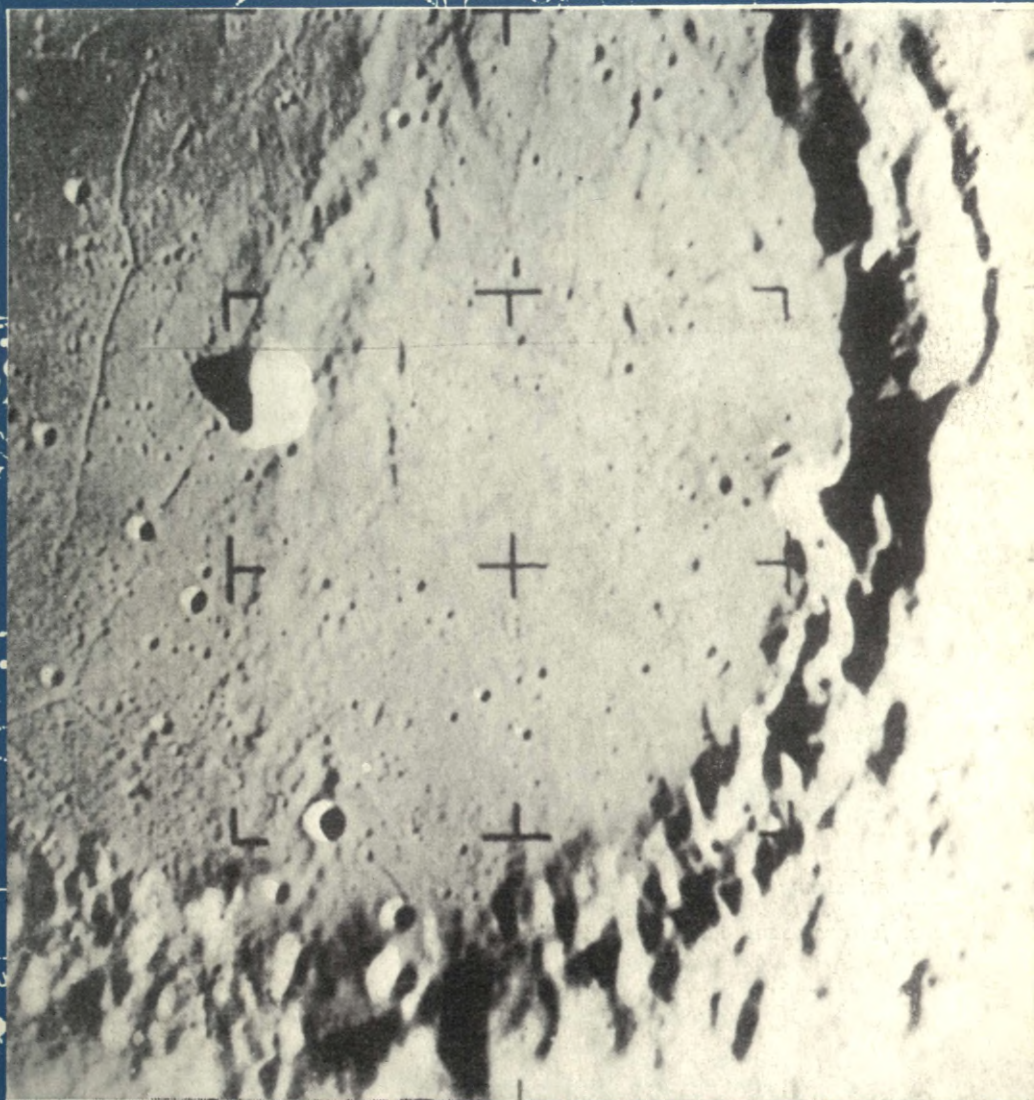


216

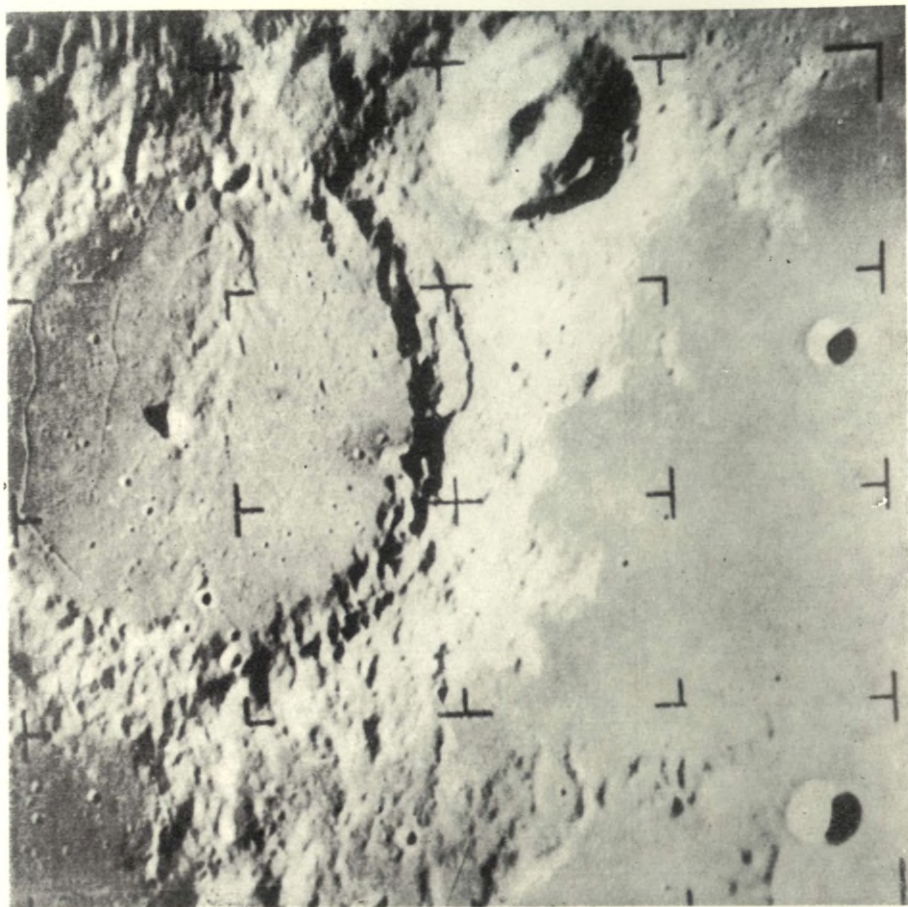
1/1972

Ríše HVĚZD



Z OBSAHU: Astronomie a astrofyzika a vědeckotechnická revoluce — Obloha v taple —
 — Ke vzniku středových vrcholů v měsíčních kráterech — Zprávy —
 Co nového v astronomii — Nové knihy — Ukazy na obloze v únoru

Kčs 2,50



Kráter Alphonso (velký při levé straně) se středovým vrcholkem. Menší kráter u horní strany má též středový vrchol. Snímek pořízený Rangerem IX (24. 3. 1965) z výšky 413 km. Pole 180X180 km². — Na první str. obálky je kráter Alphonso, fotografovaný Rangerem IX (24. 3. 1965) z výšky 166 km. (K článku na str. 9.)

Vladimír Vanýsek:

ASTRONOMIE A ASTROFYZIKA A VĚDECKOTECHNICKÁ REVOLUCE*

Uplynulo tři a půl století od doby, kdy Johannes Keppler empirickou cestou dospěl ke třem zákonům o pohybu kosmických těles, kdy jeho současník Galileo Galilei položil základy mechaniky a více než tři století od té doby, kdy Izák Newton zobecnil poznatky svých předchůdců. Těchto několik století je z hlediska vývoje kosmických těles pouhý okamžik, ne však v historii vědy. Dnes jsme svědky stále stoupajícího hromadění nových poznatků. Tisíce vědců různých národů se je snaží uvést v přehledný obraz, aby bylo možno nejen rozeznat zákonitosti přírody, ale současně je využít v technickém pokroku. Nicméně i dnes si připomínáme díla a životní běhy dávných vel mistrů vědy, abychom v nich našli povzbuzení pro další práci, jestliže na spleť cestách vědeckého poznání a denního života umdléváme a cítíme se bezradní, nebo abychom se vrátili ke skromnosti a pili, jestliže jsme v nebezpečí, že vlastní výsledky přeceníme a z falešného uspokojení ve svém úsilí polevíme. Je velmi užitečné, když si při takových příležitostech připomeneme výsledky našich dávných předchůdců a současně s tím srovnáme naše cíle a možnosti, jaké nám poskytuje naše doba. Je nezbytné, abychom posoudili, zda náležitě pečujeme o to, abychom alespoň nepatrným dílem přispěli k pokroku vědy a aby v pracovnách a laboratořích nám svěřených bylo vynaloženo všechno úsilí ve prospěch pokroku a míru v lidské společnosti.

Být povolán k plnění povinností vědce a vysokoškolského učitele znamená dobrovolně přijmout odpovědný a nesnadný úkol: Naše úsilí nemůže být totiž zaměřeno jen na poznávání zákonitostí přírody, nýbrž musí být spojeno se snahami o výstavbu nové společnosti, společnosti socialistické. Klademe si naléhavou otázku, jaký je smysl naší práce, jak se naše úsilí odráží v kulturním a hospodářském pokroku, zda je účinnou složkou vědeckotechnické revoluce.

Proto mi, prosím, dovolu, abych vás na tomto vzácném shromáždění alespoň ve stručnosti seznámil s tím, o co dnes v našem kosmickém bádaní usilujeme:

Není pochyb o tom, že astronomie a její mladší sestra astrofyzika měly vždy velký význam nejen pro základní výzkum, ale souvisely přímo s praktickým každodenním životem člověka. Není snad třeba rozvíjet úvahy o známých skutečnostech, že mořeplavectví a zeměměřičství těží ze základních poznatků astronomie po staletí. Jen namátkou vzpomínám objevy astrofyziky důležité pro základní výzkum,

* Přednáška na slavnostním shromáždění University Karlovy na počest čtyřlístového výročí narození J. Keplera, konaném 11. listopadu 1971 ve velké aule Karolina.

jakým byl objev hélia na Slunci nebo experimentální důkaz existence Dopplerova jevu, či později pak ohyb světla v gravitačním poli a další pozorování potvrzující teorii relativity. Dnes nepochybuje nikdo o minulém a současném významu astronomie. Avšak pro člověka naší epochy a epochy budoucí, tedy období rozmachu socialismu, je nejvýše důležitá odpověď na otázku, co může astronomie v budoucnu ve spolupráci s ostatními vědními disciplínami nového poskytnout.

V okamžiku, kdy člověk vstupuje do kosmického prostoru, sotva můžeme vyčíst všechny tušené budoucí výsledky kosmických výzkumů. Je možno se zmínit jen o některých tématech a pro nás nejzávažnější jsou ta, na kterých se naši vědci bezprostředně podílejí.

Je nesporné, že nás v první řadě zajímá sama planeta Země a její okolí. Nejsem zdaleka oprávněn k tomu, abych zde hovořil o rozsáhlých problémech geofyzikálního výzkumu, který u nás, zejména pak na naší univerzitě, má světoznámou úroveň a skvělý tým pracovníků. Právě tak nemohu mluvit o dynamice ovzduší Země, která je předmětem bádání našich meteorologů a klimatologů. Úkoly astronomů a astrofyziků však nejsou od těchto problémů zcela odtrženy, neboť výzkum hraniční oblasti atmosféry Země a kosmického prostoru je předmětem zájmu těch, kteří se zabývají jednak fyzikou Slunce, jednak otázkami meziplanetární hmoty. Jde o to upřesnit znalosti o složení a vlastnostech vysoké atmosféry, zejména těch oblastí, které se projevují jako plazma, a zjistit souvislosti změn v tomto prostředí s jevy na Slunci i v meziplanetárním prostoru. V tomto výzkumu se ovšem neobejdeme bez moderní pozorovací techniky mimo zemskou atmosféru, přístrojů umístěných na umělých družicích a kosmických sondách. Současně je předmětem pozornosti našich teoretiků studium pohybů těchto umělých kosmických těles pomocí moderní výpočetní a pozorovací techniky, které znamená skvělou renesanci nebeské mechaniky a jehož základy tkví v pracích Keplerových. Snaží se zjistit síly negravitačního původu, které na pohyb umělé družice působí. Jak velký technický význam takové práce mají, lze jen stručně připomenout na příkladu stability dráhy stacionárních družic, které mají bezprostřední význam pro mezikontinentální komunikaci. Získání nových poznatků o blízkém okolí Země znamená odhalit i mechanismy, kterými se uplatňují změny ve slunečním záření na globální životní prostředí naší planety. Není vyloučeno, že v blízké budoucnosti bude možno předpovídat nejen různé jevy na Slunci, ale budeme znát i to, co všechno naše nikterak klidné Slunce může na naši Zemi ovlivnit. Otázky bezpečnosti transportu ve stratosférických letadlech a samozřejmě i lety člověka ve vesmíru jsou bezprostředně podmíněny množstvím X a γ záření Slunce, které je silně proměnné a směrované.

