI. 7,69	< 8,0	(fot.) K. Nakano (Nagoya, Japonsko)
VI. 8,22	11,9	(fot.) M. Davidová
VI. 10,79	11,8	(fot.) M. Davidová
VI. 12,12	< 11,2	(fot.) M. Davidová
VI. 17,39	8,8	(fot.) M. Davidová
VI. 20,39	8,3	(fot.) M. Davidová
VI. 24,22	6,7	(fot.) M. Davidová
VI. 25,29	6,7	(fot.) L. H. Solomon (Smithsonian Observatory, USA)
VI. 29,60	6,5	(fot.) S. Kanda (Yugawara, Japonsko)
VI. 30,0	6,7	(fot.) H. Huth (Sonneberg, NDR)
VI. 30,55	6,7	(viz.) H. Oono (Koriyama Astr. Association, Japonsko)
VI. 30,62	6,3	(fot.) L. H. Solomon
VI. 30,63	6,6	(fot.) S. Kanda
VII. 1,0	6,2	(fot.) H. Huth
VII. 1,06	6,2	(fot.) L. H. Solomon
VII. 2,0	6,4	(fot.) H. Huth
VII. 2,67	6,4	(fot.) S. Miyata (Yamabe-machi, Japonsko)
VII. 3,3	5,9	(viz.) C. Linton (Smithsonian Observatory)
VII. 3,61	6,1	(fot.) Y. Kuwano (Hida, Japonsko)
VII. 5,2	5,8	(viz.) C. Linton
VII. 7,0	5,9	(fot.) H. Huth
VII. 7,24	5,40	(viz.) W. Liller (Harvard College Observatory, USA)

Dr. W. Liller prohlédl fotografické desky Harvardovy hvězdárny a zjistil, že prae nova nebyla od června 1890 do července 1952 jasnější než 10^m. Na podkladě 222 desek hvězdárny v Sonneberku z let 1928—1966 zjistil dr. W. Wenzel, že prae nova byla pouze nepatrně proměnná kolem střední hodnoty fotografické magnitudy 11,9^m.

Greenwichská hvězdárna v Herstmonceux získala již v noci 9./10. července spektrogram Novy Delphini, který potvrdil, že objekt Alcockem objevený je skutečně novou hvězdou, a to v ranném stádiu. Ve spektru byly zjištěny typické jasné emisní čáry vodíku a vápníku, superponované na spojitém spektru s absorpčními čarami. Z posunutí emisních čar byla zjištěna rychlost expanze novy 700 km/s.

Velmi podrobně byla nova spektroskopicky zkoumána na Astrofyzikální observatoři v Asiagu (Itálie), kde prof. L. Rosino a dr. A. Mammano získali v období od 10. července do 5. srpna několik spektrogramů 122cm reflektorem (disperze 12, 40 a 50 Å/mm) a 40cm Schmidtovou komorou s 12° objektivním hranolem. Podle prof. Rosina ukazují spektrogramy emisní čáry *H*, *He I*, *N I*, *O I*, *Ca II* (*H* a *K*), *Si II*, *Fe II*, *Fe III* a *Ti II*, doprovázené na modrém konci silným absorpčním systémem. Z vodíkových čar byly přítomny linie Balmerovy série vodíku od *H-alfa* do *H₁₄*, z multipletů železa *Fe II* byly zjištěny 5, 20, 27, 28, 30, 37, 38, 41, 42, 48, 49 a další (více než 82 čar); dále byly nalezeny čáry *Fe III* a *He I* (vlnové délky 4922, 4471, 4388, 4169, 3926, 3867, 3838 Å), jakož i čáry *Si II* a *Ti II* (poměrně slabé). Ve srovnání s ostatními novami byly mnohé emisní čáry poměrně úzké. Rezonanční dublet sodíku (*Na I*)

o vlnové délce 5890—5896 Å se projevil silnými absorpčními čarami s pouze slabou emisní složkou. Dále byly zjištěny ostré mezihvězdné čáry vápníku (*Ca II*). Ve spektrech infračervené oblasti byly zjištěny silné čáry kyslíku (*O I*) o vlnových délkách 8447 a 7774 Å, dále čáry *Na I* a slabé čáry Paschenovy série vodíku. Spojité spektrum bylo prodlouženo až do ultrafialové oblasti, podobně jako je tomu u hvězd spektrální třídy B. Zakázané čáry nebyly ve spektrech zjištěny.

Prof. Rosino dále uvedl, že v době pozorování byla nova stále v období maxima a že ve spektrech nebyly zjištěny po dobu jednoho měsíce významné změny. Z posuvu 27 absorpčních čar, příslušejících *Fe II*, *He I* aj., byla zjištěna rychlost expanze vyvržených částí 553 ± 13 km/s, z posuvu vodíkových čar pak hodnota poněkud větší: 608 ± 20 km/s. Poslední spektra ukázala, že se rychlost rozpínání pomalu zmenšuje.

V období od 26. července do 1. srpna bylo také exponováno 5 spektrogramů v Cassegrainově ohnisku dvoumetrového dalekohledu hvězdárny v Tautenburku u Jeny. Podle dr. E. Bartla ukazují spektra s disperzí 30 Å/mm stav pomalé novy. Ve spektrogramech byly zjištěny hlavně silné vodíkové emise od *H-alpha* do *H₁₄* a velmi silné čáry *D_{1,2}*. Z posunutí poměrně silných absorpčních čar (*H-beta*, *H-gama*) byla stanovena rychlost expanze 470 km/s.

Podářilo se také nalézt několik spekter z doby před výbuchem. Tak L. J. Robinson a W. Liller (Harvardova hvězdárna, USA) našli několik spekter preanovy, ale byla slabě exponovaná; ukazují pouze kontinuum bez jakýchkoliv čar. W. Götz našel spektrum preanovy na desce, exponované 29. července 1960 objektivním hranolem, propustným pro ultrafialový obor. Spektrum je však slabé a na okraji desky. Podle kontinua se dr. Götz domnívá, že preanova patřila do spektrální třídy F3. Dr. C. B. Stephenson (Warner and Swasey Observatory, USA) našel dvě desky, exponované 16. července 1960 pomocí 4,5° objektivního hranolu propustného pro obor UV. Na deskách jsou dosti dobře exponovaná spektra preanovy v oboru vlnových délek 3200—4900 Å. Dr. Stephenson uvádí, že spektra jsou bez čar a kontinuum má vzhled jako u hvězd spektrální třídy O. Tato skutečnost je v souladu se vzhledem spekter mnoha dřívějších nových hvězd a s Novou Herculis 1963 před výbuchem, ale v rozporu s tvrzením dr. Götze o příslušnosti ke spektrální třídě F. (Götzův úsudek je zřejmě vzhledem ke kvalitě jeho spektrogramu asi mylný.) Dále dr. Stephenson poznamenává, že spektrogramy, které exponoval po výbuchu novy, ukazují obvyklé spektrum pomalé nové hvězdy.

Uvedli jsme některé první výsledky pozorování Novy Delphini 1967, tak jak byly uveřejněny. Je jisté, že tato nová hvězda bude po delší dobu pozorována a teprve pak bude možno získaný materiál zhodnotit. Proto se ještě k Nově Delphini v Říši hvězd vrátíme. Naše amatéry upozorňujeme, že nova bude ještě asi dost dlouho v dosahu i menších dalekohledů a tak by měli věnovat trochu pozornosti určování její jasnosti, alespoň odhadní metodou. Nenašla by se také nějaká deska okolí novy, exponovaná na některé naší lidové hvězdárně, v době před objevem?

★

★

★

Allan R. Sandage:

RÁDIOVÉ GALAXIE A QUASARY*

Na počátku roku 1964 bylo známo pouze 9 quasarů — v současné době jich bylo nalezeno, nebo je podezření, že mezi ně patří, již několik set objektů. Kvazistelární rádiové zdroje jsou tiché a tajemné. Schmidtvův objev rudého posuvu u quasaru 3C273 v r. 1963 a jeho pozdější identifikace vodíkové čáry Lyman-alfa s pozorovanou čarou vlnové délky $\lambda = 3666 \text{ \AA}$ u zdroje 3C309, dávající rudý posuv $\Delta\lambda/\lambda_0 = 2,012$, nasvědčovaly tomu, že se quasary účastní všeobecné expanze vesmíru. Žádné jiné vysvětlení tak velkých pozorovaných rychlostí nebylo úspěšné. Pro normální galaxie je přitom dobře známý vztah mezi rychlostí rudého posuvu a vzdáleností.

Quasary upoutaly ihned pozornost, protože je-li rudý posuv dopplerovský, znamená to, že vlastně vzhlížíme zpět ke vzniku Friedmannova typu vesmíru, a to při posuvu $\Delta\lambda/\lambda = 2$ až do 80% vývojové cesty. Měli bychom tedy k dispozici velmi „dávný“ vzorek hmoty, ze kterého by bylo možné tvořit závěry o vývoji vesmíru.

Položíme-li quasary do Hubbleovy vzdálenosti, stanou se nejmohutnějšími známými zdroji záření. Nejjasnější z nich by vysílal 10^{47} ergů/sec v rozsahu vlnových délek od rádiového do optického oboru, neboli více než 10^{60} ergů v životní době 10^6 let. A energetický vklad by musel být ještě značně větší, neboť účinnost přeměnného procesu energie zdaleka není 100%. Předpokládáme-li tuto účinnost 1%, dojdeme k energetickému obsahu 10^{62} ergů, a tedy k závěru, že v nejsvětivějších quasarech musí být přeměněna hmota 10^{10} Sluncí z vodíku na hélium.

Tento problém, doplněný úvahami o pozorované rychlé proměnnosti záření, vedl některé astronomy k pochybnosti o kosmologické interpretaci rudého posuvu quasarů. Avšak zdá se, že evidence předložené Rylem o kontinuitě rádiových vlastností galaxií a quasarů společně s dalšími důkazy, shrnutými v následujících odstavcích, svědčí dostatečně ve prospěch závěrů o kosmologické interpretaci quasarů, který budeme považovat dnes za nejpravděpodobnější. A naopak potíže spojené s jinou interpretací se zdají být v současné době velmi značné.

Nezodpovězené otázky, týkající se quasarů, jsou: (1) co jsou quasary, (2) kde jsou, a (3) jsou-li užitečné. Otázka (3) zahrnuje dvě oblasti: jsou užitečné a zajímavé pro fyziku jako nové objekty, které nám řeknou více o částicích a polích v nezvyklých podmínkách, nebo jsou quasary s velkým rudým posuvem užitečné pro astronomii a kosmologii tím, že mohou přispět jako majáky daleko zpět do času k řešení problému vývoje a prvních počátků pozorovaného vesmíru? Odpověď na otázku (3) zřejmě nedostaneme před řešením problémů (1) a (2).

