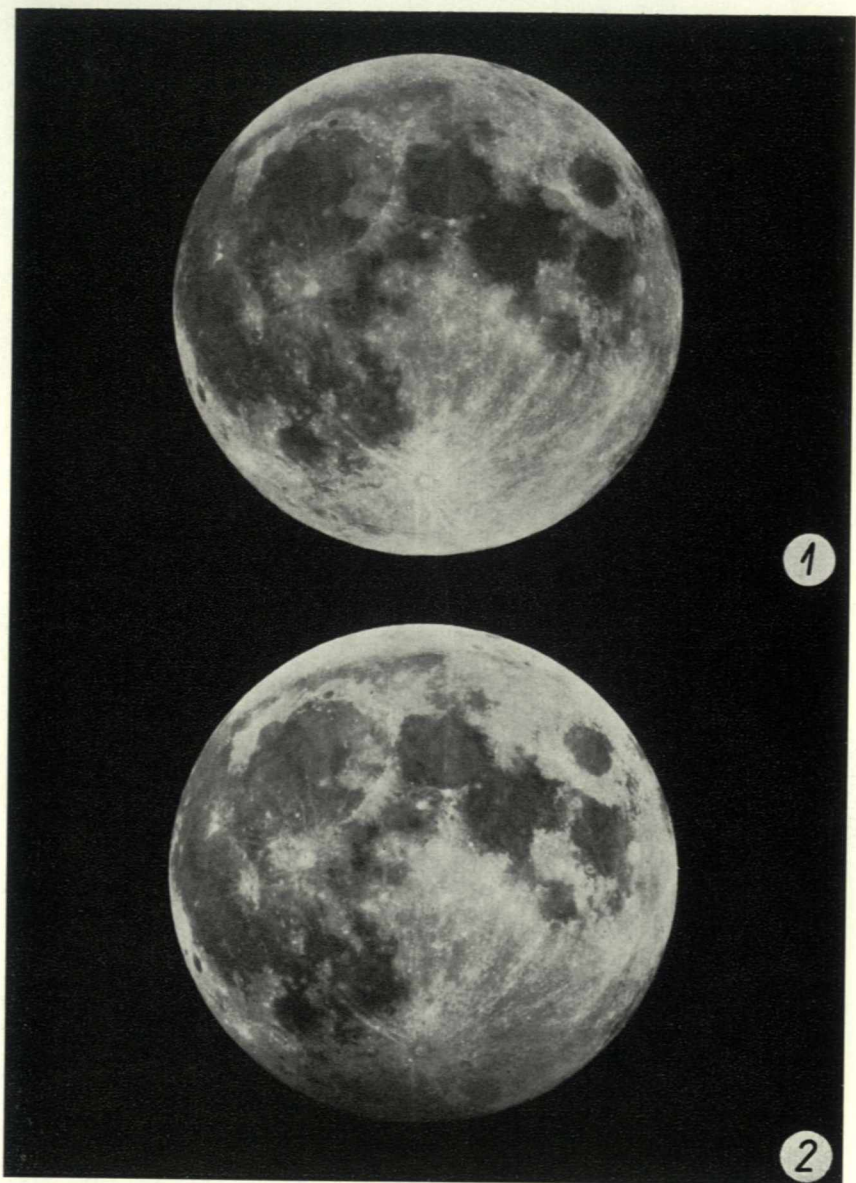


7/1966

Říše HVĚZD



Z OBSAHU: První družice Měsíce — První sonda typu Surveyor — Co nového o quasarách — Dopplerův jev při velkých rychlostech — Novinky — Zprávy — Ukazy na obloze



Polotieňové zatmenie Mesiaca 4. mája 1966: 1 — 20^h10^m00^s, 2 — 21^h16^m00^s SEČ. Na prvej str. obálky je snímok zo stredu zatmenia (22^h12^m). Foto M. Antal. (Ke správe na str. 137.)

Petr Lála:

PRVNÍ DRUŽICE MĚSÍCE

Začátek letošního roku byl plně ve znamení sovětského náporu na výzkum Měsíce. Sonda Luna 9 dovršila řadu pokusů o měkké přistání na Měsíci. Vyřešení tohoto nesmírně náročného úkolu dalo sovětským vědcům do ruky nový prostředek k bezprostřednímu průzkumu našeho nebeského souseda. A ukázalo se již za dva měsíce po prvním měkkém přistání, že vypracovaná technika může být použita i pro jiné účely. Pomocí stejného zařízení byla uvedena na svou dráhu kolem Měsíce Luna 10.

Měření prováděná na umělé družici Měsíce mají přinejmenším stejný vědecký význam jako měření na povrchu Měsíce a obě metody se navzájem výborně doplňují. Technicky je však vytvoření družice jedno-dušší než měkké přistání. Je známo, že k uskutečnění měkkého přistání bylo třeba nejméně pěti pokusů, zatímco družice Měsíce byla vytvořena napoprvé. Jestliže při přistání znamená sebemenší chyba v čase zapnutí motoru nebo ve velikosti brzdícího impulsu katastrofu, vyvolá stejná chyba pouze odchylku od plánovaných parametrů oběžné dráhy. (Velká odchylka — zhruba 80 m/sec — ovšem může způsobit pád na Měsíc, nebo naopak vzdálení z jeho sféry aktivity.) Pro měkké přistání je třeba řídit brzdění pomocí rádiového výškoměru, k přechodu na oběžnou dráhu stačí určit dobu zapálení motoru předem. Při tomto srovnávání je nutno si uvědomit, že v obou případech jde o nesmírně složitou operaci, která je závislá zejména na spolehlivosti automatického zařízení sondy a rychlé a přesné činnosti pozemních stanic.

O letu sondy Luna 10 a jejích úkolech byla uveřejněna řada podrobností, které se pokusíme shrnout. Luna 10 se skládala ze dvou částí: z vlastní družice a raketového motoru s bloky řízení. Celková hmota sondy po uvedení na dráhu k Měsíci (tedy s plnými nádržemi kapalného paliva) činila 1600 kg, z toho na vlastní družici připadalo 245 kg. Protože nebylo třeba zbrzdit rychlost u Měsíce úplně, mohla být hmota užitečného zatížení ve srovnání s Lunou 9 zvýšena (hmota Luny 9 byla 1583 kg, pouzdra s přístroji asi 100 kg).

Luna 10 byla vypuštěna 31. března 1966 v 11 hod. 47 min. SEČ a nosná raketa ji nejprve uvedla na parkovací dráhu ve výši 200—250 km a se sklonem 52°. Ve vhodném bodě dráhy byl zapálen poslední stupeň, který jí udělil potřebnou rychlost 10,87 km/sec (což odpovídá době letu k Měsíci 3,5 dne). Na základě měření pozemních stanic byla určena odchylka od plánované dráhy a na palubu sondy byly předány informace, nutné pro provedení korekce. Ta byla provedena 1. dubna ve vzdálenosti 240 000 km od Země a výsledná rychlost se od potřebné lišila pouze o několik cm/sec.

Pozemní stanice na základě svých měření určily, v kterém bodě dráhy bude třeba zapnout raketový motor a jaký musí být úbytek rychlosti, aby se sonda dostala na plánovanou dráhu družice Měsíce. Tyto údaje byly rádiově předány na palubu sondy. Podobně jako v případě Luny 9 byla ve výši 8000 km nad měsíčním povrchem provedena na povel ze Země orientace podélné osy sondy (a tím i raketového motoru) na střed Měsíce. Orientace byla provedena pomocí optických detektorů Slunce, Měsíce a Země a udržovala se půldruhé hodiny, dokud nebyl zapnut motor. Výška 8000 km byla zvolena proto, že orientace v tomto bodě zajišťuje, aby směr tahu raketového motoru při brzdění mířil přesně proti vektoru rychlosti (u Země je tato výška 28 700 km, u Marsu 22 300 kilometrů atd.). Brzdící motor (tentýž, který byl použit při korekci) byl zapnut automaticky 3. dubna v 19 hod. 44 min. SEČ.

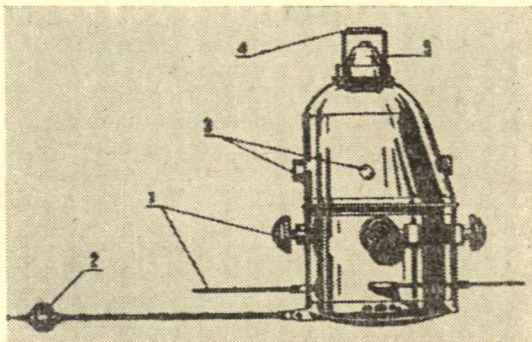
Sonda byla v tomto okamžiku ve výši 1000 km a její rychlost stoupla vlivem gravitačního pole Měsíce z původního 1 km/sec (rychlost na hranici sféry aktivity — 66 000 km od středu Měsíce) na 2,1 km/sec. Tato rychlost byla raketovým motorem zbrzděna na 1,25 km/sec. Protože kruhová rychlost ve výši 1000 km nad měsíčním povrchem činí 1,34 km/sec a dosažená rychlost byla menší, dostala se Luna 10 na dráhu ve výši 350—1017 km, s dobou oběhu 2 hod. 58 min. 15 sec. a sklonem k měsíčnímu rovníku $71^{\circ}54'$. Dráha byla zvolena tak, aby zajišťovala normální tepelný režim aparatury a umožnila vědecká měření v různých výškách. Tato dráha je stabilní a rušivý vliv Země a Slunce může způsobit její podstatné změny teprve během několika let.

Za 20 vteřin po uvedení na dráhu se družice oddělila od ostatní aparatury a začala provádět vědecká měření. Luna 10 obsahuje přístroje pro registraci mikrometeoritů, částic kosmického záření, slunečního větru, infračerveného a gama záření měsíčního povrchu a magnetometr. Přístroje jsou uvnitř a na povrchu hermetického válce o průměru asi 90 cm a délce 150 cm; pouze magnetometr je umístěn na tyči délky 150 cm, aby nebyl rušen. Teplota uvnitř družice se udržuje v rozmezí 24—31 °C pomocí ventilátoru, který umožňuje cirkulaci plynu (tlak 850 až 860 mm Hg). Plyn odvádí teplo k povrchu, kde je vyzařováno. Chemické zdroje energie mají umožnit spojení po několik měsíců (přesná doba závisí na délce a počtu rádiových spojení, která se provádějí na povel ze Země). Družice neobsahuje televizní aparaturu, a proto nemusí být její orientace v prostoru stabilní.

V sovětském tisku již bylo uveřejněno několik zajímavých, předběžně zpracovaných výsledků. Mezi nejdůležitější patří údaje třísloužkového magnetometru, jenž je 15krát citlivější než přístroj na Luně 2, vypuštěné v září 1959, který nezjistil měřitelné magnetické pole Měsíce. Měření magnetického pole začalo 3. dubna 1966 po navedení sondy na oběžnou dráhu. Naměřená hodnota kolísala v době od 3. do 9. dubna mezi 14—36 gama (na zemském rovníku 50 000 gama), což svědčí o přítomnosti slabého homogenního pole. Z toho však zatím nelze činit závěr, že je skutečně o pole měsíční. Jak známo, je oblast zemského magnetického pole (magnetosféra) vlivem slunečního větru „sfoukávána“ směrem od Slunce. Je možné, že „chvost“ zemské magnetosféry sahá až za dráhu Měsíce. A protože se měření prováděla právě v době úplňku, mohou

Družice Měsíce Luna 10:

- 1 — antény
- 2 — magnetometr, upevněný na 1,5m tyči
- 3 — detektory mikro-meteorů
- 4 — blok detektorů tepelného záření Měsíce
- 5 — přístroj registrující sluneční plazmu



naměřené hodnoty příslušet zemskému poli. Rozhodnout může pouze měření v jiných měsíčních fázích, zejména při novu, kdy zemské pole nebude rušit.