Pokud se týče širších oblastí sluneční soustavy, je ve středu naší pozornosti meziplanetární hmota. Meziplanetární hmota je nejen jedním ze základních zdrojů poznatků o vývoji ve sluneční soustavě, ale také například jedním z hlavních zdrojů rizika kosmických letů. Na druhé straně právě výsledky kosmonautiky přinášejí pro výzkum meziplanetární hmoty stále nové poznatky i nové otevřené problémy. Z hlediska základního i aplikovaného výzkumu nám jde o prozkoumání rozložení meziplanetární hmoty ve sluneční soustavě, v systémech me-

teoritů, komet a asteroidů, o vývojové souvislosti mezi těmito typy těles, o projevy gravitačních a negravitačních sil na jejich pohyby a vznik sekundárních produktů rozpadem mateřských těles. Shrňme-li tedy výše uvedené úkoly, je jasné, že jde o získání nezbytných poznatků pro technické využití blízkého kosmického prostoru. Současně se však zpřesňují naše znalosti např. o interakci plazmatu a magnetického pole za podmínek existujících ve sluneční atmosféře, které prozatím nelze v laboratořích napodobit. Není snad nutno zdůrazňovat, že právě otázky fyziky plazmatu jsou nesmírně důležité pro další technický rozvoj. Rozšíření našich znalostí o vlastnostech plazmatu v oblasti hustot, teplot a dimenzí, které pozemská fyzika žádným jiným způsobem nemůže sledovat, je bezprostředním podílem astrofyziky na řešení zcela konkrétních perspektivních hospodářsky významných úkolů fyziky. Nutno zdůraznit, že řešení komplexu těchto otázek závisí nejen na schopnostech našich pracovníků, ale i na spolupráci se socialistickými zeměmi a především se Sovětským svazem.

Naše pozornost se ovšem obrací i do vzdálených prostorů mimo sluneční soustavu. Studium hvězd a hmoty ve hvězdných systémech prohloubí naše poznatky kosmogonické a kosmologické, které mají podstatný význam pro řešení obecných otázek zákonitostí vývoje neživé přírody; studium stavby a vývoje hvězd přispívá k ověření našich znalostí o termonukleárních reakcích za velmi vysokých teplot a tlaků panujících ve hvězdách. Studium mezihvězdné hmoty přináší odpovědi na pozvolný vznik malých, avšak složitých částic vesmírného prachu a mezihvězdných molekul, které pak tvoří stavební hmotu nových hvězd a hvězdných soustav. Objevy složitých molekul ve vesmíru radioastronomickou technikou otevírají nové vzrušující problémy. Záření přicházející k nám ze středu Galaxie prozrazuje, že je tam přítomný nejen nejjednodušší prvek vodík, ale že tam existují i poměrně složité molekuly jako je formaldehyd, kyselina mravenčí, etylalkohol aj. Nejsme snad na stopě možnosti vzniku obrovských organických molekul přímo v kosmickém prostoru? Neblížíme se snad okamžiku, kdy bude možno říci, že astrofyzika poodhaluje tajemství vzniku neživé, ale i živé hmoty? Vzrušení nad těmito perspektivami, sotva se odvažujeme přímo odpovědět na tuto otázku. Nicméně je možné, abychom teoretickými úvahami, výpočty a pozorováními či experimentem sami přispěli k rozvinutí nových myšlenek. Potěšení sledujeme práce řady mladých kolegů, týkající se fyzikálně zvláštních superhustých těles, jakými jsou hyperionové hvězdy. Lze tušit, že studium těchto těles odkryje nové zásadní poznatky pro další významný vývoj fyziky vůbec.

Při všech těchto úkolech, jejichž smysl chápeme jako přínos pro další kulturní a technický rozvoj socialistického státu, neopomíjíme činnost pedagogickou a popularizační. Nové zákonitosti nutno poznávat, ale současně srozumitelným způsobem vysvětlovat, ať již budoucím odborníkům nebo ostatním spoluobčanům. Poznatky moderní vědy musí být nedílnou součástí všeobecného vzdělání člověka v socialistické společnosti. Jde o pedagogické poslání v nejširším slova smyslu, kterému nutno věnovat právě takovou pozornost jako badatelským cílům. V době vědeckotechnické revoluce není možno před-

stavit si žádného člověka, kterému by se nedostalo náležitých informací o fyzikální podstatě světa, ve kterém žije, a o vesmíru, který ho obklopuje. Výuka astronomie a astrofyziky je součástí univeršálního vzdělání budoucích fyziků a budoucích pedagogů. Zejména na naší universitě, kde je astronomie podle věrohodných pramenů pěstována již od roku 1350, nesmíme v tomto směru nic zanedbat.

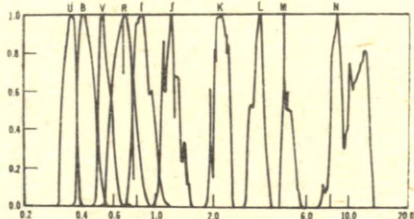
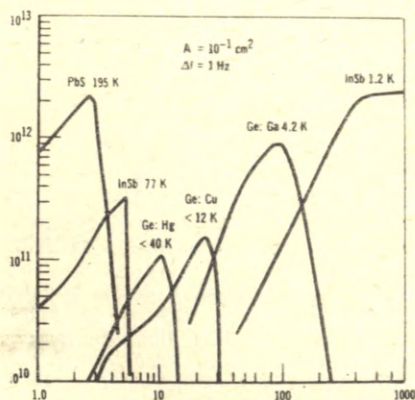
Vážený soudruhu rektore, vzácní hosté, vážené shromáždění! Sešli jsme se, abychom vzpomněli čtyřstého výročí narození Johanna Keplera, který se svými objevy trvale zapsal do historie astronomie i kulturních dějin našeho města. Dovolil jsem si využít této příležitosti, abych jen v náznacích načrtl cíle naší soudobé astronomie a astrofyziky. Pokud se snad někomu zdají tyto cíle malé a nečetné, je to nutno přičíst na vrub nedokonalosti mého výkladu; pokud se však jiným zdají příliš vysoké, pak došli ke správnému závěru, neboť jen takové cíle je nutno si klást. Takovéto cíle mají nejen astronomové, ale i fyzici a matematici působící na staroslavném učení Karlově, neboť si plně uvědomují, že práce zaměřená ku prospěchu pracujícího lidu, vlasti a rozkvětu socialismu a míru je jejich nejvládnějším posláním. Na tomto principu chceme věhlas naší university udržovat a rozvinout, aby tak byla universitou hodnou socialistické budoucnosti i kulturních tradic města Keplerova.

Jiří Grygar:

OBLOHA V TEPLE

Tepelné záření nevnímáme očima, ale přesto je zřetelně pocítujeme. Fyzikům však dalo hodně práce, než byli schopni dokázat, že subjektivnímu vjemu odpovídá skutečné záření. Jak dnes víme, jde o infračervené světlo s vlnovými délkami, delšími než ve vizuálním oboru spektra. Znamená to, že energie fotonů infračerveného záření je nižší než ve viditelné oblasti. Můžeme tedy očekávat, že toto záření vydávají především ty objekty ve vesmíru, kde jsou nižší teploty a energeticky méně vydatné přeměny. Za chvíli si však ukážeme, že to není vždy pravda. Důvodem je netepelný charakter mnoha procesů, jež ve vesmíru probíhají, čímž chceme říci, že spektrální zářivost pak neodpovídá Planckově křivce pro těleso dokonale černé, ale liší se od ní často velmi pronikavě.

Infračervená oblast začíná tam, kde končí citlivost oka pro záření, tj. asi o $0,7 \mu\text{m}$ ($7000 \text{ \AA}$) a pokračuje pak až do oblasti milimetrových vln, kde se vlastně překrývá s rádiovým oborem. Fyzikální vlastnosti záření jsou ostatně jednoznačně určeny délkou vlny; na milimetrových vlnách záleží proto na způsobu detekce (fotodetektor, anténa), zda záření nazveme infračerveným nebo rádiovým. Infračervené záření z kosmického prostoru bylo zprvu měřeno termočlánky, jejichž citlivost je ovšem poměrně nízká. Prvním významným technickým pokrokem bylo zavedení infračervených fotografických emulzí, případně ještě před pozorováním zcitlivěných namáčením do vhodných roztoků, nebo jen do obyčejné destilované vody. Hypersenzibilizované emulze



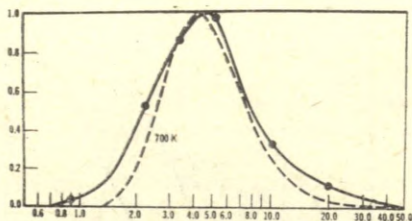
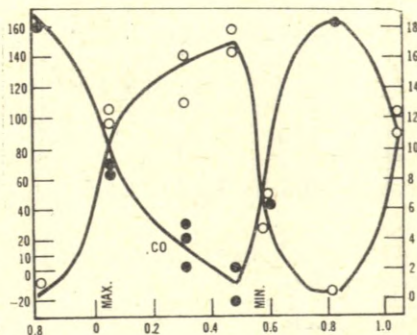
toru ve stupních Kelvina. (Všechny obrázky jsou převzaty z práce R. F. Webbinka a W. Q. Jefferse, otištěné v *Space Sci. Rev.* 10, 191, 1969.) — Vpravo obr. 2. Definice fotometrického systému UBVRIJKLMN jako kombinace spektrální propustnosti zemské atmosféry a spektrální citlivosti detektorů ve vizuálním a infračerveném oboru spektra. Škála vlnových délek na vodorovné ose je logaritmická (μm).

mohou zachytit infračervené záření o délce až $1,2 \mu\text{m}$ — pro delší vlny se však fotografie již nehodí.

Zásadního obratu v technice infračervených pozorování bylo dosaženo na přelomu padesátých a šedesátých let. V té době byly zavedeny do praxe chlazené fotodetektory a bolometry, jež mohou v principu pokrýt celé infračervené pásmo od $0,7 \mu\text{m}$ do 1 mm . Pozemská pozorování jsou však kvůli absorpci především vodní páry a kyslíčnicku uhlíčitého v atmosféře omezena na úzká „okna“, jejichž maxima propustnosti se nacházejí na vlnových délkách $1,25 \mu\text{m}$ (J), $1,65 \mu\text{m}$, $2,2 \mu\text{m}$ (K), $3,6 \mu\text{m}$ (L), $4,8 \mu\text{m}$ (M) a $10 \mu\text{m}$ (N). Písmena v závorce označují „barvy“ infračerveného fotometrického systému, jenž je pokračováním známého mezinárodního systému UBV pro vizuální oblast. V červené a v blízké infračervené oblasti, kde je absorpce atmosféry malá, jsou definovány ještě barvy R (okolí čáry $H\alpha$) a I (kolem $0,9 \mu\text{m}$). Poslední obor Q sahá až k $25 \mu\text{m}$ — na ještě delších vlnách je naše atmosféra prakticky neprůhledná a další okno je až v rádiovém oboru.

Čím delší vlny, tím více vadí záření pozadí, jež v infračervené oblasti vrcholí. Tak například maximum záření, které vydává sám pozorovatel, leží poblíž $10 \mu\text{m}$ — podobně září i dalekohled, kopule a ostatní předměty v okolí detektoru. To je jedna z příčin, proč musíme citlivé detektory ochlazovat kapalným dusíkem apod., abychom vůbec odlišili užitečný signál od šumu.

