

5/1976

Říše HVĚZD



Z OBSAHU: Astronomie na Jagellonské univerzitě — Registrace atmosférického šumu
na hvězdárně v Rokycanech — Zeň objevů 1975 — Co nového v astronomii
— Z lidových hvězdáren — Úkazy na obloze v červnu

Kčs 2,50



Kometa West 1975n. Nahoře 4. III. (exp. 60^s M. Druckmüller), dole 5. III. (exp. 25^s M. Dujnič), na první str. obálky 4. III. 1975 (exp. 15^s O. Procházka).

Petr Heinzel:

ASTRONOMIE NA JAGELLONSKÉ UNIVERZITĚ

Vloni uplynulo prvních deset let činnosti nové astronomické observatoře Jagellonské univerzity v Krakově. Observatoř byla slavnostně předána do rukou astronomů u příležitosti 600. výročí založení univerzity [1364]. Tím také začala nová etapa rozvoje astronomie na krakovské univerzitě, etapa, které předchází půl tisíciletí bohaté historie.

Počátky astronomie v Krakově se datují rokem 1406, kdy Jan Stobner ustavil katedru astronomie. O padesát let později byla zavedena na univerzitě také astrologie Marcinem ze Żuravicy. Od roku 1491 po dobu čtyř let studoval v Krakově Mikuláš Koperník. Znalosti získané Koperníkem na Alma Mater Cracovienses se staly později základem při tvoření jeho heliocentrické koncepce, popsané v díle „De revolutionibus orbium coelestium“. Jako první pozorovatelná (2. pol. 15. stol.) sloužila budova Collegium Maius, na jejíž terase byl instalován kvadrant, astroláb, globy apod. O další rozvoj katedry se v 15. a 16. století zasloužili Albertus z Brudzeva a Jan z Glogova. Potom však až do počátku 18. století dochází k určitému úpadku astronomie na úkor astrologie. Profesori astronomie se totiž věnovali více sestavování horoskopů nežli vlastnímu pozorování a tato situace se zlepšila teprve po vydání resoluce univerzitou, v níž se nabádalo ke zrušení obchodu s astrologickými prognózami.

Teprve zásluhou Jana Šniadeckého začalo v roce 1791 pravidelné pozorování v nové observatoři v rekonstruované budově ve čtvrti Vesola. Šniadecký se s poměrně skromným vybavením věnoval pozorování zákrytů hvězd Měsícem a nejznámější jsou jeho určení pozic malých planetek Ceres a Palas. Šniadecký pozvedl krakovskou observatoř na evropskou úroveň.

V první polovině 19. stol. pokračují pozorování pozic planetek a komet. V této době sestavili Steczkowský a Weisse na základě Besselových pozorování katalogy hvězd, publikované v Petrohradské akademii věd. Tyto katalogy se staly podkladem prací ze stelární statistiky F. G. Struveho. Díky práci Weisseho a Steczkowského dostala krakovská observatoř několik dalších přístrojů.

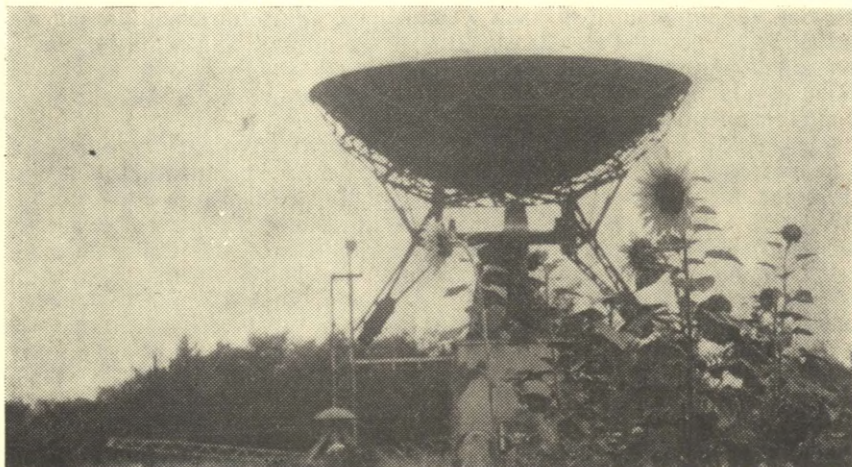
V letech 1919 až 1954 byl ředitelem observatoře Tadeusz Banachiewicz. Rozvíjí se pozorování zákrytových proměnných hvězd (Argelanderovou metodou) a určování zákrytů hvězd Měsícem. V roce 1923 začal profesor Kordylewský publikovat efemeridy zákrytových proměnných hvězd a tyto efemeridy vycházejí dodnes. V tomtéž roce také dostala observatoř 203mm refraktor z Harvardovy univerzity (ŘH 2/1974) a později několik dalších přístrojů. Po první světové válce se však pozorovací podmínky na observatoři v Koperníkově ulici podstatně zhoršily a tak

dal profesor Banachiewicz podnět ke zbudování observatoře mimo město. V roce 1922 byla zřízena pozorovací stanice na Lubomířské hoře, kde se až do roku 1944 pokračovalo v určování minim zákrytových proměnných hvězd a byly rovněž objeveny dvě komety. Banachiewicz sám sestrojil „chronokinematograf“ na filmování slunečního zatmění. Ze snímků bylo možno velmi přesně určit vzájemné polohy Slunce a Měsíce. Banachiewicz je také autorem známých „krakovianů“. Na jeho počest nese jméno Banachiewicz jeden z kráterů na Měsíci a jedna planetoida.