Přístroj pro registraci mikrometeorů zjistil během 5 hod. 16 min. měření (od 3. do 12. dubna) celkem 53 dopady mikrometeorů. V přepočtu na jednotkovou plochu za vteřinu převyšuje tento počet údaje z meziplanetárního prostoru asi 100krát. Zdá se proto, že kolem Měsíce, podobně jako kolem Země, existuje jakýsi „oblak“ zachycených meteorických částic. S definitivním závěrem je však ještě třeba počkat, dokud nebude prokázáno dlouhodobým měřením, že Měsíc v té době neprochází oblastí větší hustoty mikrometeorů.

Velká pozornost byla věnována případné existenci měsíční ionosféry. Lapač iontů s energiemi menšími než 10 eV registroval proudy těchto částic. Dva čtyřelektrodové lapače mohou registrovat ionty s energiemi nad 50 eV. Existence slabé ionosféry by se musila projevit změnou rádiových signálů při zákrytu Luny 10 za měsíčním diskem (podobně byla měřena atmosféra a ionosféra Marsu sondou Mariner 4). Tento pokus byl proveden 8. dubna a charakter změny intenzity nemodulovaného signálu odpovídal difrakci rádiových vln na okraji Měsíce, ionosféra nebyla zjištěna.

Kosmické záření v oblasti Měsíce se měřilo pomocí dvou počítačů nabitých částic. V době od 5. do 6. dubna (tj. v době úplňku) byla hladina záření minimální, pak postupně stoupala, až dosáhla 9. dubna nejvyšší hodnoty (10–20krát vyšší než obvyklá hladina). Změnu je možno opět přičíst hypotetickému „chvostu“ zemské atmosféry. Intenzita měsíčního radiačního pásu by podle měření z 5. až 6. dubna odpovídala 1/100 000 intenzity zemských pásů.

Nad různými místy měsíčního povrchu byla pořízena spektra gama záření. Podle předběžného zpracování prvních měření odpovídá přirozené radioaktivní vyzařování povrchu (přítomností uranu, thoría atd.) pozemským bazaltům. Zdá se, že proces vzniku kůry planet zemského typu byl stejný.

Přesným rádiovým měřením charakteru pohybu Luny 10 a změn její dráhy bude možno zpřesnit naše znalosti o hmotě Měsíce a jeho gravitačním poli. Zatím se na základě fyzické librace Měsíce předpokládá,

že má tvar tříosého elipsoidu, jehož delší osa míří k Zemi. Přesné hodnoty rozdílů poloměrů nejsou známy, pohybují se v desítkách až stovkách metrů (u Země je rovníkový poloměr o 21 km delší než polární). Podobně jako zploštění Země způsobuje i zploštění Měsíce především sekulární pohyb výstupného uzlu a perigea. Přijmeme-li pro koeficient J_2 měsíčního gravitačního pole hodnotu $-2,41 \cdot 10^{-4}$ (pro Zemi je $J_2 = 1,083 \cdot 10^{-3}$), kterou uvádí Jeffreys, je rychlost pohybu uzlu Luny 10 asi $0,2^\circ$ /den, což je hodnota poměrně malá a přesné měření bude vyžadovat delší doby.

Z toho, co bylo uvedeno, je vidět, na jak široký okruh otázek může umělá družice Měsíce odpovědět. Je možno očekávat, že v nejbližší době bude vypuštěna na různé dráhy celá řada družic Měsíce. Jejich měření spolu s údaji stanic přímo na povrchu Měsíce umožní získání údajů, potřebných především pro bezpečný let na Měsíc.

*

Počátkem června oznámila zpráva TASS, že Luna 10 přestala po vyčerpání zásob elektrické energie 30. května vysílat. Během 460 oběhů Měsíce bylo se sondou skutečně 219 rádiových spojení.

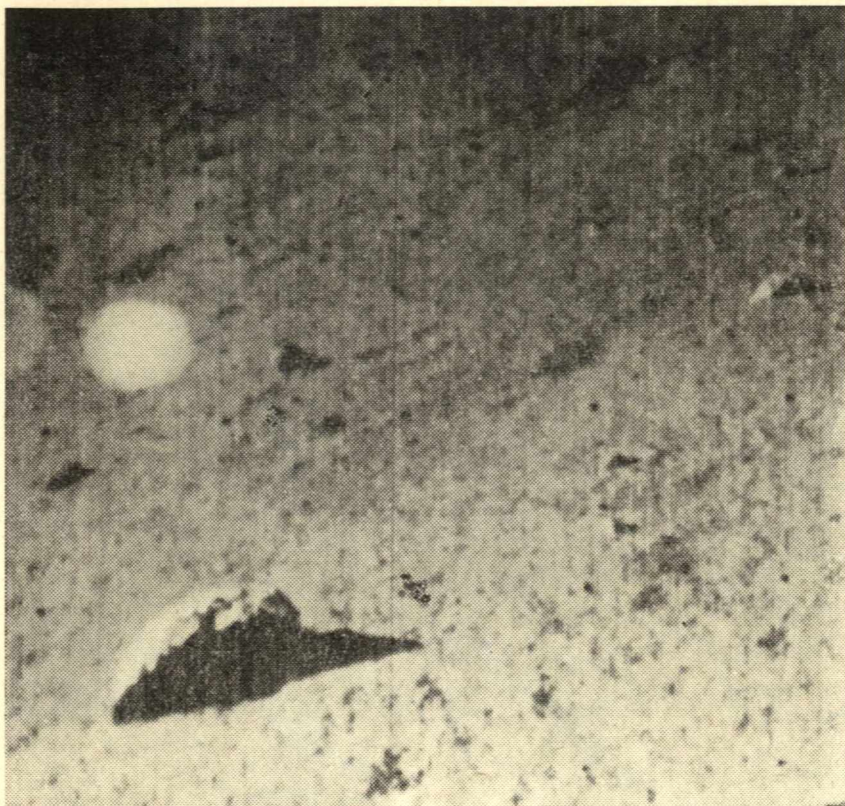
Jiří Bouška:

PRVNÍ SONDA TYPU SURVEYOR

Dne 30. května došlo na Kennedyho mysu ke startu dlouho očekávané měsíční automatické stanice Surveyor 1. Sonda o váze jedné tuny byla uvedena na svou dráhu raketou Atlas-Centaur. Během 31. května byla upravena dráha stanice, která se pak snesla 2. června na měsíční povrch jen asi 16 km od vypočteného místa dopadu, tj. do oblasti Oceanu Procellarum, asi 59 km severovýchodně od kráteru Flamsteed. Popis sondy Surveyor i některé další podrobnosti jsme již v Říši hvězd několikrát uveřejnili (ŘH 7/1963, str. 121; 6/1964, str. 113; 4/1965, str. 72), čtené další údaje uveřejnil v poslední době i denní tisk, takže tyto známé věci nebudeme opakovat.

Uvedme jen některé podstatné okolnosti. Již v případě sovětské měsíční stanice Luna 9 bylo uváděno, že měkké přistání je v současné době nejobtížnějším úkolem praktické kosmonautiky. Američanům se tento manévr zdařil tak říkajíc „na první ránu“, sonda přistála s neuvěřitelnou přesností v předem určeném místě a dopad celé stanice byl skutečně měkký (bez ochranného obalu tlumícího náraz). Surveyor dopadl na měsíční povrch rychlostí pouze 2 m/sec a bezprostředně po přistání začal vysílat snímky měsíčního povrchu. Podle plánu se počítalo během 12 dní vysílání se získáním 10 tisíc fotografií měsíčního povrchu do vzdálenosti obzoru stanice (tj. asi $1\frac{1}{2}$ km). Již v prvních hodinách po přistání bylo zachyceno na 140 zdařilých snímků, do 14. června jich bylo přijato a vyhodnoceno přes 10 tisíc. Jsou na nich zachyceny podrobnosti ještě menších rozměrů, než se předpokládalo.

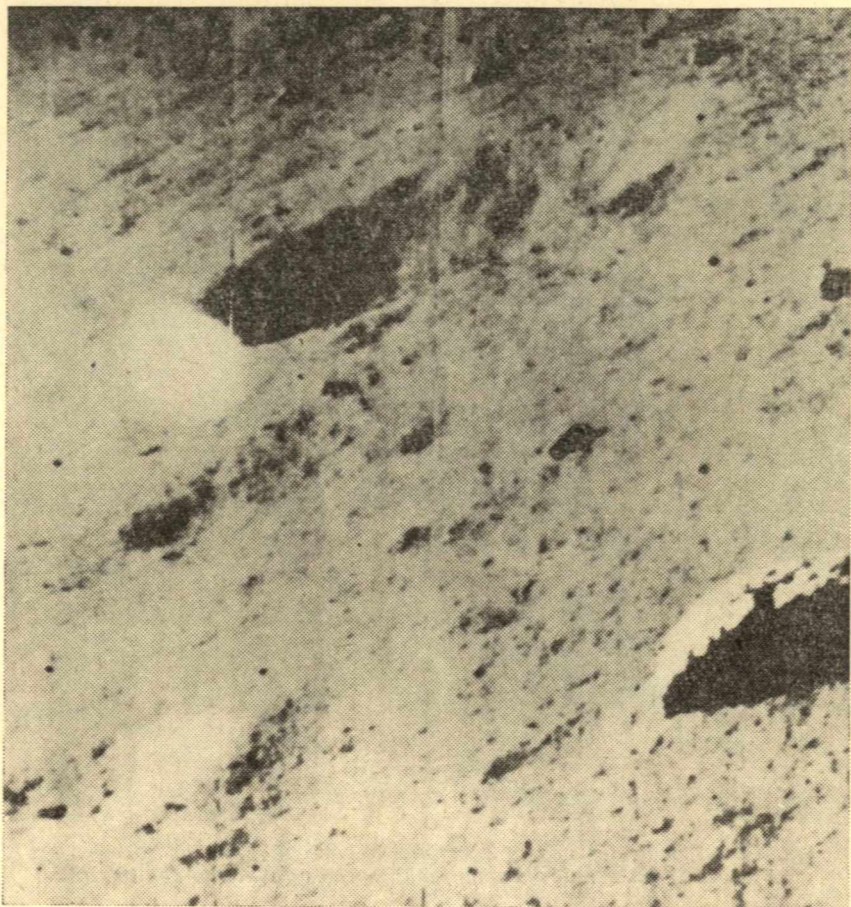
O výsledcích, získaných Surveyorem 1, byly zatím uveřejněny pouze



Snímek ze sondy Surveyor z 2. června. V popředí je kámen rozměrů asi 15 X 30 cm, další malé kaménky mají rozměry několika centimetrů.

agenturní tiskové zprávy, které by nemělo smyslu komentovat; je proto nutno se závěry vyčkat až po uveřejnění vědeckých publikací. Předběžně lze pouze říci, že měsíční povrch v okolí sondy Surveyor 1 se v podstatě neliší od povrchu v okolí sondy Luna 9. Navíc však opětným zapnutím brzdících trysek stanice několik dní po přistání sondy bylo zjištěno, že v okolí přistání není na měsíčním povrchu žádný prach. To je skutečnost neobyčejně cenná a do jisté míry překvapující. Velmi cenná jsou též přímá měření teploty na měsíčním povrchu, jež sonda poskytla. Po uveřejnění změřených dat se ještě ke zhodnocení činnosti sondy Surveyor 1 v Říši hvězd vrátíme.