Omezení, způsobené absorpcí v atmosféře, lze přirozeně obejít vnesením infračervené aparatury do velkých výšek. Speciální balóny mohou dosáhnout výšek až 30 km a setrvat tam až půldne. Je to poměrně levná metoda, ale absorpce se tím úplně nevyloučí. Z tohoto hlediska by byly lepší sondážní rakety, kdyby byly lacinější a kdyby



Vlevo obr. 3. Kolísání obsahu vodních par (kroužky) a CO (plné body) v závislosti na fázi dlouhoperiodické proměnné χ Cygni. Fáze 0 resp. 1,0 odpovídají maximu jasnosti hvězdy.

— Vpravo obr. 4. Rozložení zářivé energie ve spektru objektu NML Cygnus (plná čára). Přerušovaná je znázorněna křivka záření černého tělesa pro teplotu 700 K. Škála vlnových délek na vodorovné ose (μm) je logaritmická. Škála toku záření (maximální tok = 1) na svislé ose je lineární.

pozorovací doba nebyla při letu omezena jen na několik málo minut. Snad nejideálnější by bylo umístit přístroje na umělé družici. Zatím je to stále záležitost příliš nákladná a navíc je technicky obtížné zabezpečit trvalé chlazení infračervených detektorů. Proto jsou pozemská pozorování dosud nejvýznamnější.

Jistého zlepšení lze dosáhnout vhodnou volbou pozorovacího místa. K nejlépeším stanovištím na světě patří vysokohorská observatoř na Havajských ostrovech. Třebaže je všude kolem dokola Tichý oceán, relativní vlhkost vzduchu nad ostrovem je neobyčejně nízká. Pro astronomy, ač to zní paradoxně, má toto místo řadu nevýhod. Velká nadmořská výška a suchý vzduch zvyšují fyzickou námahu nad únosnou mez a pozorovatel končí noční službu často zcela vyčerpan. Sotva je mu útechou, že o několik tisíc metrů níže si rekreující se turisté připadají jako v ráji — na úbočí sopky, kde stojí hvězdárna, už nedolehne ani zvuk havajských kytar a jediným pojitkem pozorovatele se světem je terénní džíp s náhonem na čtyři kola.

Infračervená pozorování kladou menší nároky na optiku, než jsme zvyklí ve vizuálním oboru. Proto se dnes uvažuje o konstrukci obřích zrcadel o průměru až 15 metrů, jejichž povrch by tvořila šestiboká rovinná zrcátka. Jinou možností je užít podobně jako v radioastronomii principu aperturní syntézy a vybudovat celou baterii poměrně jednoduchých dalekohledů o průměru řekněme dvou metrů, takže rozlišovací schopnost zařízení by odpovídala velkému dalekohledu o průměru zrcadla až stovky metrů.

Poměrně neúplné údaje byly shromážděny o infračerveném záření Slunce. To umožňuje ověřovat správnost modelů sluneční atmosféry, avšak dosavadní pozorování dávají obojaké výsledky. Podobným snadným objektem je Měsíc, jehož teplota povrchu kolísá podle infračervených měření od 100 K do 390 K. Pro studium planet potřebujeme již velké přístroje. Měření se nejčastěji týkají planet s řídkými atmosférami, Marse a Merkura, neboť jen tam získáme nezkrácené údaje o povrchu planety.

V posledních letech nabýváme postupně přehled o vzezření infračervené oblohy. Současnou situaci lze přirovnat k období, kdy Argerlander se svými spolupracovníky sestavovali pro viditelné hvězdy atlas a katalog, známý pod jménem Bonner Durchmusterung — bylo to v polovině minulého století. Infračervené přehlídky oblohy jsou, jak tomu zpravidla bývá, daleko podrobnější na severní polokouli, přičemž v oboru I je mezná hvězdná velikost přehlídky 9^m a v oboru K 5^m. Ostatní obory nejsou zatím sledovány tak systematicky.

V infračerveném světle jsou nejjasnějšími bodovými zdroji chladné hvězdy spektrální třídy M. Některé z nich byly zkoumány podrobněji, a tak se ve shodě s teorií ukázalo, že mají maximum zářivé energie kolem 1,64 μm — u této vlnové délky končí totiž spojitá absorpce negativního iontu vodíku. Nejsilnější infračervené absorpce přísluší vodní páře a kyslíčnicku uhelnatému v atmosférách těchto veleobrů. Pro dlouhoperiodické proměnné typu Mira Ceti kolísají absorpce v závislosti na fázi. Zajímavý je případ χ Cygni (tuto hvězdu u nás pozoruje F. Vaclík; viz *ŘH* 51, 88; 5/1970): Intenzita absorpcí CO kolísá v opačné fázi než absorpce H_2O , což si zatím neumíme vysvětlit.

Infračervená měření zpřesnila hodnoty teplot v atmosférách červených veleobrů na 1600—2100 K. Při této relativně nízké teplotě se v atmosféře srážejí páry uhlíku a z uhlíkových mračen prší tuha. Grafitové kapičky se orientují v magnetickém poli a tím lze vysvětlit pozorovanou polarizaci záření veleobrů.

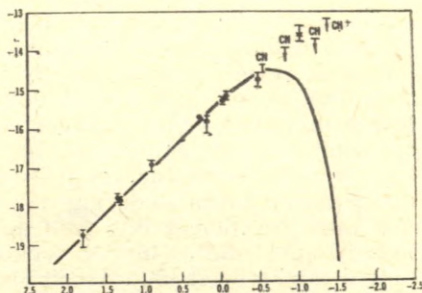
Pekuliární objekt NML Cygnus (viz též *ŘH* 47, 71; 4/1966) má podle infračervených měření teplotu jen 700—1000 K. Dnes se soudí, že je to rovněž veleobr pozdní třídy M o teplotě 2700 K. Atmosféra hvězdy je však zakryta uhlíkovými mračky nebo prachem, a proto měříme tak nízkou teplotu objektu. Ještě chladnější je 1970 objevený objekt IRC+10216 s teplotou pouhých 650 K. Jeho vizuální hvězdná velikost je slabší než 18^m, ale v oblasti 19,5 μm dosahuje —9^m a patřil by v tom oboru k nejjasnějším zjevům na infračervené obloze. I v tomto případě jde o dlouhoperiodickou proměnnou s uhlíkovým závojem.

Proměnné hvězdy typu T Tauri, považované všeobecně za hvězdy právě vzniklé, jsou podle infračervených měření nejspíš obklopeny plynnými mračky — jakýmsi pozůstatky oblaku, z nichž se samotná hvězda vytváří. Proměnná R Monocerotis je snad obklopena prachovým mračkem — zárodkem planetární soustavy.

Nejzajímavějším představitelem skupiny mladých hvězd je objekt v mlhovině v Orionu, jenž má teplotu jen 610 K, poloměr 15 astronomických jednotek a svítivost tisíckrát vyšší než Slunce. Nejspíš zde pozorujeme skutečnou protohvězdu, zahalenou mračkem prachu. Objekt je obklopen rozsáhlou infračervenou mlhovinou o poloměru 13 000 astronomických jednotek a teplotě 70 K. Není vyloučeno, že mlhovina zakrývá celé hnízdo protohvězd o celkové hmotě několik set Sluncí. Kdybychom mohli počkat nějaké to tisíciletí, mohli bychom se přímo přesvědčit, kterak se zde zrodí další hvězdy.

Vědným infračerveným objektem je přirozeně Krabí mlhovina, neboť není oboru, v němž by tato nejpodivuhodnější z mlhovin nezářela. Rozložení energie ve spektru potvrzuje synchrotronový charakter záření mlhoviny v magnetickém poli 20×10^{-4} gaussů. Též některé pla-

Obr. 5. Rozložení zářivé energie ve spektru reliktového záření (plné body; svislé úsečky označují chyby měření). Plnou čarou je znázorněna Planckova křivka pro černé těleso o teplotě 2,7 K. Měření v infračerveném oboru leží napravo od maxima Planckovy křivky a dávají zřetelně vyšší zářivost, než by odpovídalo tepelnému charakteru reliktového záření. — Na vodorovné ose je logaritmus vlnové délky (cm), na svislé logaritmus jasnosti ($\text{erg/cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Hz} \cdot \text{ster}$).



netární mlhoviny mají infračervené obálky.

Infračervené záření vydává i nejjasnější zdroj Rentgenových paprsků, který leží v souhvězdí Štíra a je označen *Sco XR-1*. Velikost infračerveného toku potvrzuje tepelný charakter záření tělesa, přičemž povrchová teplota dosahuje fantastické výše 50 miliónů K (nitro Slunce má jen 15 miliónů K). Naproti tomu teplota, odvozená z emisních čar ve spektru zdroje, je nižší než 10^5 K, takže vhodný model zdroje se zatím nedaří sestavit.

Přednosti pozorování v dlouhovlnné oblasti spektra vyniknou snad nejprůkazněji při studiu jádra naší Galaxie, kde interstelární absorpce ve vizuálním oboru dosahuje nejméně 27^m (ze šedesáti miliard vyzářených fotonů zachytíme jediný). Teprve infračervená pozorování, provedená na Krymské observatoři v r. 1949, odhalila poprvé svítící jádro Galaxie a zdokonalení infračervené techniky v posledních letech umožnilo zjistit poměrně podrobně jeho strukturu. Zvlášť silný zdroj se pozoruje v dynamickém centru Galaxie na vlně $2,2 \mu\text{m}$. Další bodový zdroj je od něho vzdálen asi $4'$ a je pravděpodobně totožný s rádiovým zdrojem *Sgr A*. Na vlnové délce $100 \mu\text{m}$ se pozoruje rozsáhlý jasný útvar, který zahrnuje oba bodové zdroje. Má tvar válce o průměru 1100 parseků a tloušťce 350 parseků a obsahuje snad až 10 % hmoty celé Galaxie. Pokud je původ záření tepelný, vysílají ho zrněčka prachu o teplotě 20–30 K a Galaxie se zdálky jeví jako intenzivně infračervené těleso. Tím by se naše Mléčná dráha více podobala Seyfertovým galaxiím než běžným spirálám. Infračervený tok jader Seyfertových galaxií je totiž o řád vyšší než tok optický, a tím se zase Seyfertovy galaxie podobají quasarům. Velký infračervený přebytek ve spektrální zářivosti quasarů není vůbec objasněn, a patří do série záhad, obklopujících tyto tajemné objekty.

Také znalosti o tzv. reliktovém záření, což je rádiové záření kosmického pozadí, vysvětlované jako pozůstatek (relikt) po „velkém třesu“ na počátku rozpínání vesmíru, byly ovlivněny infračervenými měřeními. Rádiová spektrální křivka reliktového záření odpovídá totiž Planckově křivce pro záření černého tělesa o teplotě 2,7 K. Maximum křivky leží u 2 mm, a tak většina pozorování se týkala dlouhovlnné větve křivky. Infračervené měření mezi 0,4 a 1,3 mm však odpovídají vyšší teplotě 8,3 K, čímž vzniká pochybnost o tepelném charakteru reliktového záření a tím i o správnosti celé domněnky, jež má pro kosmologii zcela zásadní význam.

Další převrat v názorech způsobila pozorování obřích rádiových galaxií v infračerveném světle. Přebytek zářivého toku z jader galaxií je v infračerveném oboru tak značný, že to pozměňuje názory na energetické procesy v jádře. Během života galaxie se má totiž vyzářit více hmoty, než kolik jí v jádře je, a tak musíme hledat cesty, kudy hmota do jádra přitéká, anebo, jak soudí např. F. J. Low, jak se hmota v jádře tvoří. O jeho hypotéze zárodečných buněk — irtronů — jsme se již zmínili při jiné příležitosti (ŘH 52, 85; 5/1971).

Konečně připomeňme nedávný objev galaxií Maffei 1 a 2 (ŘH 52, 105; 6/1971), jež jsou relativně blízko, ale v optickém oboru byly zastíněny mezihvězdnou hmotou v naší Galaxii, abychom si uvědomili, jak velké možnosti jsou skryty v nízkonoenergetickém infračerveném oboru spektra. Kdybychom chtěli stručně shrnout přednosti infračervených pozorování, spočívají ve snadném průchodu záření mezihvězdnou hmotou, ve velkém rozsahu frekvencí (vizuální obor má rozsah 1:2, ultrafialový 1:100, infračervený 1:1000) a v menších nárocích na kvalitu optiky. V nejbližších letech zůstane ještě většina infračervených zařízení na pozemských stanicích. Časem však lze uvažovat o optických systémech značných lineárních rozměrů, vynesných do kosmického prostoru.