V důsledku stále se zhoršujících podmínek v Kopernikově ulici se zájem astronomů přesunul hlavně na práce teoretické. Snaha získat místo pro vybudování nové observatoře mimo město vyvrcholila v roce 1953, kdy vojenské úřady přenechaly Jagellonské univerzitě bývalou rakouskou pevnost na kopci Skala nedaleko od vesnice Bielany. Dne 5. května 1964 zde byla slavnostně otevřena nová univerzitní observatoř, pojmenovaná Fort Skala. Od středu města je vzdálena asi 10 km a oddělena Volským lesem, což přispívá k dobrým pozorovacím podmínkám.

Dnes existuje na Jagellonské univerzitě jednak katedra teoretické astronomie vedená profesorem K. Koziелеm a potom katedra observační astronomie, kterou vede docent K. Rudnický. Teoretický ústav je v ulici Kopernika a na „Fort Skale“ se konají veškerá pozorování. Pevnost je upravena na mechanické, optické a elektrotechnické dílny, laboratoř s mikrofotometrem, fotolaboratoř a časovou laboratoř. Na pevnosti a v jejím okolí je vybudováno celkem pět kopulí, z nichž největší má průměr 8 m a má v ní být umístěn 90cm reflektor. V provozní budově, která byla postavena zároveň s kopulemi, jsou pracovny astronomů, přednáškový sál a místnost s Ascorecordem.

Na Fort Skale pracují v podstatě dvě skupiny — jedna se zabývá optickou astronomií a druhá radioastronomií. Největším optickým přístrojem je 50cm reflektor Zeiss-Jena, který pracuje od roku 1971. Dalekohled má trubkovou konstrukci, systém je Cassegrainův s ohniskem 6650 mm. Na montáži jsou dále dva pointační dalekohledy — 150mm reflektor typu Cassegrain-Maksutov s maximálním zorným polem asi 28' a 110mm refraktor vybavený mikrometrem. „Padesátka“ se používá pro fotografování galaxií a kulových kup, dále potom pro UVB fotometrii proměnných hvězd. V kopuli je umístěn 35cm reflektor s meniskem, zakoupený k 600. výročí založení univerzity. Je rovněž výrobkem firmy Zeiss-Jena. Primární zrcadlo je sférické a má spolu s korekční deskou stejný průměr. Před meniskus lze umístit objektivní hranol s disperzí asi 300 Å/mm v okolí čáry H-gama. Teleskop může pracovat ve dvou systémech: ve vizuálním s ohniskem 3300 mm a ve fotografickém, kde se ohnisko zvětší na 3400 mm. Na desce 6,5 X 9 cm se zobrazí oblast na obloze o průměru 1°. K pointování slouží 110mm refraktor a k tubusu je ještě připojen malý hledáček se zorným polem 4°. Tento 35cm reflektor se využívá hlavně k astrometrickým účelům, zejména k určování pozic komet a planetek. Byla jím např. pořízena celá série desek s planetkou Ikarus 1566. V centrální kopuli na střeše pevnosti je instalován 120mm dvojitý astrograf s objektivem Astrotesar. Fotografické desky pro tento stroj mají rozměry 13 X 18 cm, kde 1 cm na desce odpovídá zhruba 1° na obloze. Od roku 1968 se s tímto astro-



Radioteleskop o průměru 15 m na observatoři Fort Skala.

grafem provádějí pravidelná poziční pozorování jasnějších komet, planetek a dále slouží k vizuálnímu pozorování proměnných hvězd. Je používán také pro práci studentů astronomie. V jedné ze dvou kopulí, skrytých za pevností, je umístěn Grubbův 203mm refraktor s fotoelektrickým fotometrem.

Z teoretických prací krakovských astronomů uveďme řešení problému pohybu Měsíce, určení libračních konstant (vlastní metodou redukce pozorovacích dat). Na katedře observační astronomie pracuje skupina, zabývající se problémy extragalaktické astronomie a kosmologie. V roce 1970 ukončila tato skupina práci na katalogu „Jagellonského pole galaxií“ (6×6 stupňů na obloze se středem $\alpha = 11^h 17^m$, $\delta = +35^\circ 40'$). Fotografický materiál byl získán 125cm Schmidtovou komorou na Mt. Palomaru. Zájem o relativistickou kosmologii je zaměřen na diskusi různých modelů vesmíru za předpokladu homogenního rozložení hmoty. Řeší se otázka, jak ovlivňují deviace od této homogenity strukturu daného modelu. K řešení takovýchto problémů bude použit i materiál z „Jagellonského pole galaxií“. Vyskytla se též zajímavá myšlenka odhadnout z pozorování změn period zákrytových proměnných hvězd horní hranici hypotetické akcelerace Slunce v prostoru. Podobné studie, založené na pozorovaných změnách period hvězd typu RR Lyr ve hvězdokupách, ukázaly překvapující výsledek, že totiž střední hmota těchto hvězdokup je větší nežli vypočtená jinými metodami.