Všechny emisní čáry ve spektru quasaru ukazují do určitých malých mezí stejný rudý posuv, což se zdá být silným argumentem proti interpretaci rudého posuvu jako důsledku intenzivního gravitačního pole jednoho hmotného objektu. Zakázané čáry se totiž musí tvořit v oblastech,

* Výtah ze slavnostní přednášky u příležitosti XIII. sjezdu Mezinárodní astronomické unie.

kde je malý tlak — jinak by došlo ke srážkové deexcitaci metastabilních hladin. A takové oblasti budou mít pro jedno kompaktní těleso téměř jistě nižší gravitační potenciál, tedy i menší rudý posuv než oblast vzniku dovolených čar, což je v rozporu s dobře známými fakty. Tento důvod, stejně tak jako argumenty Greensteina a Schmidta¹ se zdají být přesvědčivé v neprospěch gravitační interpretace.

Quasary nemohou být stabilní. Důkazy podává několik zdrojů, u nichž pozorujeme absorpční čáry. Ze 103 quasarů se známým rudým posuvem jeví alespoň 20 absorpční čáry, přičemž u mnohých z nich jsou tyto čáry posunuty k modré oblasti spektra vzhledem k odpovídajícím emisním čarám, podobně jako je tomu u hvězd typu *P* Cygni. Nejjednodušší vysvětlení dává představa rozpínajícího se chladného obalu a odtud vyplývající ztráty hmoty. Setti a Woltjer došli na základě shromážděných pozorování k závěru, že minimální počáteční hmota průměrného quasaru, počítaná přitom za jakéhokoliv předpokladu o vzdálenosti, je 10^5 hmot Slunce — to je údaj důležitý pro další diskusi o „místní“ a „kosmologické“ interpretaci rudého posuvu.

Rychlost světelných změn byla příčinou vzniku pochybností o kosmologickém původu rudého posuvu. Terell ukázal, že fluktuace optického záření v časovém měřítku dnů vyžadují, abychom uvažovali lineární rozměry oblasti quasarů za toto záření odpovědné v měřítku několika světelných dnů. Před několika lety byl tento argument pokládán za smrtící úder kosmologickému výkladu rudého posuvu, neboť (a) vyžadoval neuvěřitelně malé úhlové rozměry quasarů a (b) nemožnost synchrontronového záření v tak kompaktní oblasti vysoké energetické hustoty (v důsledku inverzního Comptonova jevu, tj. ztráty elektronů, které se srážejí se svými vlastními fotony). Na tento poslední efekt upozornili Hoyle, Burbidge a Sargent.

Měření úhlových průměrů quasarů skupinou radioastronomů v Jodrell Banku a v Royal Radar Establishment v Anglii (při použití interferometru o velké základně), stejně tak jako práce z Green Banku (USA) a výsledky pozorování rádiové scintilace v Cambridge a v Arecibo (Puerto Rico) ukazují, že všechny aktivní quasary mají úhlové průměry menší než asi $0,02''$. Tato měření udávají horní mez průměru a nejsou proto argumentem proti hypotéze kosmologických vzdáleností quasarů.

Argument energetické ztráty inverzním Comptonovým jevem může být zřejmě poražen předpokladem uspořádání magnetických polí a drah elektronů (Woltjer).² Ačkoliv se podmínka pro tak regulární pole může zdát přísná, očekávat pole tohoto typu se ve skutečnosti zdá nutné — vzhledem ke značné optické polarizaci, pozorované Kinmanem a Visvanathanem.

Prof. Ryle upozornil na to, že se quasary jeví — podobně jako rádiové galaxie — jako rádiově zdvojené. Lineární vzdálenost mezi rádiovými složkami galaxií je od 1 do 450 kpc. Stejný rozsah odpovídá vzdálenosti rádiových složek quasarů, jsou-li quasary v Hubbleově vzdálenosti, ale netvoří-li „místní“ soustavu.

¹ *Astrophysical Journal*, 140, 1; 1964.

² *Astrophysical Journal*, 146, 598; 1966.

Druhá kritická diskuse zásluhou Heeschena³ ukázala, že se plošná rádiová jasnost B quasarů spojitě mísí s jasností rádiových galaxií, vynásíme-li je v závislosti na absolutní rádiové intenzitě L_r , počítané za předpokladu Hubbleových vzdáleností. Jelikož B nezávisí na vzdálenosti a L_r je úměrná dvojmoci vzdálenosti, pozorovaná korelace by byla porušena, kdyby vzdálenost quasarů neodpovídala Hubbleovu zákonu. Heeschenuv výsledek se zdá být neobyčejně závažným empirickým faktem ve prospěch názoru, že rudý posuv quasarů odpovídá rozpínajícímu se vesmíru.

Zajímavá, jak jen pozorované vlastnosti quasarů a rádiových galaxií mohou být, jsou i všechna druhotná data, mimo základního tajemství energetických zdrojů, podstaty náhlých procesů a způsobu přeměny energie. Budeme se patrně musit hlouběji podívat do fyziky a na nové fakty, které přináší.

Odpovědi na naše otázky budou jednou jasné, ale v současné době vyžadují ještě od teoretiků hodně myšlenek a od pozorovatelů hodně klidu u dalekohledů rádiových i optických. Teprve pak bude vyřešena největší záhada vzniku, zjevovaná pomocí historie galaktických systémů a jejich předchůdců.

Paul Ledoux:

VNĚJŠÍ VRSTVY A VNITŘNÍ STAVBA HVĚZD*

Problém interakce mezi vnitřní stavbou hvězd a vlastnostmi vnějších vrstev představuje velké množství aspektů, z nichž mnohé, vzhledem ke své složitosti, zůstanou ještě po nějakou dobu neprozkoumané. Jde však na druhé straně o problém velmi důležitý, protože až na vzácné výjimky se všechny naše znalosti o vnitřním složení hvězd odvozují extrapolací směrem dovnitř z podmínek přímo pozorovaných v atmosférických vrstvách hvězd, obsahujících pouze zanedbatelnou část hmoty hvězdy. Výjimkami jsou některé přímé údaje, týkající se hmot a svítivosti hvězd a v málo případech — na neštěstí velmi vzácných — i data o poloměrech a středovém zhuštění. V budoucnu k tomu ještě přistoupí patrně přímé náznaky o nukleárních reakcích uvnitř Slunce pomocí toku neutrin.

V naprosté většině případů jsou naše informace omezeny na jistou znalost teploty a gravitačního zrychlení ve vnějších vrstvách hvězdy a na celkovou svítivost hvězdy. Problém vnitřní stavby byl historicky formulován v pojmech tří vzájemně vázaných parametrů: celkové hmoty, poloměru a svítivosti. Podstata problému však vyžaduje zvláštní opatrnosti. Předpokládejme, že chemické složení hvězdy je nám známé a že máme k dispozici všechny příslušné fyzikální zákony, jakož i příslušná

* Výtah ze slavnostní přednášky u příležitosti XIII. sjezdu Mezinárodní astronomické unie.

³ Astrophysical Journal, 146, 517; 1966.

kritéria přenosu energie uvnitř hvězdy. Potom vytvoření hydrostatického modelu hvězdy dané hmoty spočívá v nalezení systému diferenciálních rovnic 4. řádu, které závisí na poloměru a na svítivosti hvězdy jako parametrech a které splňují dvě okrajové podmínky v nitru hvězdy a dvě okrajové podmínky na povrchu hvězdy. Jiná obecná vlastnost takových problémů je velká citlivost výsledků řešení na přesných okrajových podmínkách.

Jakmile byla poznána převaha vodíku ve hvězdách a zjištěna důležitost ionizované vrstvy vodíku, přesné výpočty ukázaly, že opacita vodíku v atmosférických vrstvách vzrůstá s teplotou. Situaci dále komplikuje rozptyl, vznikající jednak turbulencí a třením, jednak viskozitou. Zdůraznili jsme vliv ionizace vodíku, ale je jasné, že ionizace jiného početně zastoupeného prvku, jako např. hélia, nebo disociace početných molekul, jako je H_2 , může mít rovněž značné důsledky, které by mohly ovlivnit příslušnost hvězd k různým spektrálním třídám. Uvažujeme-li hvězdy teplejší než Slunce, ionizační vrstva vodíku stoupá a stává se slabší; její vliv na vnitřní stavbu hvězdy se postupně zmenšuje, až úplně mizí u hvězd spektrální třídy *F*. Na druhé straně, jdeme-li po hlavní posloupnosti Hertzsprungově-Russellova diagramu směrem ke hvězdám chladnějším než Slunce, vliv ionizační vrstvy vodíku nabývá na významu ve vrstvách nejbližších okrajům hvězdy. V důsledku opacity a disociace molekul H_2 vrstva se zesiluje, a tak se konvekční vrstva rozšiřuje hlouběji do nitra hvězdy. V každém případě lze alespoň pro hvězdy hlavní posloupnosti vyvodit, že podmínky ve vnějších vrstvách hvězd mají velký vliv na celou stavbu hvězd, jejichž hmoty jsou menší než hmota Slunce.

Jakmile v roce 1939 Bethe a von Weiszäcker identifikovali hlavní jaderné reakce, důležité pro vznik energie ve hvězdách, následoval velmi brzy výklad hlavní posloupnosti, ale stavba obřích hvězd a vysvětlení větve obrů v Hertzsprungově-Russellově diagramu zůstaly ještě po nějakou dobu záhadné. Nečekané a velmi závažné výsledky přinesla práce Hayashiho, která úplně změnila naše názory na počáteční gravitační kontrakci hvězd a měla velký význam i pro vysvětlení přítomnosti lithia a berylia ve hvězdách.

Existence vnější ionizační vrstvy má velmi významné důsledky pro vysvětlení pulzace proměnných hvězd cefeid a typu *RR Lyrae*, jak ukázal již Eddington. Avšak teprve v poslední době se ukázala reálná možnost vysvětlení v astronomii důležitého vztahu mezi periodou a svítivostí těchto hvězd a otvírají se zajímavé možnosti, jak vysvětlit změny v periodách cefeid (pozorované prodlužování nebo zkracování periody).

S určitostí lze potvrdit, že reálnější přiblížení podmínkám panujícím u povrchu hvězdy a aplikace na kvazikonvekční přechodné zóny spolu s ionizací vodíku a hélia, mělo rozhodující úlohu v posledních 10—20 letech při řešení celé řady problémů vnitřní stavby hvězd. Jde např. o vysvětlení větve rudých obrů v Hertzsprungově-Russellově diagramu, o podstatnou revizi našich představ o gravitační kontrakci hvězd, o existenci zakázaných oblastí Hertzsprungova-Russellova diagramu (hvězdy s efektivními teplotami nižšími než 2500°K), o vysvětlení příčin proměnnosti cefeid a hvězd typu *RR Lyrae*.

V každém případě, různé otázky, které bylo možno jen velmi povrchně naznačit, ukazují na řadu problémů, jejichž řešení upevní hranice mezi vnitřní stavbou a povrchovými vrstvami hvězd a povede nakonec ke globálnímu pohledu na hvězdu, včetně jejích interakcí s mezihvězdným prostředím, v němž se nalézá.