Astronomicky vzato, máme nesmírné štěstí, že prožíváme současnou epochu zkoumání vesmíru, neboť v těchto letech umožnil technický pokrok, že můžeme poprvé téměř spojitě přijímat veškeré energetické spektrum nebeských těles. To s sebou přináší příval objevů, jaký astronomie nepamatuje v celé své předchozí historii. Těžko lze předvídat, jak dlouho se strmá křivka závažných objevů bude šplhat vzhůru, leč astronomická současnost je už tak sdostatek vzrušující, aby uspokojila naši fantazii i zvědavou touhu porozumět stavbě světa kolem nás.

Ladislav Krivský:

KE VZNIKU STŘEDOVÝCH VRCHOLŮ V MĚSÍČNÍCH KRÁTERECH*

Autor se pokusil vysvětlit postupné tvoření středových vrcholků a terasovitých kruhových valů v měsíčních kráterech naplněných taveninou po dopadech meteorů. Diskutuje dva základní mechanismy; první počítá s existencí vody na Měsíci (v podpovrchových horizontech narušených impaktem a s následnou objemovou diferenciací při tuhnutí), druhý mechanismus uvažuje strukturální (i chemickou) a gravitační diferenciaci taveniny vyplňující část miskovitého útvaru po impaktu, kdy tavenina po utužení zmenšuje svůj objem.

Při pokusech se zmraznutím vody s organickou jemnou i hrubou substancí v nádobě za teplot -10 až -15° a zmraznutím destilované a nededilované vody v nádobě za teplot -3 až -10° C bylo sledováno

* Tento článek je totožný se sdělením, které bylo publikováno na symposiu Mezinárodní astronomické unie č. 47 „The Moon“ [22.—28. března 1971], konaném na universitě v Newcastle upon Tyne (V. Británie).

zformování tvaru hladiny a struktury vnitřního obsahu. Popis jednoho z pokusů: Zmrznutí nedestilované vody ve skleněné neuzavřené nádobě (výška 12 cm, šířka 7 cm, hladina vody ve výšce 9 cm). Počáteční teplota vody 30° C, okolní teplota vzduchu -5 až -10° C, teplota podložky pod nádobou -5° C. Stav asi po 10 hod. expozice: voda zmrzla v silnější vrstvě u dna, u stěn a již méně u hladiny, byla čirá; ve střední části byl prostor s nezmrzlou vodou ve tvaru menšího vejce, v horní části vyplněný vzduchovou bublinou. Profil hladiny: centrální vrcholek o výšce 0,5 cm se širší základnou. Stav asi po 20. hod. expozice: úplné zmrznutí vody v nádobce, kolem kolmé osy nádoby uvnitř ledu oblasti jemných zamrzlých bublinek směřujících s nepatrným výstupem k ose, jsou též seřazeny podél horní části této osy pod hladinou a směřují k centrálnímu vrcholku; hladina zachovala předešlý tvar.

Centrální výběžek je zřejmě způsobován v důsledku počátečního ztuhnutí okrajových prostorů vody tvaru válce, kdy dochází k uvolňování plynných složek a k jejich vytlačování do středních tekutých partií; ty tuhnou o něco později vzhledem k okolí. Objemovým tlakem ze stran je vytlačována neumrzlá kapalina v prostoru osy nádobky do vertikálního směru, tekutá kapalina s plynnými dutinami se prodírá v úzkém prostoru centrální části slabě zmrzlé hladiny a zde tuhne. Centrální vrcholek je vytvářen deletrvajícími kapalinovými výrony v úzkém prostoru ve středu tuhnoucí hladiny, zde též dochází k vytlačování a k úniku plynných součástí. Jsou to vcelku triviální pochody při postupném nestejném tuhnutí vody v nádobách válcových nebo miskových tvarů, kdy dochází k objemové a strukturální diferenciaci. Tyto procesy lze dát do souvislosti s pochody tuhnutí roztavených hornin v kráterovitých útvech, kdy bude roztavena hornina po dopadech a explozích velkých meteoritů, nebo po výlevu podpovrchového původu v důsledku narušení impaktem. Popsaný mechanismus, vyvolaný nestejným tuhnutím a objemovou diferenciací s vytvořením centrálního vrcholku, by se pochopitelně uplatňoval tehdy, pokud by byla na Měsíci přítomna ve větším množství v tuhnoucí a krystalizující tavenině voda a pokud by tavenina sahala do dostatečné hloubky. Voda by mohla být případně ve spodních horizontech, u dna kráterů. Tato možnost není dosud vyloučena. Analogické útvary založené na tomto „vodním mechanismu“ jsou známy i na zemském povrchu. Ochlazování a tuhnutí, spojené s krystalizací, postupující od okrajů do středu měsíčních kráterů, může vytvářet analogický mechanismus vytěšňování a vytlačování unikající plynné a tekuté složky do centrálních částí, zde ve středu hladiny by docházelo k výlevům nad pomalu tuhnoucí okolní hladinu, vznikaly by kužely s „komínem“, kde by občasné unikaly plyny ze spodních hladin.

Mohutnost vytvoření kuželovitého výběžku nad hladinou by byla v závislosti na řadě parametrů, jako např. na hloubce prostoru roztavené horniny, případně na poměru průměru jezera taveniny k jeho hloubce, na fyzikálních a chemických vlastnostech taveniny (na strukturální diferenciaci v procesu tuhnutí), na okolní teplotě hornin kolem kráteru a na teplotním gradientu ve směru radiusu.



Je i možné, že objem vlastní ztuhlé taveniny by nemusel být větší proti objemu původní tekuté taveniny, aby se vytvořila strukturální diferenciace vedoucí k vytvoření centrální partie s únikem plynů, jako je tomu u pokusů s vodou.

V případě, že tavenina bude téměř bezvodá (a ani v nižších povrchových horizontech nebude voda), bude se uplatňovat proces strukturální diferenciace a dynamika uvnitř prostorově nestejnoměrně tuhnoucí taveniny následkem gravitační diferenciace, která je např. dobře známa při tuhnutí roztavených čedičů v laboratorních podmínkách. Objem tuhého čediče je o 3–10 % menší než objem původní taveniny. V tuhoucích objemech kulovitých tvarů se vytvářejí ve středu velké dutiny (L. Kopecký, soukr. sdělení, 1971).

Na Měsíci by nastaly pochody, které jsou znázorněny postupně na kolmém řezu kráterem na připojených schematických obrázcích:

a — prostory prvotního tuhnutí čedičové taveniny, která vznikla rozžhavením při impaktu, nebo při částečném výlevu doposud tekutého materiálu ze spodních hladin; v těchto prostorech je totiž po impaktu největší ztráta tepla vyzařováním a vedením;

a₁ — těžší poklesávající bloky ztuhlé a poloztuhlé čedičové taveniny;

b — nejžhavější střední partie, kde se soustřeďují též plynné složky.

Tato lehčí partie má tendenci stoupat vzhůru. Plynné bubliny se slévají, vytvářejí se větší a větší prostory naplněné plyny s tendencí rychlejšího výstupu ke hladině. Převážně v centrálních partiích na hladině dochází k výronům plynů z vystupujících bublin (c). Plynné bubliny, zadržované na čas nebo trvale škraloupem, mohou vytvářet dómy (d). Část vystupující taveniny se rozlévá do stran, kde částečně nahrazuje z části poklesávající tuhnoucí bloky. Poklesávání bloků (a₁) je největší na vnitřní straně kráteru, na vnější straně bloků dochází ke zlomům. Vnější hrany těchto nakloněných bloků tvoří nové vnitřní nižší hrany okrajových valů (e). Tento efekt se může opakovat několikrát, následkem nepravidelných poklesů a stáčení okrajových tuhých bloků kolem jejich horizontální osy. Celková výška hladiny postupně nepatrně klesá (v důsledku celkového zmenšování objemu tuhnoucí taveniny). Na škraloupovité hladině se objevují trhliny (f) a v těchto místech dochází k výlevům taveniny, eventuálně k úniku plynných bublin ze spodních prostorů (b) směrem nad poklesávající části tuhých bloků.

V případě úniku poměrně velkých plynných bublin z centrálních částí taveniny, vyplouvajících směrem vzhůru ke hladině, někdy může docházet k proražení škraloupovitých povrchových ker a k jejich zvednutí (g). Středová partie tohoto útvaru může být dále zaplňována a navršována horkými výlevy ze spodních hladin. Tento proces se může opakovat několikrát, pokud by se vytvořilo plynných a žhavých prostorů několik a hloubka miskovitého prostoru taveniny by byla dostatečně hluboká proti průměru kráteru. K vytvoření těchto centrálních

ních vrcholů (protržením škraloupovité hladiny doprovázené výlevy a výrony plynů) by mohly dát vždy impulsy od impaktů v okolí, způsobující „moonquake“ (lunotřesení).

V nejposlednější fázi dochází k tuhnutí i centrální části. Tehdy dochází zcela ve vnitřních částech ke vzniku trhlin a dutin velmi málo zaplněných (h), vznikající trhliny mohou propojovat bubliny naplněné plyny, již dříve zadržované polotekutou taveninou. Tyto procesy mohou trvat podle výpočtů tisíce a desetitisíce let, po statisíce a milióny let může v centrálních partiích hladin kráterů docházet k občasným výronům plynů uvolňovaných trhlinami z dutin; nemusí jít tedy vůbec o pravý vulkanismus, ale o „kvasivulkanické“ procesy vznikající ve žhavé tavenině v prostoru kráteru po impaktu.

Těmito popsanými procesy v diferenciaci a dynamice tuhnoucí taveniny po velkých impaktech lze vysvětlit vznik terasovitých vnitřních okrajů kráterových valů u některých kráterů, dále středových partií s dómem nebo menšími kráterky (po východu plynů), nebo centrálních vrcholů (včetně vrcholového kráterku).

Pokud by byla uvedená analogie správná, pak by některé centrální vrcholky v kráterovitých útvarech byly způsobovány procesem postupujícího tuhnutí tavenin omezených objemů v obklopujícím prostředí s teplotami hluboko pod bodem tuhnutí a nemusely by být argumentem pro vulkanickou teorii původu některých kráterů; některé „kvasivulkanické“ pozdější procesy by se tak vyvíjely v prostorech tavenin miskovitěho tvaru po impaktech.

Tyto popsané výsledné efekty jsou téměř totožné s efekty, které jsou vyvolávány tuhnutím tavenin, které by obsahovaly velké procento vody a kdy ztuhlé části by mohly mít větší objem než původní části taveniny. Fyzikálně dynamický proces je ovšem u obou uvažovaných případů odlišný; míra prolínání obou popsaných procesů může být v měsíčních poměrech různá.

V případě, že objem ztuhlé taveniny není ani větší a ani menší než objem původní taveniny, pak by ke vzniku mohutnějších centrálních vrcholků a ani vícenásobných terasovitých okrajů na vnitřních částech kruhových valů nedocházelo, s výjimkou strukturální diferenciacce. Též by nemohlo docházet k dokonalému rozvoji gravitační diferenciacce a dynamice v těch případech, kdy kráterovitá prohlubeň by byla nepřiliš hluboká (proti průměru kráteru ve výšce hladiny taveniny), nebo dokonce mělká. Též bude zmíněná diferenciacce podmíněna určitým dostatečně velkým teplotním rozdílem mezi počáteční teplotou jezera taveniny a okolní nižší teplotou povrchových hornin v sousedství kolem kráteru.