Vedle optické astronomie je věnována v Krakově velká pozornost také radioastronomii. Již v roce 1954 byla vykonána první pozorování Slunce během zatmění, a to 5m radioteleskopem. Tento radioteleskop s paralaktickou montáží byl zhotoven v Krakově. Systematicky se Slunce pozoruje od roku 1957, nejprve na vlnové délce 37 cm (810 MHz) a později (od roku 1966) zároveň také na délce 70 cm (430 MHz). V roce 1957 byla anténa rozšířena na průměr 7 m, což odpovídá anténě, po-

užívané ke stejnému účelu také v Ondřejově. Takto upravená anténa má rozlišovací schopnost zhruba $3^{\circ}/810$ MHz. Po úpravě elektroniky by měla být každodenní měření krakovské stanice publikována. Měření na vlnové délce 37 cm podává informaci o přechodové vrstvě mezi chromosférou a sluneční korónou.

V roce 1968 byl na Fort Skale postaven 15m radioteleskop, vyrobený v krakovských závodech Mostostal; je největší v Polsku. Anténa je parabolická s ohniskovou délkou 3,5 m (ohnisko se nachází uvnitř antény). Povrch je z hliníkových plechů a jeho „přesnost“ dovoluje měření až do vlnové délky 4 cm. Teleskop má paralaktickou montáž a obsáhne celou oblohu od 10° výše nad horizontem. V současné době se dokončují úpravy elektroniky pro registraci na vlnové délce 23 cm. Rozlišovací schopnost pro tuto frekvenci je asi 1° . Byla již vykonána předběžná měření záření oblohy; tato měření se budou konat ve vysokých galaktických šířkách za účelem studia extragalaktického pozadí. To bude mít pochopitelně význam i pro kosmologii.

Za zmínku také stojí katalog rádiových zdrojů, sestavený na základě přehledky oblohy, vykonané doc. Maslovským 91m radioteleskopem NRAO v Green Banku. Jde o oblast v rektascenzi $7^{\text{h}}17^{\text{m}} - 16^{\text{h}}23^{\text{m}}$ a v deklinaci $+45,8^{\circ} - +51,7^{\circ}$, ve které bylo nalezeno celkem 1086 rádiových zdrojů, z nichž 821 nebylo před tím katalogizováno. Mapování je provedeno na frekvenci 1400 MHz. Srovnáním tohoto katalogu s jinými (tj. pro jiné frekvence) lze získat informaci o spektru rádiových zdrojů. Katalog je rovněž podkladem pro identifikace s optickými zdroji, zejména s galaxiemi.

V rámci oslav 500. výročí narození Mikuláše Koperníka byla v Krakově vydána knížka J. M. Kreinera: *Astronomical Observatory of Jagellonian University* (Państwowe wydawnictwo naukowe — 1973). Poučíme-li se z této brožury o historii astronomie na univerzitě a navštívíme-li novou observatoř, lze říci, že za prvních deset let její existence důstojně navázala na bohatou tradici. Na druhé straně však těch deset let je již dnes také historie a aktuální je realizace nových myšlenek a plánů, v níž popřejme kolegům z Jagellonské univerzity mnoho dalších úspěchů.

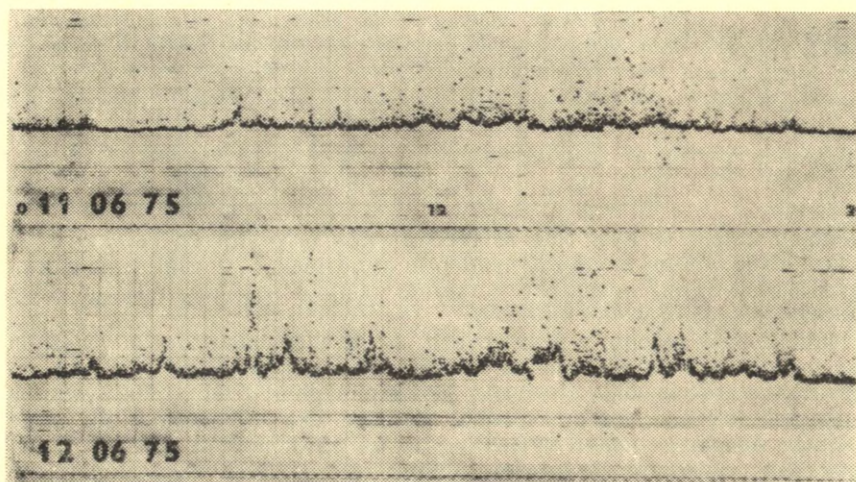
Ladislav Hejna:

REGISTRACE ATMOSFÉRICKÉHO ŠUMU NA HVĚZDÁRNĚ V ROKYCANECH

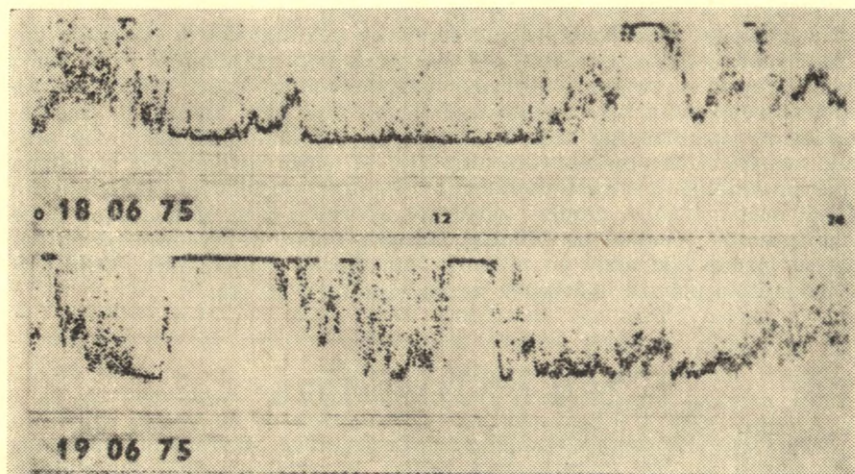
Na Lidové hvězdárně v Rokycanech má sledování aktivních jevů na Slunci a jejich důsledků v okolí Země již dlouholetou tradici. S menšími přestávkami se zde totiž již od jejího založení pozorovaly sluneční skvrny a v posledních letech se zde připravují na sledování slunečního rádiového šumu za pomoci právě dokončovaného radioteleskopu.

V posledních čtyřech letech se pracovníci hvězdárny začali také zabývat jednou z „nepřímých“ metod sledování sluneční aktivity, a to registrací atmosférického šumu.

S prvními pokusy zde začal Ladislav Dušek v roce 1969 a od roku

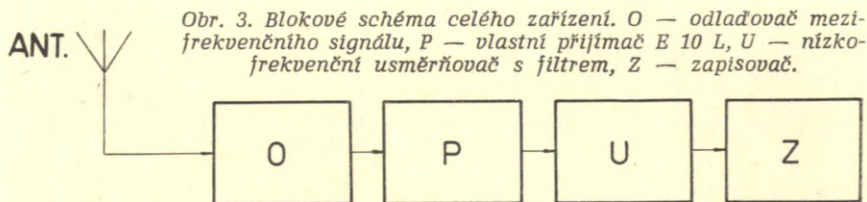


Obr. 1. Záznamy atmosférického šumu pořízené ve dnech 11. 6. 1975 a 12. 6. 1975, tj. v době velmi nízké sluneční aktivity. Prozatímní Wolfova relativní čísla byla 8 a 0.



Obr. 2. Záznamy pořízené ve dnech 18. 6. 1975 a 19. 6. 1975. V těchto dnech došlo k mírnému zvýšení hladiny sluneční aktivity (relativní čísla 13 a 16).

1971 je atmosférický šum registrován nepřetržitě. Zajímavé na rokycanských registracích je hlavně to, že jsou prováděny v dolní oblasti středních vln (300–500 kHz), tj. v oblasti, ve které nebyl šum doposud soustavně sledován. Atmosférický šum se totiž, jak je známo, registruje obvykle na frekvencích menších než 100 kHz, nejčastěji pak na frek-



vencích kolem 18 kHz, kde se také nejvíce projevují tzv. efekty SEA, které nejsou ničím jiným než zesílením atmosfériků (tj. rádiového záření vzdálených bouří) po erupci. K tomuto zesílení dochází ihned po růstu odrazivosti ionosférické vrstvy D.

Jak již bylo řečeno, v Rokycanech začali experimentovat s registrací na středních vlnách, k čemuž vedla hlavně snaha rozšířit pásmo registrací atmosférického šumu nad již zmíněných 100 kHz. Z dosavadních záznamů je vidět, že podrobnější studium získaného materiálu může přinést docela zajímavé výsledky. Již na první pohled je např. vidět podstatný rozdíl mezi záznamy pořízenými ve dnech se zvýšenou sluneční aktivitou a záznamy pořízenými při „klidném“ Slunci (viz obr. 1, 2). Zajímavé je hlavně to, že aktivita se zde, jak se zdá, neprojevuje vždy „klasickým“ způsobem jako na frekvencích kolem 20 kHz. Zajímavé se zdají být také některé souvislosti s geomagnetickými poruchami pozorovaných po velkých protonových erupcích.