Závěrem jen uvedme, že celý program Surveyor počítá se sedmi sondami, z nichž ještě tři budou mít prakticky stejné přístrojové vybavení jako Surveyor 1, ale mají být vyslány do jiných oblastí Měsíce. Další tři stanice Surveyor budou vybaveny aparaturou pro výzkum složení



Snímek ze sondy Surveyor z 3. června. Našore je malý kráter o průměru asi 40 cm. Kromě většího kamene ukazuje fotografie množství kamének centimetrových rozměrů. Světlá kruhová skvrna na tomto snímku i na předešlém byla způsobena reflexem Slunce.

hornin na povrchu Měsíce. Celý program by měl být podle předběžných zpráv realizován velmi brzy a skutečnost, že hned první sonda tohoto typu pracovala naprosto spolehlivě, může znamenat ještě jeho urychlení. Kromě toho již v červenci t. r. by měli Američané vypustit svou první družici Měsíce — Orbiter — která by měla získávat kromě různých měření i televizní snímky měsíčního povrchu. Vše nasvědčuje tomu, že nápor kosmonautiky na Měsíc začíná být velmi významný a v nejbližší budoucnosti lze očekávat zvýšený letecký provoz na trati USA—Měsíc i SSSR—Měsíc.

CO NOVÉHO O QUASARECH

Stále více se potvrzuje, že quasary jsou vskutku výjimečným astronomickým objevem, a pod titulkem tohoto článku by mohla Říše hvězd patrně zřídít stálou rubriku pro rychlou informaci čtenářů o nových pokrocích dnes již rozsáhlého úseku extragalaktického významu.

Zdá se, na základě nejnovějších pozorování a teoretických úvah, že rudý posuv quasarů lze jednoznačně vyložit Dopplerovým principem, tj. velkou rychlostí vzdalování quasarů. Quasary jsou pak nutně objekty mimo naši Galaxii; spor pokračuje v tom směru, jak daleko se quasary nalézají. Buď, jak se v poslední době domnívají Burbidgeovi, Sargent i jiní, jsou quasary „lokálně“ extragalaktické útvary, vzdálené méně než 10 Mpc, anebo, jak soudí většina astronomů, jde o objekty v kosmologických vzdálenostech, čili na samém okraji viditelné části vesmíru. Podle první hypotézy je rudý posuv a tedy velká rychlost quasarů způsobena tím, že quasary jsou pozůstatky mocné exploze v jádře některé blízké galaxie; někteří autoři dokonce tvrdí, že quasary byly vymrštny z jádra naší Galaxie. V druhém případě je rudý posuv téhož původu jako kosmologický rudý posuv ve spektrech galaxií; a ať je výklad posuvu jakýkoliv, lze ho pak užít jako míry vzdáleností quasarů.

Formulace „lokální“ hypotézy, a to ještě autory, kteří se předtím angažovali v detailním rozboru důsledků kosmologické hypotézy, byla pro odbornou veřejnost překvapením. Zřejmě to znamenalo, že kosmologická hypotéza se dostala do vážných nesnází, když ji někteří spoluautoři tak radikálně zavrhli. Důvodem byly především obtíže při výpočtu energetické bilance quasarů a při výkladu spektra pomocí dosud navržených modelů struktury quasarů. V zásadě se mělo za to, že optické záření quasarů přichází z malého jádra (nadhvězdy?), jež je obklopeno rozsáhlou obálkou zředěného plynu, vysílající rádiové záření. Tomuto modelu skutečně nová pozorování silně odporují. Uvedené potíže lokální hypotézy s jistým úspěchem řeší.

Rostoucí počet objevených quasarů i určených rudých posuvů však přináší značné těžkosti i lokální hypotéze. Velké rychlosti znamenají totiž velkou kinetickou energii quasarů; tato energie musela být quasarům dodána při explozi. Tak se pak energetický problém pouze přesouvá o krok zpět do minulosti: v jádře některé blízké galaxie by musel fungovat mechanismus stejně účinný, jaký hledá pro quasary kosmologická hypotéza, a to je čirá spekulace. Pokud pak exploze proběhla v jiné galaxii než v naší vlastní, tak bychom měli pozorovat quasary vymrštnuté též směrem k nám, tj. s modrými či fialovými posuvy. Tuto možnost nelze zatím vyloučit; je ovšem málo pravděpodobná, poněvadž mezi asi 30 změřenými radiálními rychlostmi quasarů nevzniklo ani jednou sebemenší podezření na fialový posuv. Ti, kdož se snaží zachránit lokální hypotézu tvrzením, že prý exploze proběhla přímo v jádře naší Galaxie, si asi dostatečně neuvědomují, že tím přisuzují naší Galaxii unikátní postavení. Historie nás už mnohokrát poučila, že takový přístup k věci může vést k principiálním chybám.

Je velmi zajímavé sledovat, jak tatáž pozorovací fakta vedou různé autory k protichůdným závěrům. Tak např. v jednom z nedávných čísel časopisu Nature jsou těsně za sebou otištěny dva příspěvky, jež obhájí lokální, resp. kosmologickou hypotézu. Oba příspěvky se přitom zmiňují o nedávném významném pozorování amerického radioastronoma J. A. Koehlera, který pomocí australského 63m radioteleskopu v Parkesu zjistil, že část záření quasaru 3C273 v souhvězdí Panny v pásmu 21 cm je pohlcováno oblakem neutrálního vodíku, který náleží ke známé kupě galaxií v tomto souhvězdí. Vzdálenost kupy je 40 miliónů světelných let; quasar 3C273 je tedy dále, a není lokálním objektem už proto, že jeho stáří je jen několik miliónů let, rychlost vzdalování méně než šestina rychlosti světla, takže lokální exploze by jej nemohla „dopravit“ tak daleko. Prvý ze zmíněných článků v Nature přesto považuje Koehlerovo pozorování za nepříliš podstatnou obtíž lokální hypotézy a snáší řadu argumentů, jež hypotézu naopak podporují. Druhá stať vyvrací lokální hypotézu, a Koehlerovo pozorování je považováno za nejvýznamnější argument pro kosmologickou variantu.

Osobně se domnívám, že námitky proti lokální hypotéze jsou oprávněnější; hypotéza sama je uměle vykonstruována a nemá přímou pozorovací podporu; pouze obchází, a to jen částečně, problém energetické bilance a lineárních rozměrů quasarů — není zkrátka „dostatečně šílená“. Proti kosmologické hypotéze byly vzneseny pouze nepřímé námitky; jsou to spíše fantastické důsledky této hypotézy, pro něž se „zdravý lidský rozum“ zdráhá ji uznat.

Nelze popřít, že celou záležitost zkomplikoval objev rádiové proměnnosti quasarů. Podle W. Denta z Michiganu vzrostl zářivý tok zdroje 3C273 na vlně 3,75 cm o 42 % během tří let. V téže době poklesla rádiová zářivost quasarů 3C279 a 3C345 o 48 %, resp. 36 %. Dr. Moffet z Caltechu (slangová zkratka pro Kalifornský technologický ústav) doplňuje, že variace rádiového záření náhle přestávají v pásmu mezi 21 a 31 cm. Je tedy radikální přestavba názoru na strukturu quasarů v dohledu.

Z charakteru proměnnosti například vyplývá, že quasar 3C273 má průměr menší než 13 světelných let, což značí, že jeho úhlový průměr je 0,001", tedy stokrát méně, než je rozlišovací schopnost současných radioastronomických zařízení. Průměry některých quasarů budou ještě nižší, neboť jak upozornil P. Noerdlinger, musíme pro objekty s rudým posuvem z brát korekci $(1+z)$ pro všechny časové údaje, nezávisle na příčině rudého posuvu. Poněvadž rozměry quasarů odvozujeme z period světelných, příp. rádiových změn, korekce se uplatní zvláště pro velká z . Pro $z = 1$ to znamená, že odvozený průměr quasarů musíme dvakrát zmenšit, atd.

Jiní pracovníci Caltechu, J. Gumm a B. Peterson, zkoumali absorpci čáry Lyman-alfa ve spektru quasaru 3C9 (rudý posuv $z = 2,01$), která se díky rudému posuvu nalézá ve viditelné části spektra. Absorpci způsobuje neutrální vodík, jenž se v době vyslání záření nacházel v mezi-galaktickém prostoru. Z velikosti absorpce vyplynulo pozoruhodné zjištění, že před několika miliardami let připadal jeden atom neutrálního vodíku na deset miliard krychlových centimetrů! To je desetimiliardtina galaktické hustoty vodíku a hodnota o tři až pět řádů nižší, než

kolik činí dnešní celková hustota mezigalaktického prostředí. Vyloučíme-li teorii stacionárního vesmíru (a právě pozorování quasarů nás k tomu opravňují) s tvořením látky, značí to pouze tolik, že dříve měla mezigalaktická látka jiné složení. Autoři práce soudí, že vodík byl tehdy převážně ionizován, což jinými slovy by znamenalo, že vesmír byl původně „horký“. Takové konstatování má přirozeně prvořadý význam pro kosmologii.

A nakonec ještě něco. Dr. M. Burbidgeová nalezla dosud největší rudý posuv pro quasar na spektrogramu, pořízeném třímetrovým dalekohledem Lickovy hvězdárny. Přesná poloha rádiového zdroje byla změřena v Parkesu v Austrálii, což umožnilo identifikaci s objektem 18,4^m. Quasar číslo 0106+01 s rudým posuvem $z = 2,11$ je tedy současným držitelem světového rekordu ve vzdálenosti a v rychlosti vzdalování. Rychlost činí přes 80 % světelné rychlosti a kosmologická hypotéza dává vzdálenosti v rozmezí 12 až 60 miliard světelných let, se střední hodnotou přes 30 miliard světelných let, což je ovšem hodně podmíněný údaj. Podle V. L. Ginzburga z Moskvy nebude principiálně možné pozorovat quasary s rudým posuvem z větším než 5—6. Pak se totiž uplatní vliv rozptylu záření na volných elektronech v mezigalaktickém prostoru tak podstatně, že světlo ještě vzdálenějších quasarů bude rozptýleno do celého prostoru, a volné elektrony budou hrát roli neprůhledné mlhy. Vidíme odtud, do jakých extrémů nás quasary přivádějí: velké vzdálenosti mění i tak ustálené představy, jako je představa o dokonalé průzračnosti mezigalaktického prostoru!