Zprávy

DR. BOHUMIL STERNBERK PĚTASEDMDESÁTNÍKEM

Jak ten čas rychle letí! Vždyť je to jakoby nedávno, co jsme v našem časopisu gratulovali našemu milému seniorovi dr. Šternberkovi k jeho sedmdesátinám (RH 48, 13; 1/1967). A už je tu opět leden 1972, kdy se náš laskavý a vážený kolega dožívá ve stále svěžesti duševní i tělesné své pětasedm-

desátky. V takovém věku se každý dívá nazpět na svůj život a kolega Šternberk se může dívat s hrdostí zpět. Už to, že i dnes zaujímá ve vší svěsti řadu důležitých vedoucích funkcí, ať už jde o Čs. astronomickou společnost, astronomický odbor Národní rady badatelské nebo Bulletin československých astronomických ústavů, kde vše vede se svou známou objektivností, rozvahou a znalostí, svědčí o tom, jak byl a stále je naší vědě platnou a nepostradatelnou osobností. Mluvím jistě za všechny odborníky, amatéry i příznivce astronomie, přeji-li mu k jeho výročí stálou duševní pohodu, hodně zdraví a spokojenosti, aby tak mohl být i naší astronomií ještě dlouho prospěšný. jmm

ŽIVOTNÍ JUBILEUM DR. JARMILY DOLEJŠÍ

Dne 30. prosince 1971 oslavila dr. Jarmila Dolejší významné životní jubileum. Již během studií astronomie a teoretické fyziky pracovala v Astronomickém ústavě KU v Praze jako vědecká síla v oboru stelární astronomie. V době okupace byla zaměstnána v optickém oddělení závodů Srb a Stys, kde mohla dobře uplatnit svoje mimořádné matematické nadání. Po válce pracovala ve Výzkumném ústavě jemné mechaniky a optiky, nyní v Ústavě fyziky pevných látek ČSAV jako vědecká pracovnice v oboru optických vlastností iontových krystalů. — Dr. Dolejší je dlouholetou členkou Čs. astronomické společnosti, kde po řadu let pracovala ve výboru. Po připojení Společnosti k ČSAV pracuje vytrvale v optické sekci a ve výboru pobočky v Praze. Na Štefánikově hvězdárně vedla po několik let také sluneční sekci a pozorovala protuberance. Pracovala rovněž v meteorické sekci při pozorování meteorů. Zdá se, že jubilanťka nebere oběhy Země kolem Slunce nijak vážně, a že jich ještě mnoho v dobré náladě a zdraví přečká. Upřímně blahopřejeme! F. K.

Co nového v astronomii

JESTĚ O GALAXIÍCH MAFFEI 1 A 2

Objev infračervených galaxií na okraji naší místní soustavy vzrušil astronomickou veřejnost (viz ŘH 4/1971, str. 75 a 6/1971, str. 105). Zejména klasifikace Maffei 1 jako obří eliptické galaxie byla překvapením, ale i problémem. Ještě počátkem roku 1971 se soudilo, že ji lze zařadit k subtypu E4, zatímco Maffei 2 je patrně spirální galaxií subtypu Sb nebo Sc. Od té doby však Oort po-

mocí nového holandského radioteleskopu ve Westerborku objevil rádiové zdroje (patrně pozůstatky supernov) v galaxii Maffei 1 a američtí astronomové Ford a Juner našli na infračervených snímcích v okolí vlnové délky 7800 Å absorpční pruh, procházející středem galaxie. Tato pozorování spíše nasvědčují tomu, že galaxie Maffei 1 patří ke spirálním soustavám typu S0 nebo Sa. g

METYLALKOHOL V JÁDRE GALAXIE

Podobně jako Krabí mlhovina je vhodným objektem pro zjišťování elektromagnetického záření i v těch nejdlehlších oblastech spektra, stává se galaktické jádro, či přesněji rádiový zdroj Sgr A v jádře Galaxie, vhodným objektem pro objevování stále nových a nových molekul na rádiových vlnách. Jedním z posledních rádiových objevů z konce

r. 1970 je nalezení čar metylalkoholu na vlnové délce 36 cm ve dvou zdrojích v souhvězdí Štřelce. Objev byl učiněn 43m parabolickou anténou Národní radioastronomické observatoře v Green Bank (USA). Radiální rychlosti čar činí 51 km/s a 66 km/s a šířky čar, vyjádřené dopplerovskými pohyby uvnitř oblaku, jsou 40 a 35 km/s. g

JE CH CYGNI ZÁKRYTOVOU DVOJHVĚZDOU?

CH Cyg je v katalogu proměnných hvězd uváděna jako poloprávidelná proměnná jasnosti 7,4–9,1 mag., typu M6. Již před několika lety však u ní A. J. Deutch objevil občasný výskyt emisních čar, doprovázený silným modrým kontinuem; emise byly pozorovány v září 1963 a červnu 1967, nebyly v březnu 1961 a září 1966. V červenci 1967 zjistila Martel-Chos-satová rychlé změny jasnosti této hvězdy v ultrafialovém oboru; změny dosahovaly až 40 % během několika minut. C. Y. Shao pozoroval po-

stupné vymizení těchto rychlých změn v červenci 1970, a v srpnu 1970 hvězda měla barevné indexy přesně odpovídající typu M6. Podle zprávy W. Lillera a C. Y. Shao se změny opět obnovily v září 1971. Vzhledem k periodičnosti jevu se posledně jmenovaní autoři domnívají, že hvězda je zákrytová proměnná s periodou asi 5 let. V září 1971 malá žhavá složka dvojhvězdy začala vystupovat ze zákrytu velkou hvězdou typu M. Další pozorování jsou ovšem nutná k ověření této domněnky. Ma

DALŠÍ MOŽNÝ ČLEN MÍSTNÍ SKUPINY GALAXIÍ

V Circ. IAU č. 2366 uvádí Sydney van den Bergh zprávu o objevu dalšího možného člena naší lokální skupiny galaxií. Na deskách pořízených 126cm Schmidtovou komorou na Mt. Palomaru byl nedaleko od mlhoviny v Andromedě zjištěn objekt malé plošné jasnosti, zhruba kruhového tvaru o průměru 2,5'. Zřejmě jde o trpasličí galaxii, která by mohla i prostorově ležet v podobné vzdálenosti jako M 31. Ve vzdálenosti 700 kpc by její průměr byl 0,5 kpc a

absolutní vizuální velikost asi -11^m . Tato zpráva přichází nedlouho po překvapující identifikaci objektů Maffei 1 a 2 jako členů místní skupiny galaxií (viz ŘH 6/1971, str. 105). Nový objekt má podobné vlastnosti jako galaxie Leo I, a jeho nejjasnější hvězdy by měly být červení obří o absolutní jasnosti -3^m , zdánlivé jasnosti 21^m až 22^m . Rozhodující proto budou snímky pětimetrovým dalekohledem, které by měly nový objekt rozložit ve hvězdy. Ma

NOVE MEZIHVĚZDNÉ MOLEKULY

Objevy nových mezihvězdných molekul pokračují podle očekávání tak rychle, že každý jejich seznam je prakticky neúplný dříve, než je vytištěn. K normálnímu a těžkohlíkovému formaldehydu (ŘH 9/1971) přibyl nyní objev těžkokyslíkového $C^{18}H_2O^{18}$. Pracovníci oddělení radioastronomie C.S.I.R.O. v Sydney F. Gardner, J. Ribes a B. Cooper jej objevili 64m radioteleskopem u frekvence 4388,797 MHz ve zdroji B2 v souhvězdí Střelce. Tímtož teleskopem bylo zjištěno, že v tomto rádiovém zdroji je poměr isotopů uhlíku

C^{13} a kyslíku O^{18} dvakrát větší než jak je obvyklé v pozemských podmínkách.

Skupina radioastronomů a chemiků z Monash University detekovala absorpční pás nové mezihvězdné molekuly H_2CS (thioformaldehyd) ve zdroji Sgr B2 pomocí 64m radioteleskopu. H_2CS je analogem obvyklého formaldehydu H_2CO , kde místo atomu kyslíku zaujal atom síry. Na základě pozorovaného poměru intenzity čáry ke kontinuu, byl zjištěn přibližný molekulární poměr výskytu H_2CS k H_2CO = 1 : 15. J. Svatoš

ROZSÁHLÁ OBLAČNÁ AKTIVITA NA MARSU

Koncem září 1971 byla na Marsu pozorována značná aktivita v oblačnosti. D. Milton (Sky and Telescope) pozoroval velký jasný oblak, poprvé zjištěný kolem půlnoci 24./25. zá-

ří; v té době byl nejjasnějším objektem na kotoučku planety s výjimkou polární čepičky. Oblak měl ostře ohraničené okraje, zvláště na západě, poblíž 0° planetografické délky. Nejjas-

nější část oblaku byla nad Noachis a z části bylo pokryto Pandora Fre-tum. Sabaeus Sinus a Meridiani Sinus byly nezřetelné a málo kontrastní, stejně jako Mare Erythraeum a Margaritifer Sinus. Po půlnoci 25./26. září se oblak rozšířil od Hellas k Noachis a jeho intenzita v oblasti Noachis byla přibližně stejná jako před tím. Před půlnocí 26./27. září již oblak nebyl tak jasný, ale byl pozorován od Hellas k Mare Erythraeum, které bylo později ztemnělé a na západě nebylo ostře ohraničené. Oblak byl potvrzen pozorováním v nocích 25./26. a 26./27. září, která vykonal pomocí různých filtrů M. Mattei na stanici Agassiz Harvardovy observatoře; Mattei zjistil, že oblak měl žlutavou barvu.

Podle dr. G. P. Kuipera (Lunar and Planetary Laboratory) byly rozsáhlým oblakem zakryty Noachis, Mare Erythraeum a Argyre I, a žluté oblaky byly pozorovány nad Margaritifer Sinus a Meridiani Sinus. Úkazy byly

vizuálně zjištěny 26. a 27. září S. Larsonem a fotograficky 28. září R. B. Mintonem. (Viz 4. str. obálky.)

Podle pozorování dr. P. B. Boyce a K. Czuia (Cerro Tololo Interamerican Obs.) se v noci 27./28. září oblaky rozšířily k jižním částem útvarů Moab a Agathodaemon (Coprates), jejichž jasnost a barva byly podobné jako u Hellas. Fotoelektrická měření ukázala, že se spektrální reflektivita oblaků příliš nelišila od normálních pouštních oblastí na Marsu. Fotoelektrickými pozorováními byla zjištěna viditelnost Sabaeus Sinus u vlnové délky 4000 Å. Zvětšený kontrast byl zdánlivě způsoben zjasněním útvarů Moab a Deucalionis Regio.

Na Lowellově hvězdárně zjistil C. F. Capen písečnou bouři v noci 22./23. září; potom byla pozorována jasná skvrna nad oblastí Noachis. Dne 29. září se oblačná aktivita rozšířila od Ausonie k Thaumasií, v oblasti planetografických šířek více než 200°.

IAUC 2358

SYMPOZIUM O KOSMICKÉ BIOLOGII

V září 1971 se v Praze konalo IV. sympóziium a V. zasedání pracovní skupiny Interkosmos pro kosmickou biologii a lékařství. Předcházející sympózia a zasedání této skupiny se konala v Dubně (SSSR), Varně (BLR) a Budapešti (MLR). Jednání v Praze se zúčastnilo asi 60 odborníků ze 7 socialistických států, nejpočetnější delegace byla ze SSSR. Hlavní pozornost byla soustředěna na problematiku

kosmického záření a ochranu organismu před jeho neblahými účinky, vliv dlouhodobého pobytu ve stavu beztláče a na působení změn plynného prostředí v kabinách kosmických dopravních prostředků a laboratoří. Sovětská delegace přednesla souhrnný referát o posledních zkušenostech ve výzkumu kosmického prostoru na kosmických lodích typu Sojuz a Salut.

INFRACERVENÉ SPEKTRUM DLOUHOPERIODICKÉ PROMĚNNÉ MIRY CETI

R. P. Kovar a spolupracovníci získali v první polovině srpna 1969 na McDonalldově hvězdárně 270cm reflektorem několik infračervených spekter známé dlouhoperiodické proměnné hvězdy Mira Ceti. Šlo jednak o obor vlnových délek 1,2–1,6 μ (7900–6000 cm^{-1}); jednak 1,2–2,5 μ (7900–4000 cm^{-1}); rozlišovací schopnost byla v obou případech 4 cm^{-1} . Nejvýraznější byla v uvedeném infračervené oblasti emisní čára β Paschenovy série vodíku o vlnové délce 1,2818 μ (12 818 Å =

7802 cm^{-1}), jejíž intenzita byla asi dvakrát větší než spojitě spektrum v jejím okolí. Intenzita této čáry však nebyla ve všech spektrogramech stejná, ale poněkud se měnila od spektra ke spektru. Protože se v oblasti kolem vlnové délky 1,28 μ ve spektrech dlouhoperiodických proměnných hvězd nevyskytují silné molekulární absorpční pásy, lze předpokládat, že změny intenzity emisní čáry Paschen β jsou způsobeny krátkoperiodickou aktivitou v atmosféře Miry. BAAS 3, 10; 1971

ANOMALIE V MĚSÍČNÍM MAGNETICKÉM POLI

Intenzita měsíčního magnetického pole byla měřena již v roce 1967 umělou družicí Měsíce Explorer 35; zjistilo se, že je velmi malá, pouze asi 8 gama. Magnetometrem, který dopravila na měsíční povrch posádka kosmické lodi Apollo 12, byla naměřena intenzita magnetického pole 38 gama. Měření,

kteřá byla získána přenosným magnetometrem Apollo 14, ukázala, že v měsíčním magnetickém poli existují výrazné anomálie. Posádka Apollo 14 zjistila ve vzdálenosti asi 300 m od místa přistání intenzitu 100 gama, 500 m dále u kráteru Cone byla intenzita magnetického pole jen 40 gama.