Na závěr by snad bylo vhodné říci také několik slov o použitém zařízení (obr. 3). Pro registraci byl použit letecký přijímač E 10 L, jehož selektivita byla zvýšena úpravou mezifrekvenční části přijímače. Ke zvýšení selektivity bylo přikročeno proto, aby byla zmenšena pravděpodobnost nežádoucího náhodného příjmu vysílacích stanic, jichž pracuje na středních vlnách velké množství. Z téhož důvodu byla zavedena také pravidelná kontrola zvoleného kmitočtu poslechem. Jako anténa slouží drát asi 10 m dlouhý, zavěšený ve výšce 5 m. V současné době se připravuje přechod na plynulý záznam, neboť dosavadní způsob záznamu (jeden bod vždy po několika vteřinách) znemožňuje definitivní rozhodnutí o povaze některých zaznamenaných efektů.

Jiří Grygar:

ŽEŇ OBJEVŮ 1975*

Bezpochyby nejproduktivnějším ze všech „nově otevřených“ spektrálních úseků je obor Roentgenova záření. Pionýrskou přehlídku oblohy vykonala družice Uhuru, jejíž zásluhou známe již kolem 160 rentgenových zdrojů na celé obloze. Na její činnost navázaly další družice, zejména SAS-3, Copernicus, jakož i holandská ANS a britská Ariel-5.

Především pokročilo zkoumání opticky identifikovaných zdrojů, které jsou ztotožněny se soustavami těsných dvojhvězd. V květnu 1975 byly pozorovány význačné změny rentgenové a rádiové svítivosti zdroje *Cygnus X-1*. V obou oborech spektra se tok záření zvýšil zhruba třikrát.

* Pokračování z č. 3 a 4.

Podobný úkaz byl pozorován ještě jednou počátkem září 1975. Při vzdálenosti zdroje asi 2,5 kpc to odpovídá zářivému výkonu kolem 9.30^{30} W. Tyto úkazy se vysvětlují zvýšeným přítokem hmoty do akrečního disku v okolí černé díry (K. S. Thorne, R. M. Price).

Také rentgenový zdroj *Cygnus X-3* se několikrát zjasnil na rádiových vlnách, a to koncem prosince 1974 a počátkem ledna 1975. Nejvyšší maxima se pohybovala kolem 5,5 Jy na frekvenci 5 GHz. P. C. Gregory a E. A. Seaquist ukázali, že struktura mohutného vzplanutí v září 1972 (tehdy vzrostl rádiový tok oproti klidové hodnotě až 17krát) vede k poměrně velkým rozměrům emisní oblasti řádu 10^8 – 10^9 km. Ukazuje se, že k velkým výbuchům dochází ve 2% sledovaném období pozorování, zatímco malá aktivita vzplanutí se pozoruje asi po jedné třetině období. Zbytek doby nejeví zdroj žádnou nápadnou rádiovou aktivitu.

Pozorování jiného známého zdroje *Centaurus X-3* vede k poměrně konzistentní představě o povaze i vývoji tohoto objektu. Primární složka má hmotnost $18 \odot$ a poloměr $12 \odot$. Je spektrální třídy O6,5 III a dotýká se Rocheovy meze. Sekundární složka je kompaktní hvězda o hmotnosti $0,7$ – $1,5 \odot$ a kolem ní se nachází akreční disk, jenž je vlastním zdrojem záření X. Při vzdálenosti objektu řádu 10 kpc je svítivost primární složky 10^{32} W a svítivost sekundární složky 3.10^{30} W. Několik autorů zjistilo nezávisle, že hmota akrečního disku se doplňuje intenzivním hvězdným větrem primární složky, spíše než přetékáním hmoty Lagrangeovým bodem. Podle E. Meyerové-Hoffmeisterové byla primární složka masivní hvězdou, jež absolvovala explozi supernovy. To je tedy dnešní sekundární (kompaktní) složka. Nynější primární složka má ovšem za čas rovněž vybuchnout jako supernova. Podle Gurskyho a van den Heuvela je akreční disk oddalován od povrchu kompaktní složky silným magnetickým polem. Nabité částice proto proudí v úzkých tunelech k magnetickým pólům rotující neutronové hvězdy. Tím vznikají na povrchu hvězdy horké skvrny a pozorujeme rentgenový pulsar, neboť rotační a magnetická osa hvězdy jsou navzájem skloněny. Modří veleobři tohoto typu jsou v Galaxii velmi vzácní — jejich skutečný počet je pouze řádu 10^3 , a z toho každý 20. je dvojhvězdou. Optické pozorování objektu navzdory jeho velké vzdálenosti je možné pouze proto, že jeho svítivost je značná — desetitisícnásobek svítivosti Slunce.

Také zdroj *Sco X-1* byl definitivně zařazen mezi dvojhvězdy. Podařilo se to zejména proto, že v poslední době poklesla jeho aktivita, která maskovala vlastní záření dvojhvězdy. A. Cowleyová a D. Crampton určili ze spektroskopických pozorování amplitudu radiálních rychlostí 120 km s^{-1} a oběžnou periodu 0,787 dne. Z fotometrie za léta 1889–1974 na harvardských přehlídkových deskách zpřesnili tuto hodnotu E. Gottliebová aj. na 0,787313 dne s fotografickou amplitudou 0,22^m. Objekt patří zjevně ke starým novám.