Čtenáři mi snad prominou, že tento článek je spíše tříštití drobných poznámek; vzhledem k tomu, že Říše hvězd právě přinesla soustavné pojednání o quasarech od dr. L. Kohoutka, je to však nejjednodušší cesta, jak jeho stať doplnit o čerstvé informace. Před půl stoletím prý fyzikové čekali na nová čísla hlavních fyzikálních časopisů s větším zájmem, než na zprávy z bojišť, což způsobili především Einstein a Planck; myslím, že dnes jsou to quasary, díky nimž jsou astronomové napínáni podobně, a o toto vzrušení se chceme přirozeně podělit se všemi zájemci o současnou astrofyziku.

Ivan Šolc:

DOPLERŮV JEV PŘI VELKÝCH RYCHLOSTECH

O Dopplerově jevu, známém více než 100 let a přece stále tak aktuálním, bylo v tomto časopise již obšírně referováno.¹ Fyzikální výklad i matematický popis Dopplerova jevu je poměrně snadný a názorný. Experimentální výsledky jsou v naprostém souladu s teorií, pokud však je rychlost zanedbatelná vzhledem k rychlosti světla. Při vysokých rychlostech totiž jednoduché Dopplerovy vzorce selhávají a je třeba respek-

¹ J. Mrázek, Říše hvězd 44 (1963), str. 70.

tovat Einsteinovu korekci, vyplývající z Lorentzovy transformace,² jak dále ukážeme.

Dopplerův jev při rychlostech, srovnatelných s rychlostí světla, se vyskytuje především při výzkumu vzdálených oblastí metagalaxie. Jde obvykle o spektrální měření rudého posuvu, což je posunutí určité význačné spektrální čáry, jejíž vlnová délka je v laboratorních podmínkách λ posunuta směrem k větším vlnovým délkám o diferencí $\Delta\lambda$. Obecně vyjadřujeme tento posuv bezrozměrným podílem těchto veličin, který nazýváme koeficientem posuvu Z :

$$Z = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} \quad (1)$$

Z hlubšího rozboru vyplývá, že v obecném případě, který přichází při studiu metagalaxie v úvahu, se koeficient posuvu Z skládá z koeficientu Dopplerova D , z koeficientu Einsteinova E , případně i z koeficientu způsobeného absorpcí, nebo snad i tzv. „stárnutím fotonů“ F . Platí aditivní vztah:

$$Z = D + E + F. \quad (2)$$

Všechny uvedené koeficienty mají stejné znaménko, tj. vyjadřují posuv směrem k větším vlnovým délkám. Přesná hodnota Dopplerova koeficientu D , platící v celém oboru rychlostí, je dána rovnicí:

$$\frac{\Delta_D \lambda}{\lambda} = D = \frac{1 + \frac{v}{c} \cdot \cos \varphi}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \quad (3)$$

Zde znamená v rychlost pohybu zdroje, c rychlost světla, φ je úhel, který svírá paprsek mířící k pozorovateli se směrem pohybu světelného zdroje.

Einsteinův koeficient rudého posuvu popisuje změnu vlnové délky gravitačním působením jako důsledek obecné teorie relativity. Velikost koeficientu E je určena výrazem:

$$\frac{\Delta_E \lambda}{\lambda} = E = \frac{\kappa \cdot M}{c^2 R} \quad (4)$$

V této rovnici je κ gravitační konstanta, M velikost hmoty, c rychlost světla a R vzdálenost od gravitačního centra. (Einsteinův koeficient rudého posuvu, vznikajícího působením hmoty Slunce na slunečním záření, je $2,5 \cdot 10^{-6}$.)

Výraz pro koeficient F lze psát přibližně podobný Hubbleovu zákonu, tedy úměrný vzdálenosti objektu r :

$$\frac{\Delta_F \lambda}{\lambda} = F = \text{konst.} \cdot r \quad (5)$$

Z obšírných rozborů vyplývá, že v koeficientu Z , který zjišťujeme na vzdálených objektech metagalaxie, převládá výrazně Dopplerův koefi-

² G. Joos, Lehrbuch der theoretischen Physik, 8. vyd., Leipzig 1954.

cient D , kdežto koeficienty E a F mají pouze povahu malých korekcí.³ V dalším se proto omezíme na rozbor koeficientu D podle rovnice (3).

Především si povšimneme závažné skutečnosti, že Dopplerův jev existuje při větších rychlostech i tehdy, když úhel $\varphi = 90^\circ$, čili, když se zdroj pohybuje kolmo na směr pozorování. (Tento tzv. transverzální Dopplerův efekt v akustice neexistuje.) Podle elementární teorie Dopplerova jevu¹ platí přibližná rovnice:

$$\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{v}{c}.$$

Kdybychom počítali podle této rovnice extrémní případ $v = c$, dospěli bychom k hodnotě $D = 1$, čili k posunu $\Delta \lambda = \lambda$. Podle přesného vztahu (3) však nezávisle na úhlu φ vychází pro tento extrémní případ $D = \infty$, čili $\Delta \lambda = \infty$, což znamená, že všechny vlnové délky se prodlouží k nekonečným hodnotám. Z toho je vidět zásadní rozdíl teorie přesné proti přibližnému vzorci, platnému pro malé rychlosti. Pro vysoké rychlosti

asi od $\left[\frac{v}{c} \right] > 0,9$ můžeme místo rovnice (3) použít přibližného výrazu, v němž označíme $\left(\frac{v}{c} \right) = 1 - \varepsilon$:

$$D \doteq \sqrt{\frac{2}{\varepsilon}} - 1 \quad (3a)$$

Vzorec (3a) platí pro $\varphi = 0^\circ$. Pro $\varphi = 90^\circ$ jsou hodnoty D poloviční.

Pro názornost uvádíme dále tabulku (Tab. 1) hodnot vypočítaných z přesného výrazu (3) pro úhly φ rovné 0° , 30° , 60° a 90° .

V této tabulce přísluší sloupec pro $\varphi = 0$ Dopplerovu jevu radiálnímu, což je nejčastější případ v astronomii. Poslední sloupec ($\varphi = 90^\circ$) přísluší jevu transverzálnímu, který je pro malé hodnoty $\frac{v}{c}$ zanedbatelný. Při hodnotách $\frac{v}{c}$ blízkých 1 je transverzální jev poloviční proti jevu radiálnímu. Za předpokladu rozbíhání galaxií ze společného středu můžeme pozorovat z oblastí blízkých tomuto středu pouze jev radiální, z oblastí od středu vzdálenějších pak lze pozorovat Dopplerův jev pod obecným úhlem φ . Čistý jev transverzální lze však pozorovat jen za předpokladu klidného pozorovatele, což není možné vzhledem k Hubbleovu zákonu, jak se snadno přesvědčíme z geometrického modelu.

Známe-li Dopplerův koeficient D (obvykle radiální), můžeme podle rovnice (3) nebo podle tabulky 1 určit rychlost vzdalování objektu v . Podle Hubbleova zákona souvisí tato rychlost lineárně se vzdáleností objektu r :

$$v = H \cdot r \quad (6)$$

Při velkých vzdálenostech však musíme rovnici (6) uvést v přesnější

³ P. Parenago, Hvězdná astronomie, Praha 1959.

Tabulka 1. — Dopplerův koeficient při velkých rychlostech

$\frac{v}{c}$	D {pro $\varphi = 0^\circ$ }	D {pro $\varphi = 30^\circ$ }	D {pro $\varphi = 60^\circ$ }	D {pro $\varphi = 90^\circ$ }
0,0	0,0000	0,00	0,00	0,000
0,1	0,1055	0,09	0,04	0,005
0,2	0,2247	0,20	0,12	0,02
0,3	0,3628	0,33	0,25	0,05
0,4	0,5275	0,47	0,31	0,09
0,5	0,7321	0,66	0,44	0,15
0,6	1,0000	0,90	0,62	0,25
0,7	1,3945	1,26	0,90	0,40
0,8	2,0000	1,82	1,33	0,67
0,85	2,5117	2,29	1,71	0,87
0,9	3,3589	3,08	2,32	1,29
0,95	5,2770	4,87	3,75	2,23
0,98	8,9499	8,28	6,51	3,95
0,99	13,1776	12,20	9,63	6,20
0,995	19,05	17,6	14,0	9,1
0,999	43,73	40,6	32,6	21,4
0,9995	62,25	58,8	46,3	31,0
0,9999	140,4	130,0	106,0	70,0
0,99995	199,0	176,0	139,0	99,0
0,99999	446,2	416,0	335,0	223,0

soulad s pozorováním. Změříme-li Dopplerův koeficient, změříme tím rychlost, z níž podle známé Hubbleovy konstanty vypočítáme vzdálenost r , v níž objekt skutečně je. Při pozorování však sledujeme objekt ve vzdálenosti menší, v níž byl před časem tak dlouhým, jaký potřebovalo světlo na cestu k nám. Označíme-li tento čas t a pozorovanou vzdálenost objektu r_0 , platí jednoduchý vztah:

$$r = r_0 + v \cdot t$$

Mezi vzdáleností r_0 , časem t a rychlostí světla c platí samozřejmě rovnice:

$$r_0 = c \cdot t.$$

Z uvedených rovnic odvodíme důležitý vztah, kterým je vázána vzdálenost r , vypočítaná z Hubbleova zákona (6) a vzdálenost pozorovaná r_0 :

$$r = r_0 \left(1 + \frac{v}{c} \right) \quad (7)$$

Rovnici (7) je nutné respektovat zvláště při vyšších rychlostech, protože v extrémním případě ($v = c$) je pozorovaná vzdálenost poloviční proti vzdálenosti skutečné (a současně vypočítané z Hubbleova zákona).

Uveďme si nyní některé konkrétní příklady. V současné době⁴ je na-

⁴ J. Grygar, referát na semináři „Nové poznatky o galaxiích“, Praha 23.—24. 10. 1965.

ším prostředkům dostupná nejvyšší vzdálenost, odpovídající Dopplerovu koeficientu $D = 5$. Protože jde téměř o čistě radiální jev, odpovídá podle tabulky 1 tomuto koeficientu $\left(\frac{v}{c}\right) = 0,94$, čili objekty v této vzdálenosti se pohybují rychlostí, která je 94% rychlosti světelné. Za dosti spolehlivé zjištění⁴ se považují např. Dopplerovy koeficienty quasarů CTA 102, 3C 287, 3C 9. Numerické hodnoty a jim odpovídající rychlosti jsou uvedeny souhrnně v tabulce 2, doplněné rovněž vzdálenostmi r_0 a r , počítanými pro Hubbleovu konstantu $H = 20 \text{ km/sec}/10^6 \text{ sv. let}$. [Je účelné upravit vzorec (6) na tvar $r = \left(\frac{v}{c}\right) \cdot H$, kde $H = \left(\frac{c}{H}\right) = 15.10^9 \text{ sv. let.}$]

Tabulka 2

Objekt	D	$\frac{v}{c}$	r (sv. let)	r_0 (sv. let)	T (10^9 let)
CTA 102	1,04	0,614	$9,21 \cdot 10^9$	$5,71 \cdot 10^9$	5,79
3 C 287	1,05	0,617	$9,26 \cdot 10^9$	$5,73 \cdot 10^9$	5,74
3 C 9	2,01	0,801	$12,0 \cdot 10^9$	$6,66 \cdot 10^9$	3,0
nejzazší současná mez	asi 5	0,94	$14,1 \cdot 10^9$	$7,28 \cdot 10^9$	0,9

Pozorovaný stav těchto vzdálených objektů patří rovněž vzdálené minulosti. Počítáme-li od hodnoty H , je pozorované stáří T určeno vztahem:

$$T = H - |r|, \quad (8)$$

kde $|r|$ zde znamená čas, shodný číselně se vzdáleností r . Výsledky podle vzorce (8) jsou rovněž číselně uvedeny v tabulce 2.