GEOFYZIKÁLNÍ RAKETA VERTIKAL 1

Na podzim 1970 byla v evropské části Sovětského Svazu vypuštěna raketa Vertikal 1, první geofyzikální raketa v programu Interkosmos. Rakety tohoto druhu jsou určeny hlavně k měřením, která mají poskytnout informace o změně různých geofyzikálních parametrů v závislosti na výšce.

Raketa nese na svém vrcholu geofyzikální stanici, sestávající z přístrojové části a návratného kontejneru. Let rakety je přesně vertikální a během výstupu i sestupu je raketa stabilizována ve svislé poloze. Těsně před vstupem do hustších vrstev atmosféry při návratu se od rakety oddělí kontejner, nesoucí některé speciální přístroje, hermeticky se uzavře a pomocí padáků měkce přistane na Zemi. Údaje z přístrojové části jsou předávány pomocí telemetrické aparatury.

Na celkovém přístrojovém vybavení rakety se podílelo několik pracovišť socialistických států, mezi nimi i Astronomický ústav ČSAV. V popře-

dí našeho zájmu byl vlastní kontejner, který umožňuje návrat přístrojů na Zemi. Pro tento kontejner byl Astronomický ústavem ve spolupráci se sovětskou a maďarskou stranou připraven soubor lapačů meteorického prachu. Celkem 24 kazet, z nichž každá obsahovala více než 100 malých rámečků s blankami o tloušťce několika desítek mikrometru, bylo namontováno do různých směrů. Meteorické částice i nejmenších rozměrů — pod jeden mikrometr — perforují při úderu na lapače blanky a zachycují se v podložných vrstvách. Pečlivým laboratorním zpracováním lapačů je pak možno určit počet částic, se kterými se raketa během letu setkala, zhruba odhadnout směr a rychlost jejich letu a u nalezených částic pak určit jejich chemické složení.

V současné době probíhá zpracování výsledků letu rakety Vertikal 1. Bylo už nalezeno několik perforací a podařilo se identifikovat také několik částic kosmického původu.

Bull. ČSAV 6/1971

TEORIE RELATIVITY VÍTEŽÍ NA BODY

Prof. I. Shapiro navrhl před časem nový test obecné teorie relativity, a to z měření doby návratu radarových signálů od vnitřních planet sluneční soustavy. Jelikož úhlová vzdálenost planet od Slunce se neustále mění, je možno ověřovat sérií měření, zda zpoždění ozvěn odpovídá Einsteinově teorii. Příslušné pokusy s radarovými ozvěnami od Merkura a Venuše proběhly na observatoři Arecibo na frekvenci 430 MHz. Z měření lze odvodit veličinu λ , jež má hodnotu přesně 1 v Einsteinově teo-

rii, a hodnotu 0,93 v konkurenční Bransově-Dickově gravitační teorii. Shapiro odvodil z pozorování $\lambda = 1,01 \pm 0,02$, což je ve výborné shodě s předpovědí teorie relativity. Chyba měření je způsobena především nedostatečnou znalostí koncentrace volných elektronů v meziplanetárním prostoru a tak další zpřesnění testu lze v budoucnu očekávat, též s využitím rádiových vysílačů na meziplanetárních sondách Mariner. (Nature 231, 48; 1971.)

9

KOLÍSÁNÍ OPTICKÉ JASNOSTI QUASARŮ

Brzy po objevu nejjasnějšího quasaru 3C-273 zjistili nezávisle Smith a Hoffleitová z USA a Jefremov a Šarov ze Sovětského svazu, že optická jasnost zdroje nepravidelně a výrazně kolísá. Dnes, kdy jsou k dispozici údaje o bezmála 200 quasarech, je možno studovat optické kolísání jasnosti statisticky. Ukazuje se, že quasary jeví zhruba čtyři typy optické

aktivity. Asi 12 % je charakterizováno prudkými a velkými změnami jasnosti o více než 1^m během několika dnů. Polovina quasaráů patří k typu, který se vyznačuje menšími změnami jasnosti v intervalu měsíců až let a dalších 12 % mění pomalu jasnost během desítek let. Zbývajících 26 % quasaráů je opticky konstantní. (Nature 230, 199; 1971.) g

ROTACE JUPITERA

Vzhledem k husté atmosféře nelze pozorovat povrch Jupitera a nelze také z optických pozorování určit přesnou hodnotu rotace pevného tělesa planety. Z pozorování oblačných útvarů byly zjištěny hodnoty rotace mezi 9^h50^m až 9^h56^m, které jsou závislé na jovigrafické šířce. Rychlost rotace se zmenšuje směrem od rovníku k pólům, nikoliv však spojitě. Byly zavedeny dva rotační systémy, z nichž I. se vztahuje na oblasti mezi severním okrajem jižního rovníkového pásu a jižním okrajem severního rovníkového pásu, systém II. na oblasti severně od jižního okraje severního rovníkového pásu a jižně od severního okraje jižního rovníkového pásu. Čili stručně, rotační systém I. platí pro rovníkové oblasti

(tj. mezi asi $\pm 10^\circ$ jovigrafické šířky), systém II. zhruba pro střední jovigrafické šířky. Siderická perioda rotace systému I. je 9^h50^m30,003^s, systému II. 9^h55^m40,632^s. V poslední době se zabýval R. A. Duncan (Camden, N. S. W. Austrálie) určením periody rotace Jupitera z rádiových pozorování. Analýzou všech dostupných měření z let 1951–1969 v dekametrovém oboru (frekvence 18–38 MHz) zjistil, že perioda rotace je 9^h55^m29,70^s $\pm$ 0,05^s. Ukázalo se, že tato perioda je konstantní, nezávislá na žádné skutečné nebo zdánlivé sekulární nebo cyklické variaci, ani na fázi Jupiterova měsíce Io. Lze předpokládat, že Duncanem odvozená perioda je periodou rotace pevného tělesa Jupitera.

MAGNETICKÉ POLE BÍLÝCH TRPASLÍKŮ

Pokrok laboratorní fyziky umožnil poprvé změřit magnetické pole bílých trpaslíků z velikosti kruhové polarizace hvězdného světla. Ve shodě s teoretickými předpověďmi jsou magnetická pole na povrchu bílých trpaslíků mnohem vyšší než například u magnetických hvězd. Kruhová polarizace světla byla zjištěna u tří bí-

lých trpaslíků, jejichž magnetické pole má intenzitu řádu 10⁷ gaussů. Teorie rovněž předpokládala, že rotace jednoho z bílých trpaslíků jsou řádu jednoho dne a ve shodě s tím byla zjištěna modulace intenzity magnetického pole jednoho z bílých trpaslíků s periodou 1,34 dne. (Nature 231, 21; 1971.) g

QUASARY: DALŠÍ KOMPLIKACE

Quasary 3C-273 a 3C-279 byly studovány interferometrem s velmi dlouhou základnou na amerických observatořích v Goldstone a Haystack. Vzájemná vzdálenost radioteleskopů činila 3900 km a vzhledem k použité vlnové délce 3,8 cm byla rozlišovací schopnost zařízení řádu deseti tisícín obloukové vteřiny. Oba quasary byly vybrá-

ny k měření proto, že 8. října 1970 měly být zakryty Sluncem. Výsledky měření quasaru 3C-279 v období kolem zákrytu jsou však jedním z největších překvapení v dosavadní historii pozorování kvazistelárních rádiových zdrojů. K tomu, aby mohla být pozorování interpretována, bylo třeba zpracovat na 1000 km magnetofonového pásu

se záznamem rádiového šumu. Interferenční obrazec lze podle práce autorského kolektivu z Massachusetts Institute of Technology, Goddard Space Flight Center, Jet Propulsion Laboratory a marylandské university vytvořit nejjednodušeji tak, že quasar je dvojitý, s centry emise ve vzájemné úhlové vzdálenosti 0,00155". Předpokládáme-li platnost kosmologické hypotézy, a tedy vzdálenost quasaru 3 miliardy světelných let, je lineární vzdálenost obou emisních složek 20 světelných let. Pro quasar 3C-273 není interpretace měření jednoznačná, neboť zdroj má složitou strukturu. To nejzajímavější však zjistili američtí radioastronomové až v lednu 1971, po čtyřměsíčním souvislém sledování quasaru 3C-279. Podle interferometrických měření vzrostla za tu dobu úhlová vzdálenost obou složek o 10 %, tedy o celé 2 světelné roky. To by znamenalo vzájemné vzdalování složek rychlostí nejméně šestkrát vyšší, než je

rychlost světla (v denním tisku proběhla mezitím zpráva, že dr. Shapiro uvedl dokonce hodnotu desetinásobku rychlosti světla), a zde právě začínají komplikace. Pohyb nadsvětelnou rychlostí odporuje teorii relativity, a to je tak dobrá teorie, že bychom se jí neradi vzdávali. Chyba by tudíž měla vést spíše v metodě měření a redukce, nebo ve volbě dvojsložkového modelu quasaru. Jinak bychom musili situaci zachránit jedině přenesením quasaru zhruba o řád blíže, než jak vyplývá z rudého posuvu. Malá vzdálenost quasaru by ovšem pohrbila kosmologickou hypotézu, a to také není příliš růžová vyhlídka, neboť je to poslední z dosud navržených hypotéz, jež se dá jakž takž uvést v soulad s pozorovacími fakty. Studium quasaru tedy ani letos nevybočuje z tradice, že každý nový objev přináší téměř neřešitelné rozpory při hledání fyzikální povahy těchto fascinujících objektů. g

ROZSAH HMOT A HUSTOT NEUTRONOVÝCH HVĚZD

Objev pulsarů podnítl četné teoretické úvahy o stavbě a vlastnostech neutronových hvězd. Mezi nejdůležitější výchozí parametry patří hmota a hustota těchto degenerovaných hvězd. Teorie totiž udává jisté meze též pro poněkud méně degenerované objekty — bílé trpaslíky, kde horní mez hmoty bílého trpaslíka činí asi 1,4 hmoty Slunce (Chandrasekharova mez) a centrální hustoty se pohybují mezi 10^6 až 10^9 g cm⁻³. Nejnovější meze pro stabilní neutronové hvězdy

činí 0,02 až 1,74 hmoty Slunce a centrální hustoty $2,2 \times 10^{14}$ g cm⁻³ až $3,3 \times 10^{15}$ g cm⁻³. Existuje tudíž značná mezeera v centrálních hustotách mezi stabilními bílými trpaslíky a neutronovými hvězdami. Pokud jde o hvězdy masivnější, než právě uvedená horní mez pro neutronové hvězdy, pak jejich zánik popisuje soudobá astrofyzika jako trvalý gravitační kolaps — hvězda pak končí jako tzv. černá díra (viz RH 52, 108; 6/1971). g

NOVÁ BÍLÁ SKVRNA NA JUPITERU

W. E. Fox zjistil 154cm reflektorem Lunární a planetární laboratoře (Tucson, Arizona) novou bílou skvrnu na Jupiteru v prostoru mezi jemnými složkami jižního rovníkového pásu. Skvrna byla objevena 21. června 1971 v 5^h24^m SEČ a měla planeto-

grafickou délku v II. rotačním systému 81,0". Skvrna ukazuje na polohu začínající nové aktivity v jižním rovníkovém pásu, která byla také potvrzena pozorováními astronomů hvězdárny Státní university v Novém Mexiku. BAAC 535

SUPERNOVA V GALAXII NGC 1090

Ve spirální galaxii NGC 1090 v souhvězdí Velryby objevil 23. listopadu 1971 C. T. Kowal (California Institu-

te of Technology) pravděpodobně supernovu 16. mag. Hvězda je 17" západně a 13" jižně od jádra galaxie.