Zato zcela „novou“ novou se stal objekt A 0621 — 00, objevený M. Elvisem aj. 3. srpna 1975 pomocí družice Ariel-5. Přechodný rentgenový zdroj se nachází na rozhraní souhvězdí Jednorozce a Oriona a kolem 10. srpna byl nejjasnějším X-zdrojem na obloze (asi třikrát jasnější než *Sco X-1*). Opticky jej identifikovali Boley a Wolfson jako hvězdu 11,5^m. Objekt bývá normálně kolem 20^m v modrém oboru spektra, ale

na harvardských deskách nalezla L. Eachusová výbuch na 12^m v listopadu 1917. Není tudíž vyloučeno, že jde o rekurentní novu s periodou 58 let. V loňském maximu měla nova spojitě spektrum bez čar. Při vzdálenosti 0,6 až 1 kpc činila maximální rentgenová svítivost asi $1,3 \cdot 10^{31}$ W. Zdá se, že optický i rádiový tok novy je absolutně stejně veliký jako rentgenový. Tím se ovšem velmi liší od ostatních známých nov. Pravděpodobně je to tím, že kompaktní sekundární složka není bílý trpaslík (jako je tomu u běžných nov), ale masivní černá díra.

Pozorování přechodných rentgenových zdrojů, které po dobu několika dnů či týdnů jsou vůbec nejjasnějšími objekty na rentgenové obloze, tím získává na zajímavosti a problémy, které se zde začínají řešit, patří k nejnepřehlednějším kapitolám moderní stelární astrofyziky.

V minulém roce však bylo zjištěno rentgenové záření i u tak řádných hvězd jako je *Capella* (pásmo 0,2 — 16 keV, svítivost 10^{24} — 10^{27} W) a *Sirius* (pásmo 0,2 — 0,3 keV, svítivost $9,1 \cdot 10^{20}$ W). V posledním případě jde zřejmě o důkaz existence horké koróny Síría A.

Daleko největším překvapením v oboru rentgenové astronomie je však *ztotožnění pěti zdrojů X- záření s kulovými hvězdokupami naší Galaxie*. Jsou to objekty NGC 1851, 6441, 6440, 6624 a 7078, vzdálené 5 až 10 kpc. Jejich rentgenové svítivosti jsou v rozmezí od $5 \cdot 10^{29}$ do $20 \cdot 10^{29}$ W. Všechny jeví variace rentgenového toku v průběhu týdnů až měsíců s amplitudou změn 1:2 až 1:5. Zdroj 3U 1820-30 ve hvězdokupě NGC 6624 se navíc projevilo krátkými záblesky v pásmu 1—30 keV. Podle pozorování družice ANS ze září 1975 vzrostla intenzita záření v jednom případě 20krát během pouhé 1^s a pak ještě 30krát během 2^s . Tyto záblesky byly zaregistrovány během pouhých šesti hodin monitorování zdroje a jsou tedy relativně časté. Špičkový rentgenový výkon se pohybuje kolem 10^{32} W.

Hlavní důvod, proč nás existence rentgenových zdrojů v kulových hvězdokupách překvapila, spočívá v tom, že v těchto velice starých galaktických útvech by je žádný teoretický astrofyzik nehledal. Dosavadní rentgenové zdroje, objevované převážně v rovině Galaxie, byly totiž vesměs ztotožněny s masivními dvojhvězdami. Velká hmotnost primárních složek těchto dvojhvězd ovšem znamená krátkou životnost systému (životní doba hvězdy závisí nepřímo na hmotnosti, a to dokonce s 2,5. mocninou), takže obecně lze říci, že rentgenové dvojhvězdy jsou útvary astronomicky mladé o životní době nanejvýš desítky miliónů let. Naproti tomu kulové hvězdokupy jsou staré řádově 10 miliard let a hvězdy v nich už dávno nevznikají. Z původních hvězd se tam tudíž zachovaly jen ty, jež měly zpočátku menší hmotnosti, tj. méně než $1 \odot$ či nanejvýš $2 \odot$. Takové hvězdy jsou ovšem nanejvýš nevhodné pro vytváření rentgenových zdrojů. Skutečnost však hovoří o pravém opaku. V galaktické rovině připadá jeden rentgenový zdroj na miliardu hvězd, zatímco v kulových hvězdokupách máme jeden rentgenový zdroj na každých deset miliónů hvězd.

A tak se ihned objevily velmi zvláštní teorie, vysvětlující podivuhodnou existenci rentgenových zdrojů v kulových hvězdokupách.