Nakonec si povšimneme některých důsledků, plynoucích z dnešních možností studia velmi vzdálených objektů metagalaxie. Nebudeme se zabývat problémy kosmogonickými, které jsou rozebrány obšírně např. v práci,⁵ ale upozorním spíše na některé jednoduché otázky fyzikální.

Kdybychom se nalézali na velmi vzdáleném objektu, letícím téměř rychlostí světla, nemohli bychom přesto tuto skutečnost laboratorními prostředky zjistit. Kdybychom měřili totiž rychlost i vlnové délky světla, svítícího vpřed ve směru letu, nebo vzad, docházeli bychom podle teorie relativity stále ke stejným výsledkům. Vnější pozorovatelé, jejichž stanoviště by bylo mimo letící objekt a neměnilo by polohu vůči těžišti metagalaxie, by naměřili jiné vlnové délky světla, které obyvatel letícího objektu vysílá vpřed ve směru letu (modrý posuv) nebo vzad (rudý posuv). Není snad nutné ani připomínat, že kdyby byla střední klidová hmota všech objektů v metagalaxii stejná, relativistický přírůstek rychle letících objektů by tuto rovnoměrnost značně porušil. Pro odhad přírůstu lze použít posledního sloupce tabulky 1, kde čísla uvedená pro transverzální Dopplerův jev jsou formálně shodná s relativistickým

⁵ J. Pachner, Čs. čas. fyz. — A 15 (1965), str. 1.

• přírůstkem pohybující se hmoty. Na to je samozřejmě vázána i velikost energie jednotlivých objektů.

Tato otázka je zajímavá v souvislosti se statistikou počtu existujících objektů v závislosti na jejich rychlosti i jejich fyzikálních parametrech.

Některé úvahy naznačují možnost, že Hubbleova konstanta H je snad funkcí vzdálenosti, a že s rostoucí vzdáleností spíše klesá. Kdybychom přijali toto tvrzení, došli bychom k zajímavým výsledkům. Řekněme, že Hubbleova konstanta pro velmi vzdálené objekty klesá proto, že tyto velmi rychlé objekty jsou v postupu času více brzděny (ať již čímkoliv), než objekty pomalejší. Předpokládáme-li dále, že v počátečním stádiu se rychlost nejrychlejších objektů limitně blížíla rychlosti světla (ve shodě s teorií relativity), znamená to, že v důsledku zmíněného brzdění dnes již nenalezneme objekty, jejichž rychlost by byla blízká rychlosti světla. Tato skutečnost je však vyvrácená pokusně již nyní (viz tabulka 2). Pro odstranění tohoto rozporu je nutné přijmout další předpoklad, že v počátečním stádiu byla rychlost světla vyšší (jak ukazuje výpočet 2krát až 10krát vyšší), než je rychlost světla dnes. To také vyhovuje některým provizorním předpokladům laboratorních měření, které naznačují možnost, že rychlost světla s časem klesá. Pokles rychlosti světla v průběhu času však s sebou nese další velmi závažné důsledky, z nichž nejpádnější se týká rovnice ekvivalence hmoty a energie ($E = mc^2$), podle níž by celková energie metagalaxie klesala se čtvercem klesající rychlosti světla. Kdyby měla být energie zachována, musel by být úbytek světelné rychlosti nahrazován hmotou. (O takové možnosti je též referováno v Pachnerově práci.⁵) Tyto závěry jsou však natolik neobvyklé, že je lze těžko přijmout, i když jsme si již zvykli, že fyzika, která platí v laboratoři, někdy v kosmickém měřítku selhává.

Jiný výklad poklesu Hubbleovy konstanty pro velké vzdálenosti je méně radikální a lépe vyhovuje našemu laboratornímu konzervatismu. Stačí totiž předpokládat, že v počátečním stádiu byla hmota metagalaxie soustředěna v poměrně malém prostoru, z něhož se počala vzdalovat ve vrstvách. Krajní vrstvy se daly do pohybu dříve a větší rychlostí než vrstvy vnitřní. Tímto způsobem by bylo možné vyložit pokles Hubbleovy konstanty se vzdáleností, aniž musíme zavádět nové neobvyklé předpoklady. Uvažujeme-li rozpínající se metagalaxii, závisí ovšem Hubbleova konstanta na čase. V průběhu dlouhých období klesá, jak to odpovídá vzrůstající vzdálenosti r při zachování konstantního v ve vzorci (6).

Jsou i jiné možnosti výkladu, dokud však nejsou experimentální předpoklady bezpečné a přesvědčivé, je snad lépe zůstat u nejjednoduššího předpokladu, že průměrná hodnota Hubbleovy konstanty nezávisí na vzdálenosti, a že rychlost světla je konstanta nezávislá na čase. I tak čeká mnoho napínavých problémů na své řešení.



PROF. EMIL ŠKRABAL ŠEDESÁTNIKEM

Dne 18. července dožívá se v Brně 60 let profesor Slovenské vysoké školy technické v Bratislavě inž. Emil Škrabal, který — sám nadšený pozorovatel — přispěl aktivní pomocí při řešení technických problémů několika lidových hvězdárén a astronomických pracovišť.

Zájem o astronomii v něm vzbudil již jeho otec, učitel. Při studiu na brněnské Vysoké škole technické zúčastňoval se astronomických pozorování na observatoři ústavu vyšší geodézie prof. Kládiva. Ještě jako student se stal členem ČAS. Za druhé světové války pobýval ve Francii. Po válce založil spolu s několika přáteli odbočku ČAS v Gottwaldově a vykonal řadu přednášek. Jako všude předtím i potom patřil i zde k nejiniciativnějším a nejobětavějším členům. Ani při své studijní cestě do USA nevynechal možnost seznámit se s životem a zařízením Yerkesovy hvězdárny a navštívil sklárnu v Corning, kde tehdy právě dokončili pětmetrový disk pro zrcadlo na Mt. Palomaru.

Za své činnosti v Olomouci konstruoval pro nově budovanou lidovou hvězdárnu otáčivou kopuli a odsuvnou střechnu na meteorickou pozorovatelnu, pomáhal organizovat brigády pro stavební práce a podle svých možností podporoval činnost prvního ředitele hvězdárny prof. V. Petra. Jako ředitel Výzkumného ústavu tvářecích strojů v Brně provedl pro brněnskou lidovou hvězdárnu řadu konstrukčních prací a návrhů, konstruoval rychlý rotační sektor a rotační klín pro fotografování meteorů s přesnou kontrolou rychlosti, elektromagnetickou uzávěrku pro sledování družic, navrhoval konstrukci tubusu k refraktoru, provedl některé statické výpočty apod. Zúčastnil se meteorických expedic, pozorování družic a i přednášek členů hvězdárny a pobočky ČAS. Za jeho obětavou aktivitu mu udělil městský národní výbor v Brně čestný diplom. Nyní působí prof. inž. Škrabal při budování ústavů strojní fakulty Slovenské vysoké školy technické v Bratislavě.

I když složité technické úkoly si vyžadovaly mnoho úsilí a času, přece se inž. Škrabal zabýval poměrně mnoho astronomií. Pozoroval po řadu let Slunce, meteory, komety, planety, zákrty a jeho vzorné protokoly svědčí o velmi pečlivé pozorovatelské činnosti. Rozsah povolání však neumožňuje práci soustavnou. Vlastní pozorovací činnost považuje inž. Škrabal za vrcholné soukromé estetické zážitky, astronomií byl a je užitečný spíš svými technickými a konstrukčními pracemi. Inž. Škrabal sám zdůrazňuje, že astronomie mu byla užitečná v jeho technickém povolání při výzkumech v oblasti fyziky kovů a jejich chování za některých extrémních stavů. Řekl: „Astronomie mi dala mnoho a odměnila mnohonásobně každou chvíli, kterou jsem pro ni získal.“

Přejeme jubilantovi pevně zdraví a mnoho zdaru do jeho další práce a mnoho radostí při astronomických pozorováních. Ob.

Co nového v astronomii

DALŠÍ VODÍKOVÁ EMISE V RÁDIOVÉM OBORU

Letos je tomu právě patnáct let, co byla objevena první rádiová emisní čára, proslulá 21cm čára neutrálního vodíku. Nedávno se historie docela opakovala. V r. 1959 předpověděl sovětský radioastronom N. Kardašev (známý širší veřejnosti jako autor výkladu o umělém původu rádiových signálů ze zdroje CTA-102), že v oblastech ionizovaného vodíku *H II* mohou být přízni-

vé podmínky pro buzení dalších emisních čar vodíku v rádiové oblasti, jež by mohly vznikat přechody elektronů mezi hladinami s velmi vysokými kvantovými čísly ve vysoce excitovaných atomech neutrálního vodíku. V běžných podmínkách se tyto přechody neuskutečňují, ale právě oblasti, kde je vodík převážně ionizován, mohou obsahovat jistý počet vhodně excitovaných

neutrálních atomů. Poněvadž energetické rozdíly mezi hladinami s velmi vysokými kvantovými čísly jsou relativně nepatrné, vzniká přechodem dlouhovlnné — rádiové — záření. K potvrzení Karđaševovy předpovědi došlo právě za šest let — trvalo to tedy zrovna tak dlouho, jako při předpovědi a objevu čáry na 21 cm, jež ovšem vzniká zcela jiným mechanismem. Objev ohlásili radioastronomové B. Høglund a P. Mezger z Národní radioastronomické observatoře v Green Banku v USA, kteří nedávno dokončeným 43m radioteleskopem pozorovali čáru o vlnové délce 6 cm (5009 MHz). Srovnání s Karđaševovou předpovědí ukazuje, že jde o čáru vzniklou přechodem elektronu ze 110. na 109. hladinu vodíkového atomu. Je to tedy jakási čára alfa 109. série vodíku, když, jak víme, čára alfa 1. (Lymanovy) a 2. (Balmerovy) leží v ultrafialovém, resp. červeném oboru spektra. Nová čára byla prokázána v 11 oblastech *H II* v naší Galaxii, mezi jiným v mlhovině v Orio-

nu a v mlhovině Omega (*M 17*). Tento objev lze považovat za ještě významnější, než předloňské zjištění emisí radikálu *OH* (viz *RH 4/1964*, str. 78), poněvadž umožňuje rádiově studovat oblasti *H II*, zejména pak určit z Dopplerova posuvu radiální rychlosti a tím i přibližnou vzdálenost oblastí ionizovaného vodíku. Podobný postup byl, jak známo, úspěšně uplatněn po objevu 21 cm vodíkové čáry a umožnil holandským a australským radioastronomům stanovit spirální strukturu Galaxie. Jediným „kazem na krásu“ je okolnost, že intenzita čáry je podle amerických autorů vyšší a její šířka menší, než jak vyplývá z Karđaševovy předpovědi. Tuto otázku bude možno lépe zhodnotit po čase, poněvadž je naděje, že by měly být objeveny další rádiové emise vznikající tímž mechanismem. Stojí ještě za zmínku, že na objevu má skutečnou „zásluhu“ i nový radioteleskop. Autoři totiž před tím pracovali s menším přístrojem (\varnothing 26 m) a žádné emise nezjistili. *g*