HMOTY QUASARŮ

Určení hmoty quasarů je velmi obtížné, poněvadž stále trvá spor o jejich skutečné vzdálenosti, a na tom vážnou ostatní výpočty. Přesto se podařilo nalézt metody, jež dovolují určit hranice hmot quasarů, nezávisle na předpokladu o vzdálenosti. Je přirozené, že tyto meze jsou velmi široké, a tak dnes můžeme uzavřít hmoty quasarů mezi hodnoty $2,6 \times 10^6$ a $7,0 \times 10^{13}$ hmoty Slunce. S jistotou

reservou lze stanovit poněkud ostřejší meze $1,9 \times 10^7$ až $0,7 \times 10^{13}$ hmoty Slunce. Hmoty galaxií se odhadují řádově na 10^{11} hmot Slunce, a tak i tyto široké meze nasvědčují tomu, že mezi galaxiemi a quasary může existovat genetická souvislost, neboť i při nejbouřlivějším vývoji izolované soustavy by se hmota neměla ani ztrácet, ani získávat. g

SKVRNY NA SATURNU

T. J. C. A. Moseley z Armaghu (Severní Irsko), zjistil na Saturnu 12. září 1971 tři bílé skvrny. Skvrna A velkých rozměrů byla pozorována v rovníkové zóně; její průchod centrálním meridiánem planety nastal 12. září ve $2^h 58^m$ SEČ. Skvrna B byla zjištěna v jižní tropické zóně, jižně od jižního rovníkového pásu; průchod centrálním meridiánem byl 12. září ve $4^h 25^m$. Skvrna C byla malá a měla oválný tvar. Byla pozorována ve středu rovníkové zóny a její prů-

chod centrálním meridiánem nastal 12. září v $5^h 13^m$. Skvrny B a C byly zjištěny také A. Appleyardem a M. Wardleyem v Sheffieldu 18. září. Z pozorování mohla být též určena perioda rotace obou skvrn, 10 hod. 15 min. Appleyard a Wardley pozorovali v jižní tropické zóně také další skvrnu, B2. Skvrna procházela centrálním meridiánem 26 minut po skvrně B a její planetografická šířka byla poněkud větší než skvrny B.

BAAC 536

ABSORPČNÍ ČÁRY VE SPEKTRÁCH QUASARŮ

Objev absorpčních čar ve spektrech quasarů se právem považuje za jeden z nejvýznamnějších mezníků ve studiu těchto záhadných těles. Z dosavadních pozorování se zdá, že absorpční čáry se objevují výlučně u quasarů, jejichž emisní čáry dávají větší rudý posuv z než 1,9. Rudý posuv pro absorpční čáry je obvykle o něco málo menší než příslušný posuv emisních čar. Zcela vzácně však nelze systém absorpčních čar vyložit jediným rudým posuvem a je třeba poměrně komplikovanou cestou hledat sadu hodnot rudých posuvů pro skupiny absorpčních čar. První quasar s absorpčními čarami, 3C-191, byl objeven v r. 1966. Emisní rudý posuv $z_e = 1,956$ je o něco málo větší než rudý posuv pro 16 absorpčních čar v jeho spektru, $z_a = 1,947$. To se dá vyložit jako rozpínání plynného obalu quasaru rychlostí 600 km/s. Pro quasar PHL 5200 vychází větší rozdíl, neboť $z_e = 1,98$

a $z_a = 1,90$, tj. relativní rychlost 10 000 km/s. Také quasar s rekordním rudým posuvem $z_e = 2,877$, označený 4C 05.34, má podle Lyndsových měření z Kitt Peaků celý systém absorpčních posuvů, počínaje $z_{1a} = 2,8754$ a konče $z_{5a} = 2,4739$. To už ovšem znamená, že pátá obálka se rozpíná rychlostí asi 50 000 km/s. Ještě větší rozdíly byly zjištěny pro quasar PKS 0237-23, kde je celkem sedm obálek s rudými posuvy od 2,202 až do 1,513. Zde by měla být rychlost expanze až 90 000 km/s. Pro quasar PHL 938 ($z_e = 1,95$), jenž má absorpční rudý posuv 0,613, vychází dokonce rychlosti rozpínání 150 000 km/s. To jsou příliš vysoké hodnoty, než aby nevzbudily pochybnost o správnosti interpretace rudých posuvů radiálními rychlostmi. Jedinou přijatelnou alternativou je možnost, že absorpční čáry vznikají někde při průchodu záření quasarů prostorem,

tj. záření je absorbováno v mezigalaktickém plynu, anebo v kupách galaxií, ležících ve směru zorného paprsku. Burbidgeová a Lynds však soudí, že takové vysvětlení neobstojí, neboť absorpční čáry quasarů jsou příliš silné a quasar nejeví žádné známky zčervenání vlivem hypotetické absorpce. Kromě toho se absorpce vyskytují

pouze u menšího zlomku quasarů a obvykle spíše bývá z_a blízké z_e , což posiluje názor o příslušnosti absorpční obálky ke quasaru. Zdá se, že teoretikům nezbude — ke všem potížím, jež už s quasary mají — přidat též problém, jak mohou expandující plynné obálky quasarů nabýt tak závratných rychlostí. 9

OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V ŘÍJNU 1971

OMA 50 kHz; OMA 2500 kHz; OLB5 3150 kHz; Praha 638 kHz (Čs. rozhlas); DIZ 4525 kHz (Nauen, NDR). — Vysvětlení k tabulce viz RH 52, 21; 1/1971.

Den	J. D. 2440+	OMA 50	OMA 2500	OLB 5	Praha	DIZ	TU2- TUC	TU1- TUC
5. X.	229,5	0000	0000	0008	0000	9999	8880	9169
10. X.	234,5	0000	0000	0008	0000	9999	8850	9135
15. X.	239,5	0000	0000	0008	0000	9999	8820	9098
20. X.	244,5	0000	0000	0008	0000	9999	9790	9058
25. X.	249,5	0000	0000	0008	0000	9999	9760	9016
30. X.	254,5	0000	0000	0008	0000	9999	9730	8971

V. Ptáček

Nové knihy a publikace

• *Bulletin čs. astronomických ústavů*, roč. 22 (1971), číslo 4, obsahuje tyto práce: E. M. Pittich: Rozložení štěpení jader a náhlých zvýšení jasnosti komet v prostoru — M. Kopecký a E. Soyutürk: O vztahu mezi elektrickou vodivostí ve fakulích a Bilderbergův model fotosféry — V. P. Gaur, M. C. Pande, B. M. Tripathi a G. C. Joshi: O závislosti rovnováhy molekulární disipace na síle magnetického pole ve slunečních skvrnách — M. C. Pande, B. M. Tripathi a V. P. Gaur: Poznámka k vlivu rozptýleného světla na kontrast mezi fotosférou a fakulí — V. I. Rodionov: Výpočet hustoty pro Perkův galaktický model — P. Mayer: Zákrytová proměnná hvězda IU Aurigae — R. F. Sisteró: Fotometrie UVB a H-beta zákrytové proměnné hvězdy S Velorum — M. C. Pade, B. M. Tripathi, C. S. Murthy a V. P. Gaur: Dísociální rovnováha některých diatomických molekul v Deltě Cephei — J. Zicha: O fokusování, vedení a pointování siderostatu. — Všechny práce jsou psány v angličtině. Na posled-

ních stranách čísla jsou recenze několika knih a publikací z oboru astronomie.

• *Bulletin čs. astronomických ústavů*, roč. 22 (1971), číslo 5, obsahuje tyto práce našich astronomů: Z. Ceplecha: Spektrální data koncového vzplanutí a stopy meteoru č. 38421, fotografovaného 21. dubna 1963 z Ondřejova a z Prčic — F. Hřebík, J. Kvičala, L. Křivský a J. Olmr: Pozorování chromosférických erupcí na hvězdárně v Ondřejově v roce 1970 — M. Rybanský: K-koróna a hustota elektronů. Všechny práce jsou psány anglicky s ruskými výtahy. V závěru čísla jsou recenze několika zahraničních odborných publikací.

• D. I. Blochincev: *Zásadní otázky kvantové mechaniky*. Academia, Praha 1971; 160 str., 13 obr., brož. 10 Kčs. V roce 1956 vyšla u nás v překladu Blochincevova učebnice „Základy kvantové mechaniky“, na niž „Zásadní otázky kvantové mechaniky“ navazují. Knížka je věnována princí-

piální problémům kvantové mechaniky, a i když jde o monografii z teoretické fyziky, dotýká se na četných místech problémů filosofických. Jak se uvádí v předmluvě k českému vydání, byly v překladu vynechány některé obrázky, považované autorem za humorné, a byly odstraněny četné chyby ve vzorcích a nejednotnosti v notaci, které se vyskytují v originálu. Knížka je určena studentům fyziky na vysokých školách a najde jistě své čtenáře; byla vydána ve velmi malém počtu pouze 1000 výtisků, ale vzhledem ke své specializaci pokrývá jistě na určitou dobu potřebu.

• V. Škvor, J. Zeman: *Organismus naší Země*. Nakladatelství Horizont, Praha 1971; str. 320, obr. 56+8 str. obr. přílohy; brož. 19 Kčs. Jako 74. svazek knižnice Malá moderní encyklopedie vydalo nakladatelství Horizont populární knížku o geologii, která může být v současné době výzkumu Měsíce zajímavá i pro mnohého astronoma amatéra. Knížka je rozdělena na jedenáct kapitol: Zrození naší Země, Vztah Země k vesmíru a sluneční soustavě, Stavba a složení zemského nitra, Energie a vnitřní síly Země, Sopečná činnost a vznik vyvřelých hornin, Metamorfóza hornin a granitoidový magmatismus, Deformace zemské kůry, Geologické pohyby. Hornotvorné pochody — Tektogeneze, Vznik a vývoj pevnin a oceánů, O vývojových tendencích Země. Po geologické stránce je snad vše v knížce v pořádku, to se neodvážuji jako astronom posoudit. Pokud jde o první dvě kapitoly, týkající se astronomie, bylo by asi lepší, kdyby do knížky nebyly vůbec zařazeny. Píší-li geologové o astronomii, pak je to asi přesně stejné, jako kdyby astronomové psali o geologii. Nelze se tedy divit, že v publikaci je množství chyb, zastaralých a překonaných názorů a údajů. Potvrzuje se staré známé pravidlo, že se nevyplácí exkurze do jiných vědních oborů. To měli mít autoři na paměti a dojde-li k dalšímu vydání knížky, měly by se první dvě kapitoly buď uvést do pořádku nebo vynechat. *Jiří Bouška*

• *Fizičeskije charakteristiky planet-gigantov*. Nakl. Nauka Kazašské SSR, Alma-Ata 1971; 176 str., cena r. 1,44. — Publikace shrnuje výsledky pozorování a teoretických výpočtů, týkajících se velkých planet, uveřejněných do konce roku 1970. Byla sestavena pracovníky Astrofyzikálního institutu AN Kazašské SSR za redakce V. G. Tejfela. V kompaktní formě jsou ve čtyřech kapitolách, věnovaných postupně planetám Jupiteru, Saturnu, Uranu a Neptunu, shrnuta prakticky všechna důležitá měření geometrických rozměrů planet, jejich optických charakteristik, pozorování spektroskopická, radiometrická, radioastronomická, jakož i teorie o vnitřní stavbě aj. Pouze amatérská vizuální pozorování zde nejsou zahrnuta. Výsledky jsou uváděny většinou ve formě grafů a tabulek se stručným nastíněním problematiky. Na závěr knihy je připojen seznam literatury, který čítá 706 citací a zahrnuje téměř všechny práce publikované za posledních 20 let. Příručka umožňuje velice rychle se orientovat v daném astronomickém oboru, získat přehled o přesnosti dosavadních pozorování a při hlubším studiu pomůže nalézt všechny důležité originální práce. Spolu s monografiemi V. I. Moroza „Fizika planet“ (1967), V. G. Tejfela „Atmosfera planety Jupiter“ (1969) a C. M. Michauxe „Handbook of the physical properties of the planet Jupiter“ (1967 — doplněný ruský překlad 1970) tvoří recenzovaná kniha unikátní soubor příruček, pojednávajících o planetách typu Jupitera. Můžeme si jen přát, aby se brzy objevily podobné příručky věnované dalším astronomickým odvětvím. *Z. Pokorný*