Podle Bahcalla, Ostriker a aj. se jednotlivé černé díry, které vznikly ve hvězdokupě jako pozůstatky masivních hvězd postupně srážely, ztrácely tak kinetickou energii a spadly do jádra hvězdokupy. Zde se po-

stupně slévaly v *černou veledíru* o hmotnosti řádu $10^3 \odot$. Akrece mezi hvězdného materiálu na masivní černou díru vede k jeho zahřátí na teploty řádu 10^7 K, a tudíž i k výronu X-záření. Jiným dodavatelem materiálu mohou být neopatrné hvězdy, které se příliš těsně přiblížily k černé veledíře a byly roztrhány slapovým působením. Teorie vyžaduje, aby fluktuace jasnosti nebyly kratší než $0,1^s$, což je zatím splněno. Podle J. Peeblese změně existence černé veledíry rozložení hvězd v jádře hvězdokup. Snad by se tak dala vysvětlit neobvykle jasná jádra těchto hvězdokup. Všechny popsané kinematické efekty jsou možné právě jen v kulových hvězdokupách (případně též v jádru Galaxie), neboť jen tam je prostrová hustota hvězd dostatečná pro těsná přiblížení či dokonce srážky. Naproti tomu je překvapující, že svítivost těchto rentgenových zdrojů není o nic vyšší než svítivost rentgenových dvojhvězd.

Proto se jiní autoři domnívají, že i ve hvězdokupách jsou rentgenovými zdroji běžné dvojhvězdy, které však vznikly „nedávno“, zachycením dvou složek poblíž jádra kulové hvězdokupy. A. C. Fabian aj. počítají se slapovým zachycením dvou hvězd, z nichž jedna je vyvinutá kompaktní složka a druhá se nachází na hlavní posloupnosti. Slapy způsobí i to, že po zachycení se původně výstředná eliptická dráha poměrně rychle změní na dráhu kruhovou, a pak už máme typickou konfiguraci rentgenové dvojhvězdy.

Klasifikace rentgenových dvojhvězd podal E. van den Heuvel. Vychází přitom ze základního schématu, kdy primární složka systému je hvězdou hlavní posloupnosti, zatímco vedlejší sekundární složka je kompaktním objektem (neutronovou hvězdou nebo černou dírou). Za rentgenové objekty lze pak považovat soustavy, kde po dobu nejméně tisíc let činí rentgenová svítivost 10^3 až 10^5 násobek svítivosti Slunce.

Má-li primární složka hmotnost menší než $2,1 \odot$, expanduje, až dosáhne Rocheovy meze a její hmota přetéká do akrečního disku kolem kompaktní složky. K tomuto typu náleží zdroje Sco X-1, Cyg X-3 a dalších asi 50 známých zdrojů. Pokud má primární složka hmotnost větší než $20 \odot$, je svítivým modrým veleobrem, resp. hvězdou třídy Of. V tom případě vzniká silný hvězdný vítr, jenž proudí rovněž do akrečního disku kolem kompaktní složky, aniž by primární složka musela nutně dosáhnout Rocheovy meze. K této skupině objektů patří Cyg X-1 a Cen X-3.

Pro primární složky s hmotností $2,1$ až $20 \odot$ nevzniká rentgenový zdroj, neboť hvězdný vítr je nepostačující a přetékání hmoty při dosažení Rocheovy meze je tak rychlé, že X-emise akrečního disku se vyčerpá téměř okamžitě.

E. van den Heuvel také podrobně rozpracoval *vývojové scénáře pro průběh života rentgenové dvojhvězdy*. Jeho hypotéza se velmi dobře shoduje s pozorováním a v zásadě ukazuje, že celá epizoda je uzavřena během 10^6 až 10^7 let. Původní primární složka ke konci této vývojové etapy vybuchuje jako supernova a zhroutí se na kompaktní hvězdu. Dvojhvězda jako celek výbuch přežije; její dráha se ovšem stává velmi výstřednou, ale slapové působení vede nazpět ke kruhové dráze již za milión let po výbuchu. Nakonec však vybuchuje jako supernova i druhá složka, a to vede v 99 % případů k rozpadu dvojhvězdy.

V této fázi se pozůstatky supernov projevují jako pulsary v rádiovém

oboru. Hypotéza tedy naznačuje, že 99 % pulsarů by mělo být izolovanými hvězdami s vysokou prostorovou rychlostí, neboť jsou to vlastně unikající složky takto rozpadlých dvojhvězd. Je přímo fascinující, že tato předpověď je skvěle podporována novými pozorováními pulsarů.

D. C. Backer a R. A. Sramek objevili radiointerferometrickými měřeními velký vlastní pohyb pulsaru PSR 1133+16, dosahující 0,6" za rok. Také PSR 1929+10 má velký pekulární vlastní pohyb. Tyto hodnoty odpovídají prostorovým rychlostem přes 350 km s⁻¹ a naznačují oprávněnost Heuvelovy hypotézy. Dalším důkazem je předloňský objev binárního pulsaru 1913+16, jenž je tvořen dvěma kompaktními složkami. To značí, že obě složky již absolvovaly výbuch supernovy. Dráha systému je vysoce výstředná ($e = 0,615$), takže systém se zřejmě po výbuchu jen tak tak udržel pohromadě. Jelikož v současné době známe kolem 160 pulsarů, můžeme ve smyslu Heuvelovy předpovědi očekávat, že v 1—2 případech nalezneme pulsar ve dvojhvězdě, a to se tedy právě zdařilo.