KONFERENCE O AKTIVITĚ KOMET

V Kyjevě se konala od 1. do 3. listopadu m. r. konference o aktivitě komet. Byla organizována pracovní skupinou pro výzkum komet v rámci Mezinárodních roků klidného Slunce (předseda prof. S. K. Vsechsvjatskij), universitou v Kyjevě a Hlavní astronomickou observatoří Akademie věd Ukrajinské SSSR. Předsedou konference byl prof. O. V. Dobrovolskij. Zasedání se zúčastnilo 60 pracovníků z 20 sovětských ústavů a observatoří. Hlavním tématem byly diskuse o aktivních procesech v kometárních atmosférách, způsobených slunečním zářením a přítomností meziplanetárních magnetických polí. Dále se jednalo o koordinaci výzkumu fyziky komet v Sovětském svazu. Na konferenci bylo předneseno 27 referátů a 14 krátkých sdělení. S. K. Vsechsvjatskij a O. V. Dobrovolskij referovali o výbuších komet a o aktivitě ohonů I. typu, další referát (V. P. Konopleva a oba předcházející autoři) se týkal hal v hlavách komet a aktivity ohonů II. typu. V. I. Čeredničenko přednášel

o spektroskopických efektech spojených s aktivitou komet. G. K. Nazarčuk navrhl novou metodu k výzkumu proudů v kometárních ohonech a uvedl výsledky detailní fotometrie komety Arend-Roland 1957 III. Referát o výsledcích spektrofotometrických pozorování této jasné komety přednesla E. B. Kostjakova. E. E. Chačikjan se zabýval rozdělením povrchového jasu v hlavě komety Everhart 1964 IX, výsledky teoretického rozdělení částic v hlavách komet přednesli D. O. Mochnač, A. Z. Dolginov, J. N. Gnedina a M. Z. Markovič, o možnosti přítomnosti prachových zrn v kometárních atmosférách hovořil A. Z. Dolginov, V. P. Konopleva diskutovala zánik kometárních jader a problém komet jako zdroje prachového materiálu řekla N. B. Divari. Další práce se týkaly vlastností slunečního větru podle dat o kosmickém záření ve srovnání s údaji kometárními (L. I. Dorman), topografických proudů a slunečního větru (G. A. Rubo), magnetohydrodynamických procesů v kometách (L. S. Maročnik),

magnetohydrodynamických procesů v kometě Morehouse 1908 III (N. G. Ptizin) a některých problémů fyziky komet (L. M. Šulman).

V další části konference informoval S. K. Vsechsvjatskij účastníky o sympóziu o fyzice komet, které se konalo v létě m. r. v Liège; materiál zaslal organizátor sympozia prof. P. Swings. Dále vyslechli přítomní informace o pozorování komet v rámci Mezinárodních roků klidného Slunce, jakož i o pozorování komety Ikeya-Seki

1965f v Dušanbe, na Krymu, v Abastumani, v Bjurakanu a v Pulkově. V závěru bylo rozhodnuto pokračovat v pozorováních a výzkumech komet v souladu s programem, který byl stanoven pro Mezinárodní roky klidného Slunce. Konference upozornila též hvězdárny v SSSR na důležitost soustavného pozorování jasných i slabých komet moderními technickými prostředky (spektrofotometrie, elektrofotometrie, atd.)

E. P. Fedorov

(IQSY Notes 16, překlad J. B.)

POLOTIEŇOVÉ ZATMENIE MESIACA 4. MÁJA 1966

Na 1–3 str. obálky sú snímky z priebehu polotieňového zatmenia Mesiaca dňa 4. mája 1966, ktoré boli získane na Skalnatom Plese v ohnisku refraktoru ($\varnothing = 13$ cm, $f = 195$ cm). Štyri fotografie ukazujú jednotlivé fázy zatmenia. Časy expozícií sú nasledovné: 1 — 20^h10^m00^s, 2 — 21^h16^m00^s, 3 — 22^h11^m45^s, 4 — 23^h06^m00^s stredoeurópskeho času. Prvý snímok bol exponovaný necelé 4 minúty po vypočítanom vstupe Mesiaca do polotieňa Zeme, ktorý sa ale v tom čase ešte viditeľne neprejavil. Zato na druhom zábere je už účinok polotieňa naprosto zreteľný v južnej časti me-

sačného disku. Stred polotieňového zatmenia ukazuje tretí obrázok. Štvrtý bol exponovaný necelú hodinu po maximálnej fáze zatmenia. Vo všetkých prípadoch bola dĺžka expozície rovnaká — 1/25 sec., použitý bol panchromatický film o citlivosti 10° DIN.

Toto polotieňové zatmenie Mesiaca bolo zaujímavé tým, že pri strede zatmenia bol severný okraj Mesiaca tesne na hranici začínajúceho polotieňa, zatiaľ čo južný sa takmer dotkol kužela plného tieňa Zeme. Preto sa polotieň v južnej časti Mesiaca prejavil tak zreteľne.

M. Antal

NOVA HERCULIS 1963

Nova Herculis 1963 zvyšovala svoju jasnosť pozvoľna již rok pred výbuchom (z pôvodní 14^m). Podařilo se to zjiřtít pracovníkům observatoře v Sonneberku v NDR, kde se pravidelně pořizují přehlídkové snímky oblohy. Pět měsíců před výbuchem měla nova jasnost 12,3^m, počátkem ledna 1963 dosáhla 8^m a v maximu konce ledna

1963 pak až 3^m. W. Götz z této hvězdárny mohl též určit vzhled spektra na snímcích s objektivním hranolem, a to 550 dní před výbuchem, kdy spektrum bylo třídy O nebo B a pět měsíců před výbuchem, kdy bylo pozdní třídy B. Jsou to zatím nejuplnějši informace, jež se kdy podařilo o praeově opatřit. g

INFRAČERVENÉ MAGNITUDY CHLADNÝCH HVĚZD

V dubnu loňského roku objevili Neugebauer, Mertz a Leighton z Pasadeny zvlášť infračervené objekty s barevným indexem $I-K$ kolem 7,5^m, při čemž obor I odpovídá vlnové délce 9200 Å a obor K 22 000 Å. Čtenáři Říše hvězd byli o objevu informováni v článku

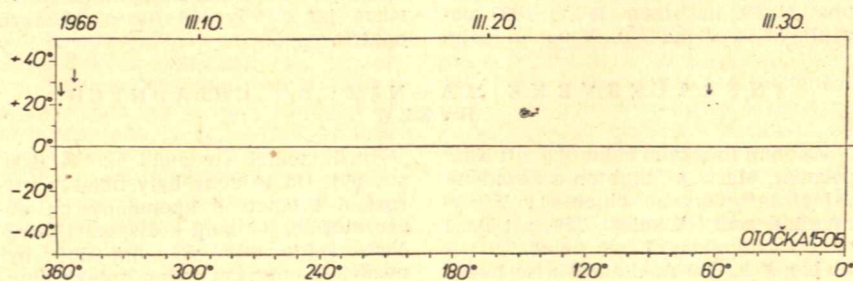
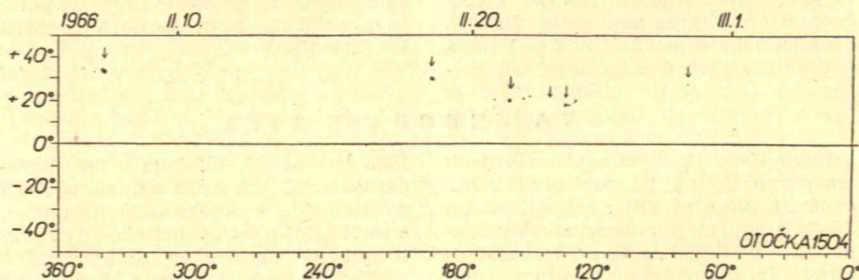
„Hvězdy téměř studené“ (ŘH 4/1966, str. 69). Od té doby byly objekty přirozeně intenzivně zkoumány na observatořích, jež mají k dispozici infračervené fotometry. Původní objev byl nezávisle potvrzen řadou autorů a nová měření se provádějí ve velmi od-

Objekt	B	V	R	I	M
vln. délka	4450 A	5460 A	6800 A	9200 A	50 000 A
NML Cyg	18,6	16,6	11,3	6,9	-3,5
HC No. 2	18,6	14,2	9,2	5,8	+0,3
H No. 1	18,4	15,4	9,9	6,0	+0,4
χ Cyg	14,4	11,8	5,9	2,0	-2,6
T Lyn	13,7	8,2	5,2	3,5	+0,1

lehlých oborech spektra, kde samotná definice škály magnitud je technickým problémem. Američtí astronomové H. L. Johnson, E. Mendoza, V. a W. Wisniewski proto porovnávali jasnost jednoho z nově objevených objektů se zvlášť červenými hvězdami, které mají dostatečný zářivý výkon v infračervené oblasti. Jejich výsledky obsahuje tabulka, v níž každý spektrální obor je označen písmenem a efektivní vlnovou délkou. Srovnávací hvězdy jsou z katalogu červených hvězd Hara a Chaviry (HC), resp. Hetzlera (H) a dále dvě miridy χ Cyg a T Lyn v době kolem minima jasnosti. NML značí nově objevený objekt pasadenské sku-

piny, který se nalézá v souhvězdí Labutě. Z tabulky zřetelně vidíme, že jasnost objektu NML vůči srovnávacím hvězdám výrazně roste s vlnovou délkou. V oboru N (102 000 A = 1/100 mm), který už není uveden v tabulce, je objekt NML dokonce o 0,7^m jasnější, než známý veleobr Betelgeuze, takže kdybychom měli oči maximálně citlivé v této oblasti, byl by zdroj v Labuti nejjasnější hvězdou na obloze! Nová měření ukazují, že tento útvar má teplotu spíše kolem 1000° K, než původně udávaných 700° K, avšak v každém případě je nejchladnějším bodovým zdrojem (resp. hvězdou), který známe. ApJ 142, 1249.] g

MAPY SLUNEČNÍ FOTOSFÉRY



7. Schmied

PERIODICKÁ KOMETA NEUJMIN 1 — 1966a

Podle zprávy dr. A. D. Andrewse byl na Boydenově hvězdárně objeven dne 16. května difuzní objekt 17. hvězdné velikosti bez centrální kondenzace a bez ohonu, který by mohl být periodickou kometou Neujmin 1. V době objevu byl objekt na rozhraní souhvězdí Norma, Lupus a Scorpius na jižní obloze.