• S. Fenyő: *Moderne mathematische Methoden in der Technik*. Bd. 2. Nakl. Birkhäuser, Basel - Stuttgart; str. 336, obr. 79, váz. šv. fr. 62,—. Tento druhý svazek obsahuje proti prvému finitní metody užité matematiky. Kniha se dělí na tři oddíly. První pojednává o teorii matic, do níž byly pojaty některé nové výsledky teorie, jež dosud nevyšly v monografiích. Autor počíná maticovým počtem, přes matic-

covou analýzu pak přechází k některému použití maticového počtu. Druhý oddíl je věnován lineární a konvexní optimalizaci, kteréžto obory matematiky nalézají použití nejen v ekonomii, ale i v technice, kde se vyskytuje velký počet úloh, jež mohou být řešeny pomocí uvedených metod. Tento oddíl zahrnuje např. řešení lineárních optimačních úloh, duální lineární optimační úlohy a „uher-skou metodu“ na řešení transportních úloh. Třetí oddíl jedná o základech teorie konečných grafů, jejichž používání den ze dne vzrůstá. Celá kniha předpokládá sice základní znalosti maticového počtu, je však psána velmi srozumitelně ve všech svých třech částech, jež jsou vzájemně na sobě hodně nezávislé. Jméno autora, profesora budapeštské školy technické, samo zaručuje vysokou úroveň knihy.

jmm

• P. L. Butzer, R. J. Nessel: *Fourier Analysis and Approximation, Vol. 1. One-Dimensional Theory*. Nakl. Birkhäuser, Basel - Stuttgart 1971. Str. 553, váz. šv. fr. 108,—. Na mezinárodní konferenci o harmonické analýze a integrálních transformacích, vedené prvním z obou autorů v Matematickém ústavu v Oberwolfach (NSR) v srpnu 1945, bylo konstatováno, že ve světové literatuře pořád ještě chybí kniha pojednávající sou-

časně o Fourierových řadách a jejich přeměnách. Úkolu napsat takovou knihu se ujali nahoře uvedení autoři. Prvá polovina knihy se týká teorií Fourierových řad a Fourierových integrálů, a to z hlediska jejich přeměn. Toto paralelní pojednávání vede snadno k pochopení abstraktí harmonické analýzy. Druhá polovina se týče pojetí vytvoření fundamentálních operací Fourierovy analýzy, zejména jejich shrnutí. Jako zvláštní pojetí možno považovat skutečnost, že tato kapitola obsahuje nové výsledky, např. při sumačních procesech, sdružené funkce, částečnou integraci a diferenciaci, způsoby omezující řešení parciálních diferenciálních rovnic a saturační teorii. Materiál shrnutý v knize představuje vlastně přednášky o Fourierových řadách a Fourierových přeměnách, konané na Vysoké škole technické v Aachen (NSR). Druhý svazek, který zatím nevyšel, má obsahovat abstraktnější hlediska na materiál. Zvláštní zřetel bude kladen na teorii v Euklidově n-rozměrném prostoru. Kniha je vypravena po všech stránkách bezvadně, jak ani jinak nemůže být u tak známého nakladatelství, jako je Birkhäuserovo. Je ovšem určena specialistům v popsaném oboru matematiky, jimž knihu vřele doporučujeme.

jmm

Úkazy na obloze v únoru 1972

Slunce vychází 1. února v 7^h35^m, zapadá v 16^h52^m. Dne 29. února vychází v 6^h46^m, zapadá v 17^h41^m. Za únor se prodlouží délka dne o 1 hod. 38 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zvětší o 9°.

Měsíc je 7. II. ve 12^h v poslední čtvrti, 15. II. v 1^h v novu, 21. II. v 18^h v první čtvrti a 29. II. ve 4^h v úplňku. V odzemí je Měsíc 6. února, v přizemí 17. února. Během února nastanou konjunktce Měsíce s těmito planetami: 5. II. v 5^h s Uranem, 9. II. v 1^h s Neptunem, o půlnoci 10./11. II. s Jupiterem, 18. II. v 5^h s Venuší, 20. II. v 1^h s Marsem a 21. II. v 17^h s Saturnem. Dne 9. února

nastane v 7^h apuls Antara s Měsícem.

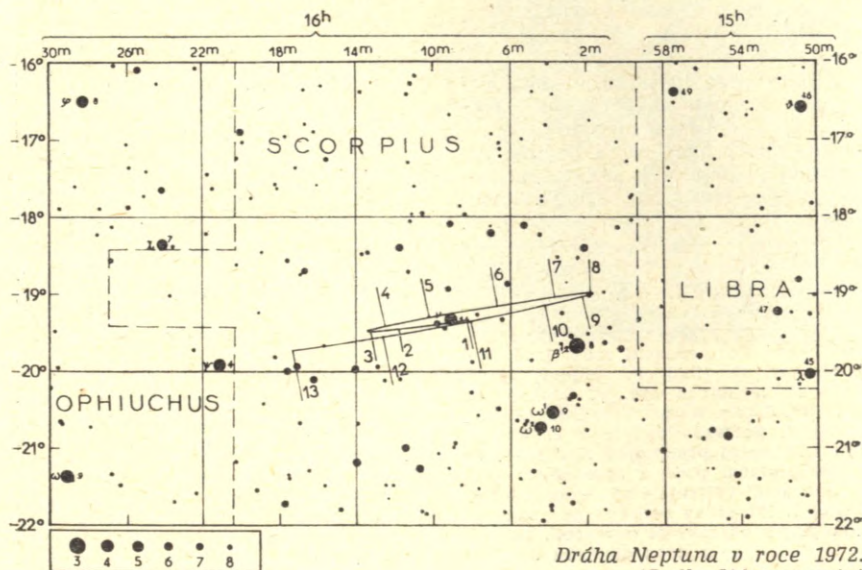
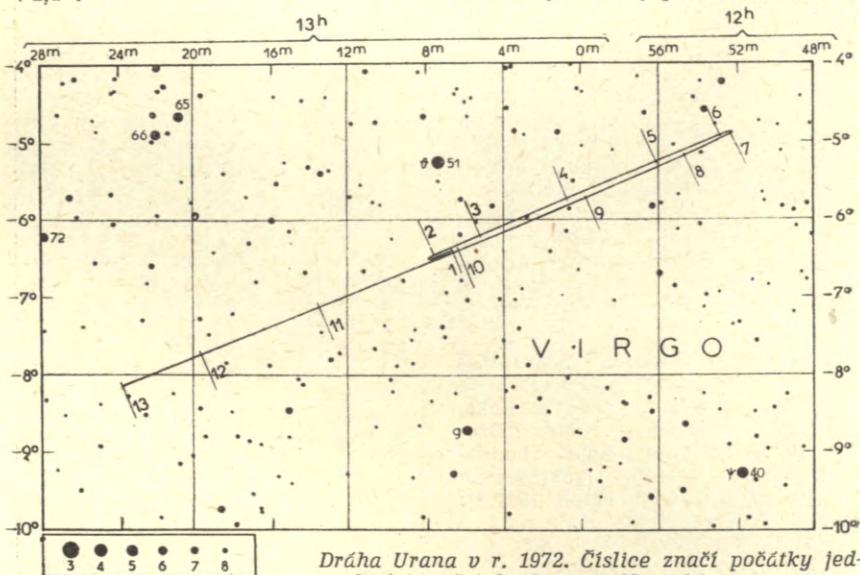
Merkur je 17. II. v horní konjunktce se Sluncem. Planeta bude pozorovatelná až ke konci měsíce, kdy ji spatříme večer krátce po západu Slunce nízko nad západním obzorem. Dne 23. února zapadá v 17^h50^m, 28. února v 18^h24^m. Koncem února má Merkur jasnost —1,3^m a v dalekohledu spatříme osvětlen téměř celý kotoúček planety, jehož průměr je asi 5".

Venuše je v únoru na večerní obloze. Počátkem měsíce zapadá ve 20^h 16^m, koncem měsíce ve 21^h35^m. Jasnost Venuše je —3,6^m.

Mars se pohybuje souhvězdími Ryb

a Berana. Planetu spatříme na večerní obloze; zapadá po celý měsíc kolem 23^h30^m. Jasnost Marsu se během února zmenšuje z +1,0^m na +1,4^m.

Jupitera můžeme pozorovat v souhvězdí Střelce ráno krátce před východem Slunce. Počátkem února vychází v 5^h09^m, koncem měsíce již ve 3^h40^m. Jasnost Jupitera se během



února zvětšuje z $-1,4^m$ na $-1,6^m$.

Saturn je v souhvězdí Býka. Nejprůzračnější pozorovací podmínky jsou ve večerních hodinách, kdy planeta kulminuje. Počátkem února zapadá ve 2^h42^m , koncem měsíce již v 0^h57^m . Saturn má jasnost $+0,3^m$.

Uran je v souhvězdí Panny. Počátkem února vychází ve 22^h53^m , koncem měsíce ve 21^h00^m . Nejvhodnější pozorovací podmínky jsou v časných ranních hodinách, kdy planeta kulminuje. Uran má jasnost $+5,7^m$.

Neptun je v souhvězdí Štíra. Počátkem února vychází ve 3^h04^m , koncem měsíce již v 1^h17^m . Nejlepší pozorovací podmínky jsou tedy v časných ranních hodinách. Neptun má jasnost $+7,8^m$.

Planety. Dne 5. února nastává opozice Ceres se Sluncem. Planetka se pohybuje souhvězdími Lva a Raka, a její jasnost je $+7,1^m$. Ceres můžeme snadno vyhledat pomocí vhodného atlasu a efemeridy (rektascenze a deklinace pro ekvinokcium 1950,0):

1. II.	9 ^h 36,6 ^m	$+28^{\circ}59'$
8. II.	9 30 2	$+29 50$
15. II.	9 23,7	$+30 31$
22. II.	9 17,4	$+31 02$
29. II.	9 11,8	$+31 21$

Meteory. Dne 10. února nastává maximum činnosti nevýrazného roje Aurigid; v době maxima bývá pozorováno až 12 meteorů za hodinu. Pozorovací podmínky jsou letos příznivé, protože Měsíc vychází 11. února až v 5^h18^m . J. B.

OBSAH

V. Vanýsek: Astronomie a astrofyzika a vědecko-technická revoluce — J. Grygar: Obloha v teple — L. Křivský: Ke vzniku středových vrcholů v měsíčních kráterech — Zprávy — Co nového v astronomii — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v únoru

CONTENTS

V. Vanýsek: Astronomy and Astrophysics and Scientific Progress — J. Grygar: Infrared Astronomy — L. Křivský: To the Origin of the Central Peaks in the Crater Formations Filled with the Melt after Impacts — Notes — News in Astronomy — New Books and Publications — Phenomena in February

СОДЕРЖАНИЕ

В. Ваньсек: Астрономия и астрофизика в научно-технической революции — И. Грыгар: Инфракрасная астрономия — Л. Кривский: К проблеме образования центральных вершин в лунных кратерах залитых расплавленной массой после падений метеоритов — Сообщения — Что нового в астрономии — Новые книги и публикации — Явления на небе в феврале

● Prodám achromatický objektiv Ø 80 mm, ohnisková vzdál. 1200 mm, okulár ohnisk. vzdál. 10 mm. Výrobce C. Zeiss, Jena. — S. Macháň, Pod Antonínem 752/II, Sušice, okr. Klatovy.

Říši hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.), J. Grygar, O. Hlad, F. Kadavý, M. Kopecký, B. Maleček, L. Miler, O. Obůrka, J. Štohl; technická red. V. Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury v nakladatelství Orbis n. p., Vínohradská 46, Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, Praha 2. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. 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, Švédská 8, Praha 5, tel. 54 03 95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku 29. listopadu 1971, vyšlo v lednu 1972.



Galaxie Maffei 1. Snímek exponoval J. E. Gunn pětímetrovým reflektorem na Mt. Palomaru v infračerveném oboru spektra. — Na čtvrté straně obálky je ukázka části mapy Marsu, kterou vydala NASA r. 1970 podle snímků meziplanetárních automatických stanic Mariner 6 a 7. (Ke zprávě na str. 14.)



XANTHE

JAMUNA

CHRYSE

CHIA PAUS

EMON

MOA

MOETKE

EUPHRATES

EDOM

THYMIANATA

MARCIOTHE SINUS

MERIDIANI SINUS

ORORAE SINUS

ERYTHRAE REGIO

SABAEUS

DEUCALIONIS REGIO

PROTE REGIO

ERYTHRAEUM

PANDORAE FRETUM

MARE

DUM FRETUM

CHALCE

NOACHIS

RGYRE I

E AUSTRALIS