Marcel Grün:

S RAKETAMI ZA ZATMĚNÍM SLUNCE

V posledních letech startuje každoročně několik set raket do horních vrstev atmosféry a provádí tam pozorování, pro která není ekonomické vypouštět umělé družice. Z pokusů, určených pro kosmickou astronomii, připadá největší podíl na sluneční výzkum.

Rada sond startovala v průběhu Mezinárodních roků klidného Slunce v USA a mezi nejzajímavější experimenty patří raketová pozorování úplných zatmění Slunce. Poprvé bylo raketových sond k tomuto účelu použito 12. října 1958, kdy pracovníci US Naval Research Observatory vypustili z lodí v Tichém oceánu několik raket pro měření ultrafialového a X-záření. Podobné pokusy, doplněné pozorováním z letadel a z balónů, se konaly při zatměních 15. února 1961 v SSSR, 20. července 1963 v Severní Americe, 30. května 1965 v jižní části Tichého oceánu a 20. května 1966 v Řecku. Při posledním z nich startovalo z ostrova Karystos 6 raket Arcas a 3 rakety Centaure (organizace *ESRO*) a Goddardovo středisko *NASA* připravilo 7 raket Arcas, které startovaly z lodí poblíže Koroní. Přístroje amerických raket sloužily ke zkoumání vztahů mezi variacemi ionizace v atmosféře a změnami slunečního ultrafialového a X-záření v průběhu zatmění.

Nejrozsáhlejší však byly pokusy dne 12. listopadu 1966 v Jižní Americe. Už dne 28. října 1966 byla vypuštěna americká družice *OV 3-2*, která měřila elektrony a ionty ve vnějším radiačním pásu před, během a po úplném zatmění, meteorologická družice *Nimbus 2* fotografovala oblast měsíčního stínu a astronauté na *Gemini 12* pořídili dva snímky Slunce při průletu pásmem totality (viz *ŘH 4/1967*, str. 65). Zatmění se pozorovalo také z několika desítek amerických letadel *Convair 990 A*. Ve dvou jihoamerických státech byly připraveny raketové experimenty. V Brazílii americkými vědeckými institucemi *NASA*, *DASA* (Defence Atomic Support Agency) a *Sandia Corp.* ve spolupráci s Národní komisí pro brazilskou kosmickou činnost (*CNAE*) a v Argentině Národní komisí pro výzkum vesmíru (*CNIE*) ve spolupráci jednak s USA a jednak s francouzským Národním ústředím pro kosmický výzkum (*CNES*).

Američané v Brazílii připravili a během 4 hodin úspěšně vypustili 15 sondážních raket čtyř typů (přehled v tab. I.). *NASA* připravila experiment s Langmuirovou sondou pro měření elektronů a elektronové teploty v atmosféře, dále pokus s fotografováním umělého oblaku z trimethylhliníku (pokus byl proveden poprvé během dne — při ztemnělé obloze v době úplného zatmění), *NASA* spolu s několika univerzitami připravila také fotometry ultrafialového záření pro určení hustoty mole-

TABULKA I.

Č.	Ústav	Raketa	Start (SČ)	Fáze zatmění	Max. výška	Přístrojové vybavení
1.	Sandia	Nike-Tomahawk	12 ^h 00 ^m 00 ^s	0 %	250 km	Sluneční X-spektrometr
2.	DASA	Nike-Javelin	13 ^h 38 ^m 00 ^s	60	85	Langmuirova sonda Přijímač absorpce CW Měření elektr. vodivosti vrstvy D
3.	DASA	Nike-Hydac	13 ^h 54 ^m 00 ^s	80	115	Hmotový spektrometr Detektor X-záření ze Slunce Detektor záření Lyman-alfa Kulová iontová past Langmuirova sonda Impedanční sonda
4.	NASA	Nike-Apache	14 ^h 02 ^m 00 ^s	95	185	Langmuirova sonda Nádrž s trimethyl-hliníkem
5.	NASA	Nike-Apache	14 ^h 06 ^m 00 ^s	95	200	Langmuirova sonda Detektor záření Lyman-alfa Detektor UV záření (1450 Å) Přijímač absorpce CW
6.	Sandia	Nike-Tomahawk	14 ^h 07 ^m 00 ^s	100	250	jako (1)
7.	DASA	Nike-Javelin	14 ^h 07 ^m 30 ^s	100	85	jako (2)
8.	NASA	Nike-Apache	14 ^h 08 ^m 00 ^s	100	160	Langmuirova sonda Hmotový spektrometr Přijímač absorpce CW EUV elektrometr
9.	DASA	Nike-Hydac	14 ^h 08 ^m 37 ^s	100	115	jako (3)
10.	NASA	Nike-Apache	14 ^h 10 ^m 00 ^s	99	200	jako (5)
11.	DASA	Nike-Hydac	14 ^h 29 ^m 30 ^s	80	115	jako (3)
12.	Sandia	Nike-Tomahawk	14 ^h 45 ^m 00 ^s	50	250	jako (1)
13.	DASA	Nike-Javelin	14 ^h 50 ^m 00 ^s	46	85	jako (2)
14.	DASA	Nike-Javelin	15 ^h 35 ^m 00 ^s	0	85	jako (2)
15.	NASA	Nike-Apache	16 ^h 00 ^m 00 ^s	0	200	jako (5)

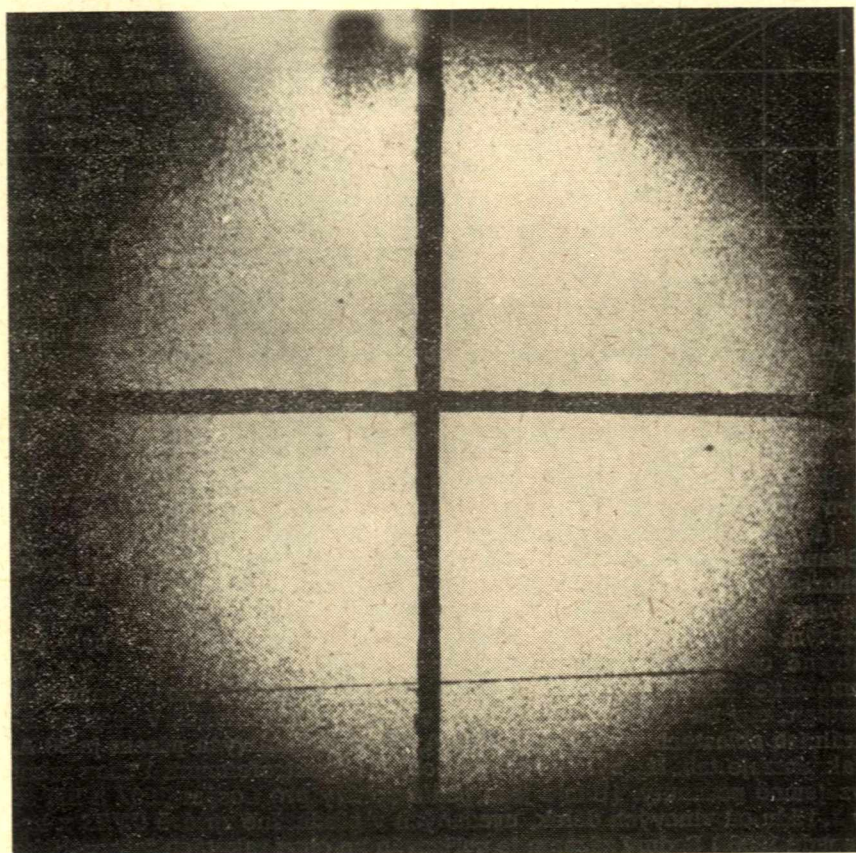
kulárního kyslíku a atmosférické absorpce záření v čáře Lyman-alfa, spektrometr pro určení hmotnosti iontů v ionosférické vrstvě E aj. Také *DASA* se zaměřila na studium vrstev *D* a *E* (měření ionů, určení elektro-nové teploty a hustoty, měření slunečního záření *X* a ultrafialového záření, ionizační komora pro měření záření v čáře Lyman-alfa atp.). Sandia Corp. ve spolupráci s vědeckými laboratořemi v Los Alamos připravila tři rakety, které vynesly užitečný náklad 68 kg do výšky 250 km. Každá měla v hlavici spektrometr pro měření emisního záření *X* v osmi oblastech. Speciálním úkolem byla korelace emisních čar vysoce ionizovaného uhlíku, dusíku a kyslíku v oblasti 16 až 44 Å. Všechny pokusy byly provedeny základně Cassino, asi 160 km jižně od Rio Grande.

Argentina vypustila tři rakety Orion vlastní konstrukce ze základny poblíže Las Palmas (28° 03' N, 58° 41' W). Experimenty připravily Laboratoře pro výzkum záření a vysoké atmosféry pod vedením H. E. Bosche jako jeden ze 13 samostatných programů, zaměřených na sluneční zatmění. V hlavících raket byl mj. sedmicentimetrový scintilační počítač proudu neutronů o energiích 5—15 MeV. Ve spolupráci s americkým armádním oddělením pro elektroniku (White Sands Missile Range) se uskutečnilo 12 startů amerických raket Arcas ze základny Tartagal (22° 35' S, 63° 50' W). Měřeny byly vzdušné proudy, teplota atmosféry a rozložení ozónu ve stratosféře v souvislosti se zatměním.

Přímo na výzkum Slunce byl zaměřen pouze francouzský experiment, prováděný v rámci dlouhodobého programu, který vede J. E. Blamont (Service d'Aeronomie CNRS, Verrières). Cílem je určení koeficientu okrajového ztemnění slunečního disku. Příčinou tohoto jevu je absorpce tangenciálních paprsků, které procházejí silnější vrstvou sluneční atmosféry než paprsky ze středu disku. Z pozorování intenzity okraje v různých vlnových délkách je možno určit mj. hustotu, teplotu, tlak a chemické složení vysoké sluneční atmosféry. Ze Země je možno pozorovat jen do vlnové délky 3100 Å; avšak právě studium spektra v ultrafialové oblasti je nejzajímavější, neboť do 2000 Å přichází světlo z fotosféry a pod 1800 Å je jeho zdrojem chromosféra. Lze tedy v oblasti vlnových délek větších než 2000 Å studovat fotosféru, v oblasti délek kratších než 1800 Å chromosféru — a nejméně je prozkoumána přechodová oblast.

Je známo, že ultrafialové záření je absorbováno zemskou atmosférou tím více, čím je jeho vlnová délka kratší. To znamená, že je nutno vystoupit do výšky alespoň 60 km pro pozorování mezi 3000—2000 Å a nebo nad 120 km pro pozorování v pásmu 2000—1000 Å. Studium ultrafialového záření kratšího než 3000 Å je tedy možné jen pomocí raket nebo umělých družic.