Kometa Neujmin 1 byla objevena již v roce 1913 a byla pozorována i při návratech do přísluní v letech 1931 a

1948. Uvádíme elementy dráhy podle výpočtu dr. H. Raudsaara:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1966 \text{ XII. } 10,99985 \text{ ŠČ} \\ \omega &= 346,80783^\circ \\ \Omega &= 347,18714^\circ \\ i &= 15,02336^\circ \end{aligned} \right\} 1950,0$$

$$\begin{aligned} q &= 1,543051 \text{ a. j.} \\ e &= 0,7747813 \\ a &= 6,851345 \text{ a. j.} \\ P &= 17,93 \text{ roků} \end{aligned}$$

J. B.

DEFINITIVNÍ OZNAČENÍ KOMET PROŠLÝCH PŘÍSLUNÍM V ROCE 1964

Definitivní označení	Předběžné označení	Jméno komety (P — periodická)	Průchod přísluním
1964 I	1964b	P/Pons-Winnecke	24. března
1964 II	1964a	P/Daniel	21. dubna
1964 III	1963i	P/Kopff	16. května
1964 IV	1963h	P/Encke	3. června
1964 V	1963g	P/Arend-Rigaux	5. června
1964 VI	1964c	Tomita-Gerber-Honda	30. června
1964 VII	1964d	P/Honda-Mrkos-Pajdušáková	6. července
1964 VIII	1964f	Ikeya	1. srpna
1964 IX	1964h	Everhart	23. srpna
1964 X	1964i	P/Holmes	16. listopadu

Circ. IAU 1955

PÁTÉ SYMPÓZIUM O KOSMICKÉ PLYNOVÉ DYNAMICE

Toto sympóziem, uspořádané v době 2.—14. září m. r. v Nice v jižní Francii, bylo druhé, které bylo věnováno aerodynamickým jevům v atmosféře hvězd. Bylo organizováno Mezinárodní astronomickou unií a Mezinárodní unií teoretické a užité mechaniky. Ještě před sympóziem byla provedena velká přípravná práce. Byla sestavena bibliografie z více než 350 prací na témata spojená s aerodynamickými jevy v atmosférách hvězd. Bibliografie zachycuje období 1960—1964. Spolu s bibliografií, sestavenou k předešlému sympóziu v r. 1960 ve Vareně v Itálii, představuje velmi cennou pomůcku pro pracovníky v tomto oboru. Sympózia se zúčastnilo 52 vědců z Austrálie, USA, SSSR, Francie, Anglie, Holandska, Japonska, Německé

spolk. rep., Indie, Maďarska, Finska.

Projednávaly se dvě hlavní otázky: (1) problém Cefeid a (2) problém konvektivní vrstvy na Slunci. Ukázalo se, že proměnnost klasických a trpasličích Cefeid, hvězd typu RR Lyrae a W Virginis, jak se zdá, je působena stejným fyzikálním mechanismem, a sice nedostatkem stability ve vrstvě dvakrát ionizovaného hélia.

Druhá polovina sympózia byla věnována studiu vztahů mezi vnější konvektivní vrstvou Slunce a těmi poli rychlostí, které se pozorují v sluneční atmosféře. Následkem diskusí byly trochu pozměněny představy o struktuře vnější konvektivní vrstvy Slunce. Vnitřní gravitační vlny, jak se zdá, jsou mnohem důležitější pro přenos energie a mechanický pohyb ve vrch-

ní vrstvě atmosféry. Byla zdůrazněna důležitost studia supergranulací a velký význam proměny vln jedněch typů v druhé. Byla uznána za naprosto nutnou evidenci odchylek od lokální termodynamické rovnováhy. Zajímavé

výsledky dala evidence „proskakování“ konvektivních prvků do konvektivně stabilní vrstvy atmosféry Slunce.

[Astronom. žurnal, 43, 457; 1966.]

Leonid Hrabyna

OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V KVĚTNU 1966

OMA 50 kHz, 8^h; OMA 2500 kHz, 8^h; OLB5 3170 kHz, 8^h; Praha 638 kHz, 12^h

Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OMA 50	9608	9610	9612	9614	9616	9618	9620	9622	9624	9626
OMA 2500	9598	9600	9602	9604	9606	9608	9610	9612	9614	9616
OLB5	9618	9620	9622	9624	9626	9628	9630	9632	9634	9636
Praha	9603	9605	9607	9609	9611	9613	9615	9617	9619	9621

Den	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
OMA 50	9628	9630	9632	9634	9636	9638	9639	9642	9644	9646
OMA 2500	9618	9620	9622	9624	9626	9628	9629	9632	9634	9636
OLB5	9638	9640	9642	9644	9646	9648	9649	9652	9654	9656
Praha	9623	9625	9627	9629	9631	9633	9634	9637	9639	9641

Den	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
OMA 50	9648	9650	9652	9654	9656	9657	9661	9661	9664	9667	9668
OMA 2500	9638	9640	9642	9644	9646	9647	9651	9651	9654	9657	9658
OLB5	9658	9660	9662	9664	9666	9667	9671	9671	9674	9677	9678
Praha	9643	9645	9647	9649	9651	9652	9656	9656	9659	9662	9663

V. Ptáček

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

NOVÁ LIDOVÁ HVĚZDÁRNA VE ŽDĀNICÍCH

Koncem minulého roku byla otevřena nová lidová hvězdárna ve Ždánicích na Hodonínsku. Patří mladému Sdruženému závodnímu klubu. K jejímu budování se spojili ještě dříve, než byl klub ustaven, zaměstnanci dvou velkých ždánických strojírenských závodů: závodu Nářadí a národního podniku Šroubárna. Založili zájmový astronomický kroužek, který má dnes desítky aktivních členů, hlavně dělníků obou závodů, a který dal impuls k vybudování vlastní hvězdárny, jež by sloužila zájemcům ze širokého okolí této oblasti. Následovala léta obětavé práce, na níž se podílelo i mnoho místních občanů. A tak se na kopci nad Ždánicemi při silnici do Lovčic obje-

vila nová hvězdárna. Také přístrojově byla dobře vybavena; v kopolích jsou dva reflektory o průměru 130 mm, koronograf, coelostat, Schmidtova komora, počítač bleskových výbojů. Hvězdárna má přednáškový sál pro sedmdesát posluchačů, vybavený vším potřebným. Je tu výborně řešená technická kabina s promítačkou na úzký film, gramorádiem a televizorem. Kromě sálu jsou v budově klubovny pro zájmové kroužky a dobře vybavená fotolaboratoř. Celému tomuto budování občané věnovali 25 000 brigádnických hodin, nejvíce inž. Kotík, 5729 hod.

Jako zařízení Sdruženého závodního klubu neslouží hvězdárna jen astronomickému kroužku, který tu koná pra-

videlné přednášky a besedy u dalekohledů, ale i celé řadě přednášek a kursů Lidové akademie, které jsou uskutečňovány ve spolupráci se Socialistickou akademií, Vědeckotechnickou společností, SČSP a dalšími organizacemi. Počítá se, že se budou na hvězdárně pravidelně konat i schůzky zá-

jmových kroužků Sdruženého závodního klubu a školních kroužků, promítat vědecko-populární filmy i filmy pro mládež, organizovat besedy o knihách, konat hudební večery, večery poesie apod. V rámci Sdruženého závodního klubu finančně dotuje hvězdárnu závod Náradí. §

ŠKOLNÍ HVĚZDÁRNA V DRÁŽDANECH-PLAVNU

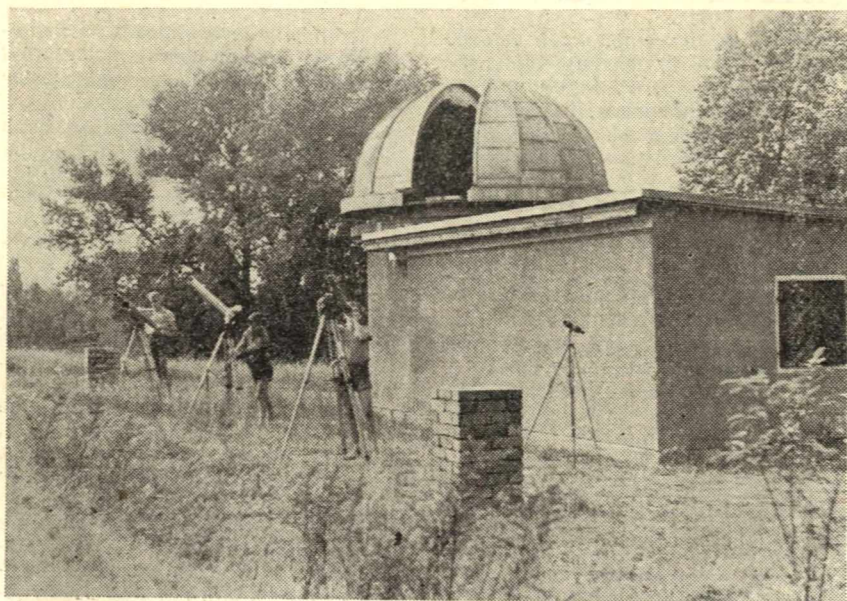
Po zavedení vyučování astronomii v rámci desetileté všeobecně vzdělávací polytechnické školy v Německé demokratické republice, začal jsem jako učitel astronomie na 39. střední škole používat od roku 1959 astronomický dalekohled jako vyučovací pomůcku pro praktická pozorování. Pomocí astronomických přednášek a za významné podpory odboru pro lidové vzdělání při radě městského okresu Drážďany-jih byly zajištěny finanční prostředky pro zakoupení zrcadlového dalekohledu o průměru 150 mm.

Když bylo v roce 1959 zařízení dodáno, byly zahájeny přípravy pro

vhodné umístění, při čemž vznikl plán na stavbu školní hvězdárny. Za dobrovolné pomoci žáků, rodičů a učitelů stala se hvězdárna součástí národní výstavby jako dodatečný příspěvek k obnovení těžce zničených Drážďan.

Učitel astronomie, který řídil odborné i organizační úkoly, mohl po schválení plánů a stavebního místa zahájit 26. dubna 1960 výkop základů. Hvězdárna leží ve vzdálenosti 150 metrů od 39. střední školy v Drážďanech-Plavnu na jižním okraji města.

Péči rodičovského sdružení školy byli zajištěni všichni odborní pracovníci a kromě zedníků, tesařů a elektri-



kářů se práce zúčastnilo mnoho žáků i učitel astronomie. Žáci získali ze sutin města 8000 cihel a mnoho materiálu pro základy. Mezitím byla ve speciální dílně zhotovena kopule o průměru 3,20 m.

Po dvouleté práci a mnoha tisících zdarma odpracovaných hodinách byla 16. prosince 1961 odevzdána budova svému účelu a převzal jsem od rady městského okresu klíče a ujal se řízení hvězdárny. Na hvězdárně je kromě kopule ještě učební místnost pro 20 žáků. Vnitřní prostory byly opatřeny řadou svépomocně zhotovených učebních pomůcek, jako jsou modely planet, obraz Slunce a další kresby.

V současné době jsou na hvězdárně tyto optické prostředky: zrcadlový dalekohled Cassegrainova typu o průměru 150 mm (ohnisko 900 a 2250 mm), fotografická komora \varnothing 71 mm, $f = 250$ mm, refraktor o průměru 80 mm, tři školní dalekohledy o průměru objektivu 63 mm, komora pro snímky planet, okulárový spektroskop, sluneč-

ní hranol a zenitový hranol. Všechny přístroje jsou výrobky firmy Zeiss.