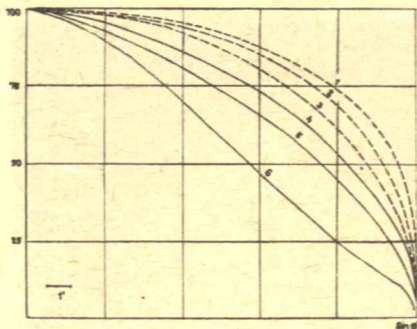
První pokus tohoto druhu podnikli J. E. Blamont a R. M. Bonnet dne 8. listopadu 1964, kdy v 9^h22^m SEČ startovala ze základny v Hammaguiru raketa Veronique č. 52 s hlavici o váze 148 kg. Vzhledem ke špatnému oddělení přístrojové části dosáhla raketa jen výšky 98 km místo plánovaných 140 km. Přesto byl pokus úspěšný. K pozorování bylo použito Cassegrainova dalekohledu o ohniskové vzdálenosti 160 cm a filtrů s šířkou pásma 43 Å, umožňujících střídaté pozorování tří vybraných oblastí. Bylo pořízeno 8 snímků v oblasti 2880 Å, 14 snímků v oblasti



Obr. 1. Monochromatický snímek Slunce, pořízený v oblasti vlnové délky 2180 Å z francouzské výškové rakety.

2660 Å a 12 snímků v oblasti 2190 Å (jeden ze snímků uveřejňujeme — obr. 1). Na originálu připojeného snímku je vidět vlevo nahoře fakuli, která byla současně pozorována také v Meudonu v čarách *K* a *H*, ale kterou se nepodařilo nalézt na snímcích ve větších vlnových délkách. Bylo použito filmu Kodak III - O, citlivého na ultrafialové světlo a průměr Slunce na negativu byl 5 mm. Pointace hlavice byla udržována s přesností $\pm 2'$. Na obr. 2 je graficky znázorněna značná diference koeficientu okrajového ztemnění mezi oblastí 2700 a 2900 Å (téměř shodné s viditelnou oblastí) a vlnovou délkou 2180 Å, kde je ztemnění zvláště výrazné.

Experiment z 12. listopadu 1966 měl zpřesnit záznam o okrajových oblastech a rozšířit měření až do oblasti kolem 1200 Å. Metoda, použitá



Obr. 2. Okrajové ztemnění měřené v procentech intenzity středu Slunce v závislosti na vzdálenosti od středu (podle Blamonta a Bonneta). 1 — 5000 Å, 2 — 3600 Å, 3 — 3200 Å, 4 — 2900 Å, 5 — 2700 Å, 6 — 2200 Å.

při tomto pokusu, se liší od předchozích. V okamžicích těsně před a po úplném zatmění má záření svůj původ k lokalizovatelné oblasti srpku těsně u okraje. Známeli pak polohu Měsíce, Slunce a pozorovatele (rakety) v každém oka-

žiku, stačí měřit intenzitu záření, abychom obdrželi potřebné výsledky.

K pokusu bylo použito raket Titus, které mají dva stupně na pevné palivo (řízení je pouze první stupeň). Délka rakety je 12 m, váha 3,5 t. Vědecké přístroje jsou v hlavici o váze 400 kg a délce 3 m; vystoupí až do výšky 260 km.

Užitečný náklad obsahoval měřicí a telemetrickou aparaturu a zařízení pro pilotáž a návrat. Přístrojové vybavení tvořily tyto přístroje:

(1) *Sluneční spektrofotometr* (viz obr. 3) speciální konstrukce prof. Bonneta a Courtèse. Tohoto přístroje bylo v principu použito i při předchozích francouzských pokusech, avšak tentokrát byly místo kamer instalovány fotonásobiče, které předávaly získané hodnoty průběžně telemetrickým zařízením. Dvě trojice štěrbin na Rowlandově kružnici byly postupně odkrývány dvěma závěrkami. Montáž je uspořádána tak, že umožňuje získat spektrální pásmo nezávisle na přesnosti zaměření vstupní osy na Slunce. Šest štěrbin vytváří obrazy Slunce v šesti spektrálních oblastech mezi 1300—2400 Å, šířka jednotlivých pásem je 30 Å. Jak ukazuje tab. II., byly spektrální oblasti spektrofotometrů obou raket vzájemně posunuty. (Údaje jsou podle zprávy pro Cospar 1967 a liší se v 1. řádu od vlnových délek, uvedených v předběžné zprávě CNES z listopadu 1966.) Sedmý záznam je pořizován na obou raketách fotograficky v oblasti 2950 Å (šířka pásma 98 Å).

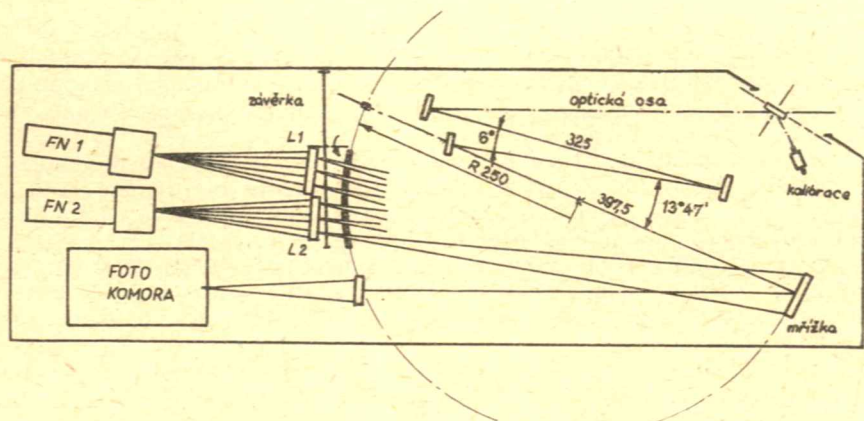
Tabulka II.

Štěrbina	1	2	3	4	5	6
Raketa č. 1	1320	1435	1600	1760	1965	2170 Å
Raketa č. 2	1350	1465	1630	1790	1995	2200 Å

(2) *Ionizační komory, které byly vždy po dvou připojeny na oba spektrofotometry.* První z nich pracovala v rozsahu 1050—1250 Å a byla naplněna sirouhlíkem CS_2 . Druhá komora byla naplněna kyslíčnickem dusnatým a pracovala v oblasti vlnových délek 1250—1350 Å.

(3) *Fotonásobič infračerveného záření* v oblasti vlnových délek 5000 až 11 000 Å.

(4) *Spektroheliograf* pro měření záření v čáře Lyman-alfa (1216 Å). Podmínkou úspěchu tohoto experimentu je bezpečný návrat celé aparatury na Zemi.



Obr. 3. Sluneční spektrograf (Nasmythův systém), použitý při pokusu 12. 11. 1966. FN značí fotonásobič, ostatní údaje jsou v milimetrech.

Oba starty byly provedeny ze základny, zřízené k tomuto účelu poblíže Las Palmas, v bažinatém terénu provincie Chaco v místě o souřadnicích $26^{\circ} 57' S$ a $58^{\circ} 52' W$ (Resistencia). Toto místo leželo na sever od pásma totality. Let byl naplánován tak, aby hlavičce vstoupila do stínu ve výšce 120 km. Osa stínu byla směrem k severovýchodu skloněna k horizontu asi o 60° . V okamžiku vstupu do stínu, který se po zemském povrchu pohyboval zhruba kolmo k rovině dráhy rakety rychlostí 700 m/s, bylo vidět srpek Slunce (asi $20''$ okraje), během stoupání docházelo k úplnému zatmění a při klesání bylo možno pozorovat opět odkrývající se srpek Slunce. Experiment kladl značné nároky na funkci sondážní rakety, která musela v předem určený okamžik prolétnout ve výšce 100 km pomyslným kruhem o průměru 5 km! Tabulka III. ukazuje průběh letu.

Tabulka III.

$T = 0^s$	start, zapálení motoru 1. stupně a zapojení systému stabilizace
$T = 21^s$	konec činnosti 1. stupně
$T = 29^s$	zapojení 2. stupně rakety
$T = 48^s$	konec činnosti 2. stupně, částečná orientace
$T = 69^s$	oddělení hlavičky
$T = 72^s$	úplná a definitivní stabilizace a pointace na Slunce
$T = 80^s$	začátek vědeckého pozorování
$T = 460^s$	konec vědeckého pozorování
$T = 500^s$	otevření padáku
$T = 530^s$	dopad na Zemi

Předpokládaná oblast dopadu ležela asi 170 km severně od místa startu. Let první rakety byl úspěšný, druhá raketa měla poruchy v pointačním systému „Pascal“ (výrobek ONERA). V bažinaté oblasti se po hlavičce dlouho pátralo. Dne 26. ledna 1967 sdělil prof. Blamont předběžné výsledky pokusu. Zatmění bylo pozorováno od okamžiku 100 vteřin

před začátkem až do okamžiku 100 vteřin po ukončení úplného zatmění. Telemetrické vysílání s údaji fotonásobičů bylo zachyceno kompletní a výsledky se zpracovávají. Vzhledem k porušení hlavice při návratu bylo však možno získat jen několik málo monochromatických snímků z oblasti záření v čáře Lyman-alfa.

Prozatím poslední pokus byl uskutečněn 13. ledna 1967 s raketou Veronique A.G.I. a bylo o něm referováno 8. března t. r. Kromě dalších experimentů, zaměřených na výzkum Slunce, bylo provedeno též měření okrajového ztemnění ve vlnových délkách 2070 Å a 2413 Å.

Výzkum Slunce a jeho vlivu na Zemi pomocí sondážních raket a umělých družic bude samozřejmě pokračovat i při dalších slunečních zatměních. Tato oblast kosmické astronomie není omezena pouze na „raketové velmoci“.

Zdeněk Pokorný:

MERKUROVA ATMOSFÉRA

Planeta Merkur byla až donedávna považována za těleso, které nemá vůbec žádnou atmosféru. Malá hmotnost tělesa (úniková rychlost na planetě činí asi 4 km/s) a vysoká povrchová teplota (až 700 °K v subsolárním bodě) jsou hlavními příčinami, které znemožňují přítomnost hustějšího atmosférického příkrovu na planetě. Řada pozorovatelů Merkura (mezi nimi i Antoniadí, Schiaparelli aj.) sice zaznamenala, že některé povrchové detaily jsou v určitých obdobích méně zřetelné, avšak vzhledem k nesnadnému pozorování Merkura nebyla tato pozorování brána jako explicitní důkaz existence atmosféry.

V r. 1950 zjistil A. Dollfus¹ při polarimetrických měřeních, že při malých fázových úhlech je polarizace světla planety prakticky táž jak v polárních, tak v centrálních oblastech, zatímco při zvětšování fázového úhlu roste polarizace u rohů srpku rychleji než ve středu a v zelené oblasti spektra více než v červené. V kvadratuře činí tento rozdíl mezi rohy a středem 0,6 % v zelené části spektra a 0,3 % v červené. Dr. Dollfus z těchto pozorování vyvozuje, že planeta je obklopena řídkou atmosférou (o ekvivalentní tloušťce 25 m a tlaku u povrchu 1 mb) a anomální polarizaci pak vysvětluje Rayleighovým rozptylem světla v Merkurově ovzduší.