Během čtyřleté činnosti navštívilo hvězdárnu přes 4 tisíce osob, z čehož bylo více než 3 tisíce žáků v rámci vyučování astronomii. Populárně vědeckých přednášek i praktických pozorování se zúčastnili žáci astronomického kroužku, který se schází každý týden.

Tato hvězdárna, která byla původně určena jen k podpoře vyučování astronomii, dosáhla ohlasu též mezi občany, takže při zatměních i kosmonautických událostech přicházejí na hvězdárnu četní zájemci. Všem návštěvníkům se při pohledu dalekohledem nabízejí nejen krásy hvězdné oblohy, ale jsou též vedeni k poznání kosmických zákonitostí. A to je nejkrásnější odměna za více než dvouleté úsilí při výstavbě školní hvězdárny „Am Hohen Stein“.

Hermann Risse

(Psáno pro Říši hvězd, přeložil J. Široký.)

Nové knihy a publikace

Bulletin čs. astronomických ústavů, ročník 17, číslo 2, obsahuje tyto práce: M. Kopecký a G. V. Kuklín: O době rozpadu magnetických polí slunečních skvrn — V. Bumba, M. Kopecký a G. V. Kuklín: Některé teoretické aspekty slunečních skvrn — L. Fritzová-Švestková: Některé vlastnosti korpuskulárních proudů vyvržených z chromosférických erupcí — Z. Sekanina: Nové původní a budoucí dráhy komet — J. Bouška a P. Mayer: Fotoelektrická fotometrie komety Everhart 1964h — M. Šimek: Měření rychlostí Leonid 1964 — M. Šimek: Některé chyby při určování rychlostí meteorů difrakční metodou — J. Bouška: Zvětšení zemského stínu při měsíčním zatmění 14. VI. 1965 — M. Kopecký: Sekulární variace sluneční činnosti, meteorického roje Perseid a srážek — Z. Švestka: Předpověď výskytu protonových erupcí v letech 1966—1968 — Z. Ceplecha: Klasifikace meteorických drah. Všechny práce jsou psány anglicky.

P. Ahnert: *Astronomisch-chronologische Tafeln für Sonne, Mond und Planeten*. Nakl. Johann Ambrosius Barth, Lipsko 1965. III. vydání, 47 str. textové části, 7 obr., 43 tabulek. Cena brož. MDN 10,20. — Dosáhne-li knížka během pěti let tří vydání, je to jistě pozoruhodný úspěch. A jde-li o speciální příručku, astronomicko-chronologické tabulky Slunce, Měsíce a planet, je to úspěch skutečně mimořádný, který svědčí jak o velkém významu této rozsahem nevelké publikace, tak i o její potřebnosti. První vydání Ahnertových tabulek vyšlo v roce 1960, druhé krátce poté 1961 a třetí koncem minulého roku. O prvním vydání jsme přinesli recenzi v ŘH 8/1960 (str. 158), takže by snad bylo zbytečné opakovat, co bylo řečeno tehdy. Třetí vydání je proti prvním rozšířeno o tabulku měsíčních fází, která umožňuje snadné a rychlé určení časových okamžiků novů, čtvrtí a úplňků s přesností na 1 hodinu v rozmezí od roku 1 do 2400 v ju-

liánském, příp. gregoriánském kalendáři. Není pochyb o tom, že zařazením této velmi potřebné tabulky publikace získala na ceně. Závěrem je možno opakovat jen to, co bylo uvedeno v recenzi o prvním vydání, totiž že příručka má velký význam nejen pro astronomy, zvláště amatéry, ale i pro historiky.

J. B.

J. Dick: *Grundtatsachen der sphärischen Astronomie*. Nakl. Johann Ambrosius Barth, Lipsko 1965. II. vydání, 112 str., 48 obr. Cena váz. MDN 9,50. — Také o této knížce jsme přinesli recenzi při jejím prvním vydání (ŘH 12/1956, str. 285). Druhé vydání je tištěno na podstatně lepším papíře, je také vázané a jeho obsah je rozšířen. Knížka prof. Dicka je úvodní učebnicí sférické astronomie, kterou lze vřele

doporučit studentům astronomie a příbuzných oborů, jakož i všem vážným zájemcům o astronomii z řad amatérů. Výběr látky a její jasný a všem čtenářům, znalým středoškolské matematiky, srozumitelný výklad, to vše svědčí o velkých pedagogických zkušenostech autora. Stejně jako první je i druhé vydání rozděleno na dvě části. První pojednává o zdánlivých místech nebeských těles a úkazech, spojených s jejich pohyby, druhá pak o redukci pozorování. Druhé vydání je kromě nepodstatných změn z věcného hlediska doplněno o vysvětlení pojmu efemeridového času a obsahuje též věcný a jmenný rejstřík, který zajistí v prvním vydání mnozí čtenáři postrádati. Domnívám se, že by stálo zato Dickovu knížku přeložit do češtiny. Byla by velmi potřebná.

J. B.

Úkazy na obloze v srpnu

Slunce vychází 1. srpna ve 4^h28^m, zapadá v 19^h43^m. Dne 31. srpna vychází v 5^h13^m, zapadá v 18^h47^m. Za srpen se zkrátí délka dne o 1 hod. 41 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zmenší o 9°.

Měsíc je 1. srpna v 10^h v úplňku, 9. srpna ve 14^h v poslední čtvrti, 16. srpna ve 13^h v novu, 23. srpna ve 4^h v první čtvrti a 31. srpna v 1^h opět v úplňku. V přizemí bude Měsíc 17. srpna, v odzemí 4. srpna. Konjunkce Měsíce s planetami nastávají: 5. VIII. se Saturnem, 14. s Jupiterem, Marsem a Venuší, 15. VIII. s Merkurem, 18. VIII. s Uranem a 22. VIII. s Neptunem.

Merkur je ráno před východem Slunce na východní obloze. Počátkem srpna vychází krátce po 4 hod., v polovině měsíce ve 3^h13^m a koncem srpna opět krátce po 4 hod. V polovině měsíce jsou také nejvhodnější pozorovací podmínky, protože 16. srpna je Merkur v největší západní elongaci. Kolem elongace bude Merkur ve 4^h15^m téměř 9° nad obzorem. Hvězdná velikost planety se během srpna zvětšuje z +2,5^m na -1,3^m, v době elongace má magnitudu asi +0,3. Fáze planety se během srpna zvětšuje z novu téměř

do úplňku. Planeta se vzdaluje od Země a tak se zmenšuje poloměr viditelné části kotoučku, z 5,5" na 2,6".

Venuše je v srpnu taktéž na ranní obloze. Počátkem měsíce vychází ve 2^h14^m, koncem srpna ve 3^h27^m. Má hvězdnou velikost -3,3^m, průměr kotoučku je asi 11" (fáze 0,9). Dne 4. VIII. nastane konjunkce Venuše s Marsem, 7. VIII. s Jupiterem a 10. VIII. s Polluxem.

Mars se pohybuje souhvězdími Blíženců a Raka. Je viditelný ráno před východem Slunce, počátkem srpna vychází ve 2^h13^m, koncem měsíce v 1^h58^m. Planeta má hvězdnou velikost +1,9^m. Dne 12. VIII. nastane konjunkce Marsu s Jupiterem, 16. VIII. s Polluxem.

Jupiter je v souhvězdí Blíženců taktéž na ranní obloze. Počátkem srpna vychází ve 2^h43^m, koncem měsíce v 1^h09^m. Planeta má hvězdnou velikost -1,5^m. Dne 24. srpna nastane konjunkce Jupitera s Polluxem.

Saturn je v souhvězdí Ryb. Počátkem srpna vychází ve 21^h32^m, koncem měsíce v 19^h32^m. Planeta má hvězdnou velikost asi +0,9^m.

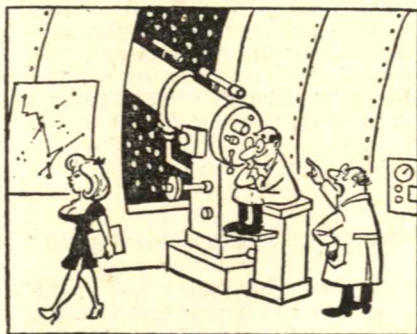
Uran je v souhvězdí Lva, ale proto-

že se blíží do konjunkce se Sluncem, nebude v srpnu pozorovatelný.

Neptun je v souhvězdí Vah. Počátkem srpna zapadá ve 23^h14^m, koncem měsíce již ve 21^h16^m. Planeta má hvězdnou velikost + 7,8^m a můžeme ji nalézt podle orientační mapky ve Hvězdářské ročenke (str. 72).

Meteory. V noci 12./13. srpna nastává maximum význačného roje Perseid. V srpnu má maxima i řada vedlejších rojů s malou činností, jejichž přehled uvádí Hvězdářská ročenka (str. 114).

J. B.



● Máme na skladě ještě několik kulových zrcadel \varnothing 600 mm, $f = 243$, hliníkové, oboustranně broušené a volnou optiku pro okuláry. — Lidová hvězdárna, Vsetín.

● Predám binokulárny mikroskop „Srb a Štys, Praha“ so skrinkou. Má štyri objektívy aj osem okulárov, ktoré všetky sa môžu použiť ako hviezdárske okuláry. Zväčšuje 2625 až 3937krát. K nemu patri: tubus na jedno oko, sánkový mikrotom s britvou na rezanie vzorkov aj česká kniha „Průručka technické mikroskopie“. Cena podľa dohody. — Vincent Král, Čierne pri Čadci, č. domu 851, okres Čadca, Slovensko.

OBSAH

P. Lála: První družice Měsíce — J. Bouška: První sonda typu Surveyor — J. Grygar: Co nového o quasarech — I. Šolc: Dopplerův jev při velkých rychlostech — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Ukazy na obloze v srpnu

CONTENTS

P. Lála: Luna 10 — J. Bouška: Surveyor 1 — J. Grygar: News about Quasi-stellar Objects — I. Šolc: Doppler Effect and High Velocities — News in Astronomy — From Public Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in August

СОДЕРЖАНИЕ

П. Лала: Луна-10 — Я. Боушка: Сервейор-1 — Я. Грыгар: Что нового об квазизвездных источниках — И. Шолц: Эффект Доплера для больших скоростей — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в августе

Říší hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.), J. Grygar, F. Kadavý, M. Kopecký, L. Landová-Stychová, B. Maleček, O. Obůrka, Z. Plavcová, S. Plicka, J. Štohl; taj. red. E. Vokalová, techn. red. V. Suchánková. Vydává min. školství a kultury v nakl. Orbis, n. p., Praha 2, Vinohradská 46. Tiskne Knihotisk, n. p., závod 2, Praha 2, Slezská 13. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Praha 5, Svědská 8, tel. 54 03 95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku dne 6. června, vyšlo 11. července 1966.

A-14*61506



Polostínové zatmění Měsíce 4. V. 1966: 3 — 22^h11^m45^s, 4 — 23^h06^m00^s (M. Antal).

Na čtvrté straně obálky jsou sluneční skvrny z 29. III. 1966 (7^h27^m), exponované na lidové hvězdárně v Hradci Králové za okulárem dalekohledu coudé 150/2250 mm (S. Onserge).