Je nyní otázkou, které plyny můžeme v Merkurově atmosféře očekávat a které z nich můžeme i spektroskopicky zjistit. Zcela jistě zde nenalezneme lehké plyny jako vodík a hélium — tyto látky musely za dobu existence sluneční soustavy z atmosféry planety takřka zcela vymizet (např. k disipaci vodíku dojde na Merkuru za 0,1 roku, hélia za 3 roky, kyslíku za 10⁶ let). Na druhé straně těžké mnohaatomové molekuly se také nemohou v ovzduší udržet, poněvadž jsou disociovány a jednotlivé volné elementy již uniknou do meziplanetárního prostoru. Zbývají tedy inertní plyny, především argon (tento plyn je na Zemi ze všech netečných plynů nejhodněji zastoupen). Podle F. Fielda² činí množství atomů

¹ Ann. d'Astrophys., Suppl. 4, 1957.

² Origin and Evolut. Atmosph. and Oceans, 1964, 269.

argonu nad 1 cm^2 povrchu $6,3 \times 10^{22}$. Field předpokládá, že přímý důkaz existence Merkurovy argonové atmosféry je možno podat spektroskopicky — pozorováním čáry Ar při $\lambda = 1048 \text{ \AA}$.

Přímý spektroskopický důkaz existence Merkurova ovzduší se pokusil podat N. A. Kozyrev.³ V roce 1963 srovnával spektrum planety se slunečním spektrem; zjistil, že profily vodíkových čar $\text{H}_\beta, \text{H}_\gamma, \text{H}_\delta$ se ve spektru Merkura poněkud liší od profilů těchto čar ve slunečním spektru. Rozdíly jsou sice velmi malé a nacházejí se již na hranicích přesnosti měření, jsou však systematické a totožné na mnoha spektrogramech. N. A. Kozyrev se domnívá, že planetu obklopuje vodíková atmosféra; z teoretických výpočtů pak vycházejí tyto parametry: počet atomů vodíku nad 1 cm^2 povrchu — 10^{21} ; atmosféra je homogenní až do výšky 500 km a má teplotu 300 °K. Měření N. A. Kozyreva nelze však přijmout zcela bez výhrad. Například H. Spinrad a P. W. Hodge⁴ poukazují na to, že na spektrogramy planety se překládá též rozptýlené světlo soumrakové oblohy; potom však jsou čáry příslušející Merkuru poněkud posunuty vlivem Dopplerova efektu a každá Fraunhoferova čára se jeví jako nerozložený dublet, takže Kozyrevovo pozorování je možno vysvětlit i tímto způsobem.

Podrobná spektroskopická pozorování Merkura provedl v roce 1963 V. I. Moroz.⁵ Při srovnání spektra planety a Měsíce zjistil zvětšení telurického pásu CO_2 poblíž vlnové délky $1,6 \mu\text{m}$ v Merkurově spektru; vzhledem k tomu, že tento efekt nebyl nijak velký, byla pozorování opakována ještě několikrát v následujícím roce. Výsledek byl analogický. V. I. Moroz uvádí, že množství CO_2 v atmosféře planety činí asi 0,3 až 7 g/cm^2 . Tento údaj se poměrně dobře shoduje s výsledkem, který získali H. Spinrad, G. B. Field a P. W. Hodge⁶ při sledování slabého pásu CO_2 ve spektru Merkura poblíž vlnové délky 8690 Å. Zjistili, že horní hranice množství CO_2 na planetě je zhruba 11 g/cm^2 . V této souvislosti autoři poznamenávají, že pokud je atmosféra mohutnější než 1 g/cm^2 , je již povrch planety dostatečně chráněn před dopady běžných meteoritů (v zemské atmosféře shoří většina meteorů obvykle ve výšce 80 km, nad kterou se nachází jen 10^{-2} g/cm^2 ovzduší). Vzhledem k tomu, že četná fotometrická a radarová pozorování Merkura a Měsíce poukazují na nápadnou shodu řady charakteristik povrchů těchto těles, je pravděpodobné, že i v případě utváření povrchu Merkura hrála svou roli meteoritická eroze. Potom je však nutno připustit, že hustota Merkurova ovzduší se v průběhu existence planety podstatně změnila — v minulosti byla natolik malá, že umožnila erozi povrchu, a poté se zvětšila.

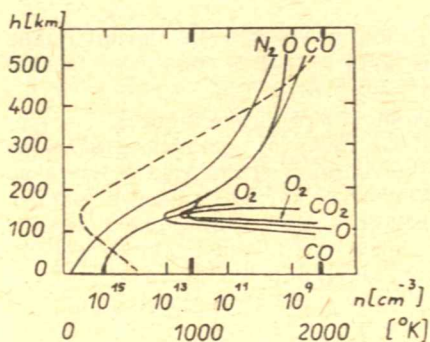
Na základě výpočtů je možno zodpovědět i otázku tepelné disipace atmosféry, skládající se z CO_2 . Kyslíčnák uhličitý se může udržet v atmosféře při teplotě exosféry do 800 °K (tato hranice je určena disipací kyslíku, vznikajícího při disociaci CO_2). Při vyšších teplotách se může CO_2 vyskytovat jen při soustavném výronu tohoto plynu z nitra planety.

³ Sky and Telescope, 1964, 27, 339; J. Brit. Astron. Assoc., 1963, 73, 345.

⁴ Icarus, 1965, 4, 105.

⁵ Astronomičeskij žurnal, 1964, 41, 1108.

⁶ Astrophysical Journal, 1965, 141, 1155.



Obr. 1. Model atmosféry Merkura podle V. I. Moroz⁸. Čárkovaně je znáznačena závislost teploty na výšce nad povrchem planety.

Řada astronomů se pokusila sestavit vhodný model Merkurovy atmosféry. Tak S. I. Rasool, S. H. Gross a W. E. McGovern⁷ propočítali čtyři modely: (1) tlak $p = 1$ mb, 100 % Ar; (2) $p = 5$ mb, 50 % Ar, 50 % CO₂; (3) $p = 5$ mb, 60 % CO₂, 25 % Ne, 15 % N₂; (4) $p = 1$ mb, 100 % CO₂. Zjistili, že první model není reálný, poněvadž teplota exosféry přesahuje 10 000 °K. Ostatní tři dávají teplotu 800–1800 °K, což za určitých podmínek může vést k natolik pomalé disipaci, že atmosféra Merkura je prakticky stabilní. V. I. Moroz⁸ sestavil jiný model atmosféry Merkura: 10 % CO₂ a 90 % N₂ při celkové hmotě sloupce plynu 3 g/cm² (obr. 1). Výpočet ukazuje, že i tento model je stabilní.

V současné době lze tedy na základě výsledků spektroskopických pozorování konstatovat, že atmosféra kolem Merkura skutečně existuje (i když je velmi pravděpodobné, že řadu efektů, které nyní vysvětlujeme přítomností ovzduší na planetě, bude možno interpretovat i jinak). Ukazuje se, že hustota atmosféry Merkura není příliš velká, přesto však jí není možno zanedbat (např. hraje nemalou roli při interakcích meziplanetární hmoty s povrchem planety).

Co nového v astronomii

PERIODICKÁ KOMETA SCHWASSMANN-WACHMANN 2 — 1967i

Dne 8. srpna našel podle sdělení dr. H. Hiroseho tuto kometu K. Tomita na hvězdárně v Tokiu. V době objevu byla v souhvězdí Býka nedaleko místa předpověděného efemeridou a jevila se jako velmi slabý objekt pouze 18. hvězdné velikosti s ohonem kratším než 1°. Kometa byla objevena již v roce 1929 dvěma mladými astronomy hvězdárny v Hamburku-Bergedorfu, jejichž jména nese. Byla pozorována při návratech do přísluní v letech 1935, 1942, 1948, 1955 a naposledy v r. 1961. B. G. Marsden a K. Aksnes ze Smithsonianovy astrofyzikální observatoře

(USA) vypočetli z 18 poloh, změřených v roce 1955 a z 31 poloh, získaných při návratu komety do perihelu v roce 1961, nové elementy dráhy, přičemž brali v úvahu poruchy všech 9 planet:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1968 \text{ III. } 14,3201 \text{ EČ} \\ \omega &= 356,6658^\circ \\ \Omega &= 125,9934^\circ \\ i &= 3,7267^\circ \end{aligned} \right\} 1950,0$$

$$\begin{aligned} q &= 2,147446 \text{ a. j.} \\ e &= 0,384415 \\ q &= 3,488465 \text{ a. j.} \\ P &= 6,516 \text{ roků.} \end{aligned}$$

⁷ Space Sci. Rev., 1966, 5, 565.

⁸ Fizika planet, Nauka, Moskva, 1967.

PERIODICKÁ KOMETA ENCKE 1967h

Známost periodickou kometu Encke nalezl podle zprávy dr. H. Hiroseho, ředitele astronomické observatoře v Tokiu, K. Tomita 7. srpna. V době objevu byla v souhvězdí Vozky téměř přesně v pozici podle efemeridy. Jevila se jako objekt 13. hvězdné velikosti difuzního vzhledu, centrální kondenzace či jádro a ani ohon nebyly pozorovány. Podle pozdější zprávy G. R. Kastela z Ústavu teoretické astronomie v Leningradu byla kometa Encke nalezena již 3. srpna N. S. Čerňuchem na Krymské astrofyzikální observatoři.

Kometa Encke má ze všech periodických komet nejkratší oběžnou dobu

a byla také pozorována při nejvíce oběžích kolem Slunce — od roku 1786, kdy byla objevena Méchainem, celkem při 48 oběžích. G. R. Kastel vypočetl nové elementy dráhy, přičemž bral v úvahu poruchy působené planetami Merkurem, Venuší, Zemí, Marsem, Jupiterem a Saturnem:

$$\begin{aligned} T &= 1967 \text{ IX. } 22,0486 \text{ EČ} \\ \omega &= 185,9096^\circ \\ \Omega &= 334,2419^\circ \\ i &= 11,9894^\circ \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \end{aligned}} \right\} 1950,0$$

$$\begin{aligned} q &= 0,338217 \text{ a. j.} \\ e &= 0,847393 \\ a &= 2,216266 \text{ a. j.} \\ P &= 3,299 \text{ roků.} \end{aligned}$$

PERIODICKÁ KOMETA FINLAY 1967g

Periodickou kometu Finlay nalezli nezávisle podle efemeridy 7. srpna v USA G. van Biesbroeck (Lunar and Planetary Laboratory, Tucson) a jen o několik hodin později v Japonsku K. Tomita (Tokyo Astronomical Observatory). V době objevu byla kometa v souhvězdí Býka téměř přesně na místě, udaném efemeridou. Byla 14. hvězdné velikosti a jevila se jako difuzní objekt s malou centrální kondenzací nebo jádrem, ohon nebyl pozorován. Podle van Biesbroecka měla velmi difuzní kruhová kóma průměr asi 1'. Kometa byla objevena krátce po průchodu přísluním a vzdaluje se jak od Slunce, tak i od Země. V listopadu by měla být její jasnost asi 17^m, v prosin-

ci asi 18^m a v lednu 1968 asi 19^m.

Periodická kometa Finlay byla objevena v roce 1886 a byla od té doby pozorována při náyratech do přísluní v letech 1893, 1906, 1919, 1926 a pak po dlouhé přestávce až v r. 1953 a 1960. Z 27 pozorování z návratů v letech 1953 a 1960 vypočetl B. G. Marsden a K. Aksnes nové elementy dráhy:

$$\begin{aligned} T &= 1967 \text{ VII. } 28,1585 \text{ EČ} \\ \omega &= 321,6885^\circ \\ \Omega &= 41,9964^\circ \\ i &= 3,6415^\circ \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \end{aligned}} \right\} 1950,0$$

$$\begin{aligned} q &= 1,080367 \text{ a. j.} \\ e &= 0,701983 \\ a &= 3,625191 \text{ a. j.} \\ P &= 6,902 \text{ roků.} \end{aligned}$$

SPOLEČNÉ ZASEDÁNÍ IQSY/COSPAR

V době od 17. do 29. července t. r. bylo v Londýně společné zasedání dvou komitétů při Mezinárodní radě vědeckých unií, a sice IQSY (Special Committee for the International Years of the Quiet Sun — Speciální komitét pro Mezinárodní roky klidného Slunce) a COSPAR (Committee on Space Research — Komitét pro kosmický výzkum). Pod názvem „Společné zasedání“ se vlastně konaly čtyři různé akce: IV. zasedání speciálního komitétu

IQSY, společné sympóziu IQSY a COSPAR o vědeckých výsledcích Mezinárodních roků klidného Slunce, dále X. plenární zasedání COSPAR a konečně sympóziu COSPAR o sterilizační technice kosmických těles.

Na společném sympóziu IQSY a COSPAR byly předneseny referáty v různých zasedáních podle těchto oborů: Meteorologie, Slunce a jeho záření, Ionosféra a ionosférická měření, Geomagnetismus a aeronomie, Ne-

utrální atmosféra a soumrakové jevy, Polární záře a radiační pásy, Kosmické záření. Referátů bylo téměř 60 a tak se lze zmínit jen o některých, z astronomického hlediska zvláště zajímavých. H. D. Princová a E. R. Hedemanová referovaly o historii a morfologii sluneční činnosti v období 1964 až 1965, E. R. Mustel hovořil o slunečním větru a jeho astrofyzikálních aspektech, N. F. Ness referoval o přímém měření meziplanetárního magnetického pole, S. K. Vsechsvjatskij se zabýval kometami, meziplanetárním prostorem a některými problémy sluneční soustavy a konečně L. G. Jacchia referoval o změnách hustoty zemské atmosféry během maxima a minima sluneční činnosti.

Také X. plenární zasedání *COSPAR* bylo rozděleno do několika sekcí: Sledování, telemetrie a dynamika umělých družic, Měsíc a planety, Sběr a zjišťování meziplanetárního prachu, Magnetosféra, Ionosféra, Záření, Předpověď erupcí, Projekt protonových erupcí, Aeronomie, Vysoká atmosféra; kromě toho byly dvě schůze věnovány biologickým problémům. Z astronomického hlediska byly velmi zajímavé referáty o pozorování Venuše sondou Mariner 2 (J. B. Pollack a G. Sagan), o fyzikálních a mechanických vlastnostech měsíčního povrchu na základě údajů Luny 13 (I. I. Čerkasov a spol.), o vědeckých výsledcích sond

Surveyor (L. D. Jaffe), jakož i četná další sdělení o výzkumu Měsíce kosmickými sondami. Meziplanetárnímu prachu byla věnována tři zasedání, na nichž se hovořilo o různých technikách zjišťování a sběru, o jeho chemické analýze, o výsledcích sběru na kosmických lodích Gemini, o raketovém výzkumu prachu v době činnosti Leonid v r. 1965, o výzkumu prachových částic v okolí Měsíce aj. K projektu protonových erupcí měl úvodní přednášku Z. Švestka; v následujících referátech se hovořilo o magnetických polích a protonových erupcích, o aktivních oblastech, o záření X slunečního původu a zvláště pak o erupci ze 7. VII. 1966. F. Link referoval o společné práci s L. Neužillem a I. Zacharovem o fotoelektrické fotometrii balónových satelitů a dále o měření astronomické refrakce na horské hvězdárně Pic-du-Midi.

Londýnského zasedání se účastnilo přes 1000 odborníků z 53 zemí. Program jednotlivých dnů byl vyplněn referáty více než dostatečně, což se projevovalo mj. i tak, že současně zasadaly i tematicky velmi blízké komise, čemuž jistě bylo možno lepší organizací předejít. V rámci programu byly i exkurse na bývalou Greenwichskou hvězdárnu, z níž je dnes velmi zajímavé astronomické museum, a do starobylého univerzitního města Cambridge.

Jiří Bouška

NOVA ČI SUPERNOVA?

Prof. dr. H. Lambrecht, ředitel univerzitní hvězdárny v Jeně, sdělil, že 29. června nalezli pracovníci ústavu dr. W. Pfau, dr. J. Dorschner a dr. Ch. Friedemann objekt hvězdného vzhledu 16. hvězdné velikosti v souhvězdí Herkula. Na snímku, exponovaném

11. května t. r. 24palcovou Schmidtovou komorou, byla jasnost objektu menší a na dřívějších deskách nebyla hvězda nalezena. Jde patrně o novu nebo supernovu, jejíž přesná poloha je (1950,0):

$$\alpha = 18^{\text{h}}17^{\text{m}}33^{\text{s}} \quad \text{a} \quad \delta = +24^{\circ}32'$$

METEORIT PAVEL

Dne 28. února 1966 dopadl na pole u vesnice Pavel ($\lambda = 25^{\circ}31' E$, $\varphi = 43^{\circ}28' N$), 35 km jihovýchodně od Svištova (na Dunaji, severní Bulharsko), kamenný meteorit. Chondrit má váhu 2,926 kg; při dopadu vyhloubil

15 cm hluboký kráter a zaryl se v něm do hloubky 35 cm. Kromě toho se našel ještě malý úlomek o váze 6 g. Výzkum meteoritu provádějí pracovníci Bulharské akademie věd a katedry astronomie university v Sofii.

a s nimi naše znalosti o povrchu Měsíce. To, co bylo ještě nedávno snem selenografů, je v současné době realizováno americkými i sovětskými lunárními sondami. Je známou skutečností, že všechny okrajové objekty na mapách Měsíce jsou perspektivně zřesleny a tím řada podrobností před nimi a za nimi je zakryta. Tuto nesnáz neodstranilo umělé rektifikování snímků, které je dnes překonáno fotografiemi, jež k Zemi odesílá Lunar Orbiter a jemu podobné sondy. Nejen že se k Měsíci přiblížily a umožňují exponovat fotografie s velkými podrobnostmi, ale i z různých úhlů až z čisté „ptačí“ perspektivy. Takový případ si můžeme dnes předvést na okrajovém kráteru Inghirami. Leží na 70° západní selen. délky a —48° jižní selen. šířky. Ze Země je pozorovatelný jen za příznivé měsíční librace jako silně stlačená elipsa, jejíž velká osa má délku asi 89 kilometrů. Stěny kráteru spadají do hloubky asi 360 metrů (zde se údaj z různých autorů rozcházejí). Jeho dno není rovné, ale je rozryto zprohýbanými podélnými rýhami a vypuklinami. Zdá se, že mají pokračování v obrovské prohlubni, táhnoucí se více než 180 kilometrů

k menšímu kruhovému kráteru, který je na starších mapách označen jako Z Lacroix. O této rozeklané krajině věděli pozorovatelé Měsíce již v dřívějších dobách, ale zdaleka netušili podrobnosti, které vynikají na snímcích Lunar Orbiteru 4 ze 4. května 1967. Na první pohled vidíme katastrofální účinek síly — snad dopad velké meteorické hmoty na povrch Měsíce. Na originále je jasně vidět hlubokou rýhu temnějšího zbarvení, která je snad obnaženou půdou, kdežto ostatní hmota po obou stranách balistické dráhy je nakupena do systému žebrovitě seřazených údolí. Pravděpodobně je však příčina vzniku složitější a odpověď může dát spíše geologie než astronomie. Pro názornost jsem sestavil tři obrázky z okolí kráteru Inghirami (viz 3. a 4. str. obálky). První je výsek z mapového díla „Lunar Designations and Positions“ od D. W. Artura, druhý z díla „Photographical Atlas of the Moon“ od prof. Zdeňka Kopala a třetí pořídila americká sonda Lunar Orbiter 4 při svém 31. obletu kolem Měsíce. Tyto ukázky nejlépe dokumentují veliký pokrok v poznávání Měsíce, jehož jsme svědky. *Josef Klepešta*

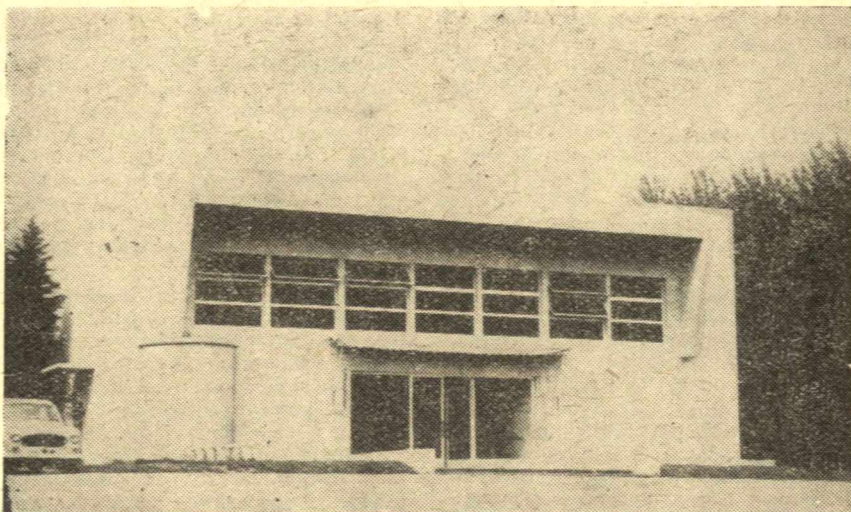
M A R S E I L L E S K Á H V Ě Z D Ā R N A

Astronomie má v jihofrancouzském městě Marseille dlouholetou tradici, neboť astronomická observatoř zde byla založena již roku 1702 jezuitským řádem; prvním ředitelem byl P. Laval. V polovině 18. století se z původní observatoře stala královská námořní hvězdárna, jejíž ředitel S. Jaques de Sylvabella byl nadšeným propagátorem Newtonových prací ve Francii. Koncem 18. a začátkem 19. století zde pracoval známý objevitel 37 komet J. L. Pons, který na hvězdárnu přišel jako vrátný a po létech v roce 1813 ji opouštěl jako astronom, když nastupoval na místo ředitele observatoře Marlia (Lucca) v Itálii. V době 1810—1812 pracoval na marseilleské hvězdárně i bratislavský rodák F. X. von Zach, ve své

době jeden z význačných astronomů.

Hvězdárna, vybudovaná ve staré části města, nevyhovovala svému účelu již v polovině minulého století. V roce 1866 byla proto postavena observatoř nová, na svou dobu dobře vybavená a vhodně umístěná. Dnes je však již také uprostřed téměř miliónového města, takže 26cm ekvatoreál lze využívat prakticky jen k pozičním měřením. Z těchto důvodů se observatoř již před časem zaměřila na práce teoretické a zvláště pak na proměňování a zpracování fotografických desek, exponovaných na známé hvězdárně Haute Provence, vzdálené od Marseille necelé dvě hodiny jízdy autem (viz ŘH 4/1967, str. 74).

Na observatoři, která se nyní re-



Jedna z nově postavených budov hvězdárny v Marseille.

konstruuje, pracuje 10 astronomů, ředitelem je prof. Ch. Fehrenbach. Pracovní program je zaměřen hlavně na určování radiálních rychlostí hvězd (známé jsou i průkopnické práce měření radiálních rychlostí ze spekter, exponovaných objektivními hranoly), dále se pracuje v oborech nebeské me-

chaniky, kometární a meteorické astronomie a mezihvězdné hmoty. Někteří astronomové přednášejí i na fakultě přírodních věd marseilleské university. Hvězdárna vydává také od r. 1915 známý časopis, *Journal des Observateurs*, založený H. Bourgetem.

J. B.

INFRAČERVENÁ HVĚZDA V MLHOVINĚ V ORIONU

Přehlídky oblohy v infračerveném světle přinášejí, jak se dalo očekávat, mnoho neobyčejných pozorování. O jednom z nich referují E. E. Becklin a G. Neugebauer z Caltechu v Pasadena, kteří pozorovali v infračerveném oboru kolem 2 mikronů oblast velké mlhoviny v Orionu. Kromě spojitého infračerveného záření mlhoviny bylo nalezeno sedm izolovaných zdrojů, jež se zdařilo ztotožnit se známými hvězdami a navíc jeden zdroj bez možnosti identifikace s hvězdou. Fotometrie zdroje byla pak provedena na Mt. Palomaru a ukázalo se, že rozložení energie ve spektru odpovídá teplotě zdroje kolem 700°K (asi 430°C); jde tedy snad vůbec o nejjchladnější zdroj dosud zjištěný. V blízké infračervené

oblasti je zdroj velmi slabý, teprve při 16 500 Å má magnitudu 9,8^m, avšak u 100 000 Å již $-1,2^m$, tudíž patří zde k nejjasnějším na obloze. Pravděpodobnost náhodné projekce objektu na mlhovinu v Orionu je nepatrná — naopak je velmi dobře možné, že zdroj geneticky i prostorově s mlhovinou souvisí. Poněvadž pak o mlhovině v Orionu je dobře známo, že jsou v ní velmi malé hvězdy, a další se zde pravděpodobně stále tvoří, lze těžko odolat lákavé možnosti, že totiž v tomto případě pozorujeme protohvězdu. Za jistých předpokladů se dá stáří objektu odhadnout řádově na tisíc let, tedy o řád méně než stáří samotné mlhoviny v Orionu.

(Ap) 147, č. 2, 799) g

OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V ZÁŘÍ 1967

OMA 50 kHz, 8^h; OMA 2500 kHz, 8^h; OLB5 3170 kHz, 8^h; Praha 638 kHz, 12^h
(NM — neměřeno, NV — nevysíláno, KYV — z kyvadlových hodin)

Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OMA 50	0564	0564	0564	0564	0564	0564	0564	0564	0564	0564
OMA 2500	0559	0559	0559	0559	0559	0559	0559	0559	0559	0559
OLB 5	0569	0569	0569	0569	0569	0569	0569	0569	0569	0569
Praha	0554	NM	NV	0554	0554	0554	0554	0554	0554	NV
Den	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
OMA 50	0564	0564	0564	0564	0564	0564	0564	0564	0564	0564
OMA 2500	0559	0559	0559	0559	0559	0559	0559	0559	0559	0559
OLB 5	0569	0569	0569	0569	0569	0569	0569	0569	0569	0569
Praha	0554	0554	0554	0554	0554	NM	NV	0554	0554	KYV
Den	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
OMA 50	0564	0564	0564	0564	0569	0569	0569	0569	0569	NV
OMA 2500	0559	0559	0559	0559	0563	0563	0563	0563	0563	NV
OLB 5	0569	0569	0569	0569	0573	0573	0573	0573	0573	NV
Praha	0554	0554	0554	NV	0554	0554	0554	0554	NV	0554

Program údržby: OMA 50 — první středa v měsíci 0600—1200 SEČ, OMA 2500 — první středa v měsíci 0600—1200 SEČ, OLB 5 30. 11. a 22. 12. 0600—1200 SEČ. — Následkem závady na spojovacím kabelu do vysílačů bylo dne 29. 9. v 1530 SEČ vysílání stanic OLB 5 a OMA 2500 dočasně přerušeno a stanice OMA 50 přešla dočasně na vysílání nosného kmitočtu bez časového signálu. Normální program byl obnoven 3. 10. 1967 od 9^h SEČ. V. Ptáček

PLANETÁRNÍ GEOFYZIKÁLNÍ VÝZKUM

Planetární geofyzikální výzkumy vyžadují mnohostrannou, celosvětovou spolupráci. Patří k nim zejména studium jevů, které mají celozemské rozměry a dovolují studovat vlastnosti Země jako celku včetně jejího okolí do vzdáleností několika zemských poloměrů. Planetární geofyzikální výzkumy podnítily již různé celosvětové akce, jako Polární roky (1882—1883, 1932—1933), Mezinárodní geofyzikální rok (1957—1958), následovaný rokem Mezinárodní geofyzikální spolupráce aj. Podobnou akcí byly i Mezinárodní roky klidného Slunce (1964—1965).

Proto byly planetární geofyzikální výzkumy přijaty v roce 1965 na proslincové poradě socialistických akademií v Moskvě jako jeden z deseti problémů mnohostranné spolupráce. Koncem května 1966 byla v Lipsku vytvořena komise akademií věd socialistických zemí pro planetární geofyzikál-

ní výzkumy. Koordinátorem je Akademie věd SSSR. Členem komise při residuu AV SSSR je člen korespondent ČSAV Alois Zátoupek. Československo koordinuje ve všech zemích, účastnících se mnohostranné spolupráce, tyto problémy: seismologie, komplexní interpretace geofyzikálních údajů, látky za vysokých teplot a tlaků, sluneční činnost, slapy zemské kůry, trigonometrická nivelace, cirkulace atmosféry a studium tvaru Země.

Vedoucími pracovišti jsou Geofyzikální ústav ČSAV, Astronomický ústav ČSAV a Ústav meteorologie a klimatologie SAV. Celkem se u nás řeší 65 dílčích problémů a naše účast je největší po Sovětském svazu.

Do roku 1970 se budou v Československu konat tyto akce komise: seminář o atmosférických hvízdách (1967), letní škola o komplexní interpretaci geofyzikálních údajů (1968),

instruktáž o trigonometrické nivelaci na polygonech ve Vysokých Tatrách (1968), porada o metodách šíření geofyzikálních informací (1968), seminář o určování tvaru Země ve zkušebních oblastech (1969) a plenární zasedání komise (1969). Naši odborníci se v této době zúčastní 20 akcí v zahraničí.

Pro komplexní problém „Planetární geofyzikální výzkumy“ jmenovalo pre-

sidium Čs. akademie věd jako svůj poradní orgán problémovou komisi. Členy jsou člen korespondent ČSAV prof. dr. Alois Zátocek, předseda Čs. národního komitétu geodetického a geofyzikálního, a předsedové jeho čtyř sekcí: dr. František Brož (geodézie), dr. Vít Kárník (geofyzika), člen korespondent SAV M. Konček (meteorologie) a akademik SAV a člen korespondent ČSAV O. Dub (vědecká hydrologie).

Nové knihy a publikace

• *Bulletin čs. astronomických ústavů*, ročník 18, číslo 4, obsahuje tyto práce: J. Svatoš: Vliv dvojnásobného rozptylu na rozdělení světla v reflexních mlhovinách — L. Kohoutek a J. Hekele: Studie planetární mlhoviny NGC 1514 (II. Spektroskopický výzkum centrální hvězdy) — M. Vetešník: Fotoelektrická fotometrie BL Andromadae — F. Link: Fotometrické tabulky pro Einsteinovu odchylku světla — J. Pachner: Sféricky symetrické problémy v obecné teorii relativity — Z. Sekanina: Definitivní dráha komety Pereyra

(1963 V) — Z. Ceplecha: Fotografická data bolidu —17 hv. velikosti z 16. ledna 1966 — V. Bumba: Radiální pohyby v malých a mladých slunečních skvrnách — I. K. Csada: Pole obracející magnetohydrodynamický dynamový model astrofyzikálního významu — B. Valníček: X-emise expandujících erupcí — A. Tlamicha: Dynamická spektra slunečních rádiových výbuchů ve spjitém oboru frekvencí 50—210 MHz — L. Perek a L. Kohoutek: Opravy ke „Katalogu galaktických planetárních mlhovin“.

Úkazy na obloze v prosinci

Slunce. Dne 22. prosince ve 14^h17^m vstupuje Slunce do znamení Kozorožce; v tento okamžik nastává zimní slunovrat a začíná astronomická zima. Slunce vychází 1. prosince v 7^h36^m, o slunovratu v 7^h56^m a 31. prosince v 7^h59^m. Zapadá 1. prosince v 16^h02^m, o slunovratu v 16^h00^m a 31. prosince v 16^h07^m. Od počátku měsíce do slunovratu se délka dne zkrátí o 22 min., od slunovratu do konce prosince se opět o 4 min. prodlouží.

Měsíc je 1. XII. v 17^h v novu, 8. XII. v 19^h v první čtvrti, 17. XII. v 0^h v úplňku, 24. XII. ve 12^h v poslední čtvrti a 31. XII. v 5^h opět v novu. V odzemí je Měsíc 12. prosince, v přizemí 28. prosince. Dne 29. XII. ve 4^h nastane apuls Měsíce s Antarem.

Merkur je v první polovině měsíce ráno krátce před východem Slunce nad jihovýchodním obzorem. Vychází dne 2. XII. v 6^h16^m, 7. XII. v 6^h40^m a 12. XII. v 7^h05^m. Planeta má hvězdnou ve-

likost —0,6^m. Dne 2. prosince je Merkur v konjunkci s Neptunem, 21. XII. je planeta v odsluní a 29. XII. nastává horní konjunkce Merkura se Sluncem.

Venuše je pozorovatelná v ranních hodinách. Počátkem prosince vychází ve 3^h19^m, koncem měsíce ve 4^h30^m. Hvězdná velikost planety se během prosince zmenšuje z —3,9^m na —3,7^m. Dne 4. prosince je Venuše v přísluní, 28. XII. nastává konjunkce planety s Měsícem a 29. XII. bude konjunkce Venuše s Neptunem.

Mars je v souhvězdí Kozorožce a je pozorovatelný jen zvečera krátce po západu Slunce. Počátkem prosince zapadá v 19^h41^m, koncem měsíce v 19^h55^m. Planeta má hvězdnou velikost asi +1,2^m. Dne 5. prosince bude Mars v konjunkci s Měsícem.

Jupiter je v souhvězdí Lva. Počátkem prosince vychází ve 22^h56^m, koncem měsíce již ve 21^h02^m. Hvězdná velikost planety se během prosince

PETER APIANUS

ASTRONOMICUM CAESAREUM

Prvé faksimilové vydání originálu z roku 1540. S úvodem prof. Dr. Diedricha Wattenberga, Berlin. Peter Apianus, profesor matematiky na Zemské bavorské universitě v Ingolstadtu, vytvořil touto učebnicí patrně poslední mezinárodně významnou publikaci podle Ptolemäova obrazu světa. Je to dílo vrcholné matematicko-tabelární dokonalosti, které především také jako ranné svědectví knihtiskařského umění zaujímá dominující postavení. Náš faksimilový tisk je špičkovým výrobkem polygrafického průmyslu dvacátého století. Zajímavý pro astronomy, matematiky, fysiky, knihovny a ústavy, jakož i sběratele bibliofilních vzácností.

FAKSIMILE

122 stran, z toho na 21 stranách až 8 nalepených otočných kotoučů. Čtyř až osmibarevný světlotisk. Vel. 31,2×45,2 cm (originální formát).

PRŮVODNÍ LITERATURA

106 stran, z toho 33 stran faksimilový tisk německého komentáře k ASTRONOMICUM CAESAREUM od Petera Apiana. Dvojazyčný úvod v němčině a angličtině. Vel. 21×29,7 cm.

VAZBA

Celokožená s třístrannou zlatou ořízkou (faksimile) nebo poloplátěná (průvodní literatura). Vloženo do potažené kasety.

CELÝ NÁKLAD JE ČÍSLOVÁN NORMÁLNÍ VYDÁNÍ

Podle částečně ručně kolorovaného originálu uloženého v Zemské knihovně v Gothě (Sig. Math. Fol. p. 38) MDN 1950,—

ZVLÁŠTNÍ VYDÁNÍ

200 výtisků podle celokolorovaného originálu z majetku Státní knihovny v Mnichově (Sig. rar. 819) MDN 2050,—

Vyžádejte si náš podrobný anglický a německý prospekt.



EDITION LEIPZIG

UMĚLECKO-VĚDECKÉ NAKLADATELSTVÍ

701 LEIPZIG POSTFACH 340
NDR

zvětšuje z $-1,7^m$ na $-1,9^m$. Dne 22. prosince nastává konjunkce Jupitera s Měsícem.

Saturn je v souhvězdí Ryb. Počátkem prosince zapadá v 1^h47^m , koncem měsíce již ve 23^h51^m . Hvězdná velikost Saturna je asi $+1,0^m$. Dne 10. prosince je Saturn v konjunkci s Měsícem.

Uran je v souhvězdí Panny. Počátkem prosince vychází v 1^h08^m , koncem měsíce již ve 23^h15^m . Uran má hvězdnou velikost $+5,8^m$. Dne 24. prosince nastane konjunkce Urana s Měsícem.

Neptun je v souhvězdí Vah a je pozorovatelný jen v ranních hodinách krátce před východem Slunce. Počátkem prosince vychází v 6^h15^m , koncem měsíce již ve 4^h22^m . Neptun má hvězdnou velikost $+7,8^m$. Dne 22. prosince v 6^h26^m dojde k těsnému apulzu Neptuna s hvězdou *BD-17°4372*; planeta bude procházet pouze $2''$ jižně od hvězdy, jejíž velikost je $9,1^m$. Dne 28. prosince bude Neptun v konjunkci s Měsícem.

Meteory. V prosinci mají maximum činnosti dva hlavní meteorické roje: dne 14. XII. Geminidy a 23. XII. Ursidy-min. Oba roje mají poměrně ostrá maxima, Geminidy jsou v činnosti 6 dní, Ursidy-min. jen asi 2 dny. Maxima obou rojů však připadají na dopolední hodiny a také fáze Měsíce je nepříznivá. Z nepravidelných a podružných rojů budou mít maximum Puppidy 7. XII., Andromedidy 22. XII. a Velaidy 30. XII.

J. B.

● Prodám parab. pohlin. zrcadlo Newton $\varnothing 200$, $f = 1800$, achrom. obj. $\varnothing 60$, $f = 250$ a kuláry $25 \times 20 \times$, $15 \times$, $12 \times$. — Ing. J. Pinkas, Praha 7, Veletržní 67, tel. 371910.

O B S A H

J. Bouška: Nova Delphini 1967 — A. R. Sandage: Rádiové galaxie a quasary — P. Ledoux: Vnější vrstvy a vnitřní stavba hvězd — M. Grün: S raketami za zatměním Slunce — Z. Pokorný: Merkurova atmosféra — Co nového v astronomii — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v prosinci.

C O N T E N T S

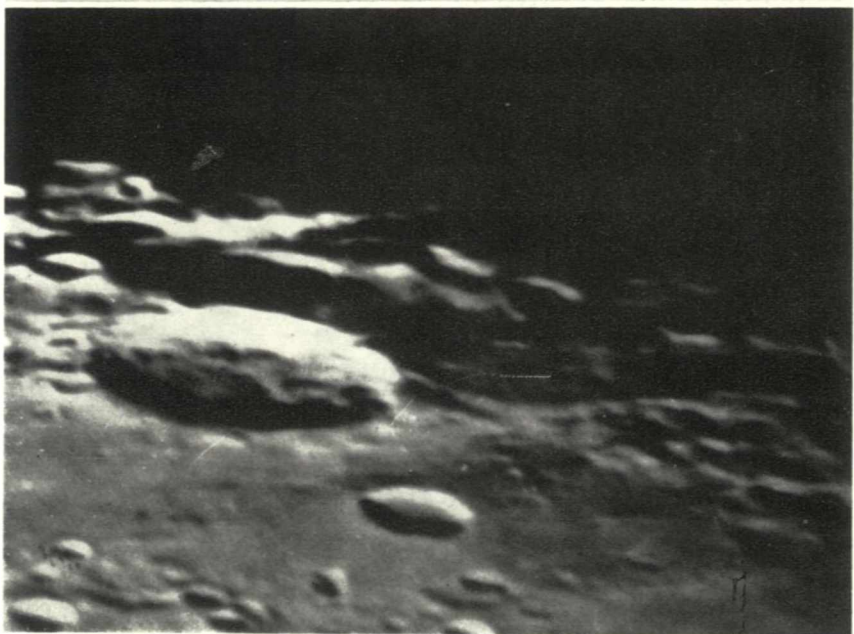
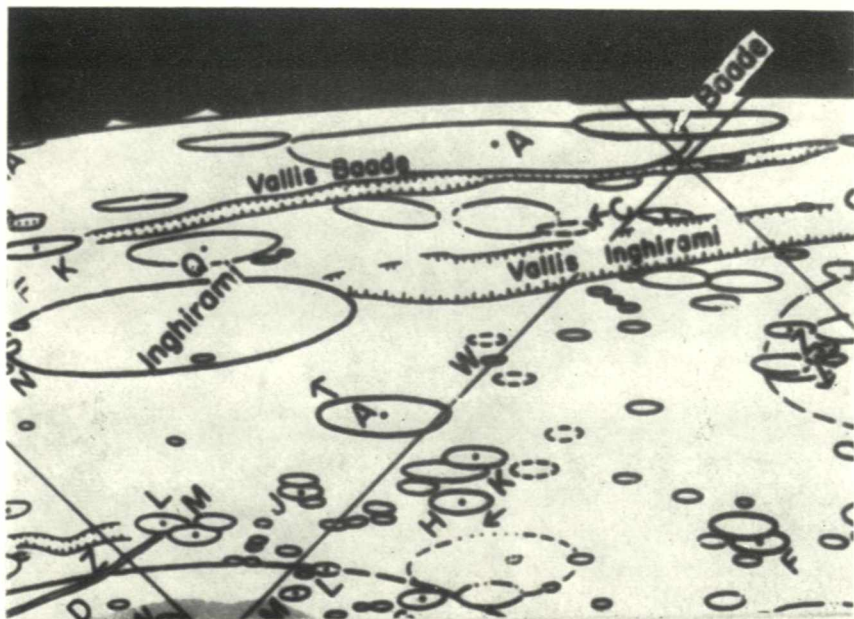
J. Bouška: Nova Delphini 1967 — A. R. Sandage: Radio Galaxies and Quasars — P. Ledoux: External Layers and Internal Structure of the Stars — M. Grün: Rocket Investigation of Solar Eclipses — Z. Pokorný: Atmosphere of Mercury — News in Astronomy — New Books and Publications — Phenomena in December

С О Д Е Р Ж А Н И Е

И. Боушка: Новая звезда Дельфина — А. Р. Сэндидж: Радиогалактики и квазары — П. Леду: Внешние слои и внутреннее строение звезд — М. Грюн: Ракетные исследования солнечных затмений — З. Покорны: Атмосфера Меркурия — Что нового в астрономии — Новые книги и публикации — Явления на небе в декабре

Říší hvězď řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.), J. Grygar, F. Kadavý, M. Kopecký, L. Landová-Stychová, B. Maleček, O. Občrka, Z. Plavcová, S. Plička, J. Štohl; taj. red. E. Vokalová, techn. red. V. Suchánková. Vydává mín. kultury a informací v nakl. Orbis, n. p., Praha 2, Vinohradská 46. Tiskne Knižtisk, n. p., závod 2, Praha 2, Slezská 13. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2.—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá objednávký 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 hvězď, 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 2. října, vyšlo 23. listopadu 1967.

A-13*71439



Kráter Inghirami — nahoře na mapě D. W. Artura, dole podle Kopalova fotografického atlasu. Na čtvrté str. obálky je tentýž kráter, fotografovaný Lunar Orbiterem 4 (ke zprávě na str. 219).