Binární pulsar vzbuzuje ovšem pozornost přesahující rámec samotné astronomie. Jelikož jde o kompaktní složky, excentrickou dráhu a velice přesné „hodiny“ na povrchu jedné složky (vlastního pulsaru), představuje systém bezmála ideální fyzikální experiment pro ověřování teorie relativity. Při oběžné době 0,32 dne a hmotnostech složek řádu 1,3 $\odot$ lze očekávat značný posun periastra. Změřené posuny jsou 3,6° ± 1,6° za rok, resp. 4,0° ± 1,5° za rok a odpovídají skvěle předpovědi stáčení periastra podle obecné teorie relativity.

Existence 160 známých pulsarů v Galaxii je příležitostí k podrobnějším studiím. Nejvíce pulsarů má periodu kolem 0,7^s, přičemž extrémní periody jsou 0,033^s a 3,75^s. Pulsary se vyskytují ponejvíce poblíž galaktické roviny, a to více ve směru k centru než k anticentru. Jejich skutečný současný počet v Galaxii činí asi 10⁵ pulsarů. Pro 84 pulsarů jsou také známy hodnoty sekundárního zpomalování periody dP/dt . A. G. Lyne aj. ukázali, že proti všeobecnému očekávání neexistuje žádná korelace mezi velikostí této derivace a samotnou hodnotou periody. Výraz PdP/dt udává nominální stáří pulsarů a dává hodnoty pod 10⁷ let. Intenzita magnetického pole pulsarů je zase dána výrazem $(PdP/dt)^2$. V průměru se pohybuje kolem 10⁵ tesla. Jelikož rotor pulsaru má průměr kolem 20 km, značí to, že vzbuzené magnetické pole je bilionkrát větší než v pozemských generátorech elektrického proudu. Zářivý výkon dosahuje hodnoty 10³¹ W. Jelikož magnetické pole pulsaru zaniká během 10⁶ let, vyplývá odtud nezávisle, že stáří pulsarů nepřesahuje několik miliónů let.

Radioastronomické metody slaví úspěchy nejen při detekci pulsarů, ale i v další moderní specializaci, tj. při objevování chemických sloučenin v mezihvězdném prostoru. Loňský rok zaznamenal po přechodném půstu opět značný počet objevů molekulárních čar, jejichž celkový počet v rádiovém spektru již přesáhl 150, a které přísluší bezmála 40 různým molekulám.

K. D. Tucker aj. našli na frekvenci 87,3 GHz čtyři čáry radikálu *etinyly* C₂H, B. Zuckermann aj. objevili *transetanol* na frekvencích 85,3; 90,1; a 104,8 GHz a F. Gardner a G. Winnewisser zjistili *vinylkyanid* H₂C=CH—CN na 1,37 GHz. Je to první případ, kdy byla nalezena mo-

lekula s dvojitou uhlíkovou vazbou, což současně naznačuje, že v mezihvězdném prostoru je přítomen i etylén $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$, který však nelze v rádiovém oboru detekovat.

Australané přispěli do molekulárního skladiště objevem *metylformátu* HCOOCH_3 na frekvenci 1,61 GHz. B. E. Turner aj. zjistili *těžkou vodu* HDO na frekvenci 80,8 GHz. Jde o nestimulovanou emisi v mlhovině v Orionu. Nejtěžší známou mezihvězdnou molekulu objevili v téže mlhovině L. E. Snyder aj. na frekvenci 83,7 GHz. Je to docela obyčejný *kysličník šířičitý* SO_2 . Další sloučeniny síry našli M. Marris aj. a L. E. Snyder aj. Je to *monosulfid křemíku* SiS na frekvenci 90,8 a 108,9 MHz a *monosulfid dusíku* NS na 115,16 GHz. Snyder aj. též definitivně potvrdili, že neidentifikovaná molekula s čarou 89,19 MHz, označovaná dosud jako *X-ogen*, je radikál HCO^+ . Konečně pak B. E. Turner aj. objevili *kyanamid* NH_2CN na frekvencích 80,5 a 100,6 GHz.

Již dříve objevený *kysličník uhelnatý* byl nalezen v planetárních mlhovinách NGC 6543, 7027 a OC 418 a v centrálních oblastech galaxií M 31, M 51, M 63, M 82 a NGC 253 na frekvenci 115,27 GHz. Jinak ovšem jsou nové molekuly objevovány v tradičním lovišti, v jádře naší Galaxie — v rádiovém zdroji Sgr B2. O mimořádném významu právě tohoto mračna svědčí i poznámka B. Zuckermanna aj., že „po řádném vyčištění a zkondenzování by bylo možné z etanolu obsaženého ve zdroji Sgr B2 připravit 10^{27} litrů 100% whisky. Toto množství podstatně převyšuje veškerou produkci alkoholu, vzniklého díky fermentačnímu úsilí lidstva od šerého dávnověku až podnes“.

Opojení skvělými možnostmi astronomie galaktické můžeme se porozhlédnout po nejzajímavějších výsledcích astronomie extragalaktické. H. Spinradovi se loni podařilo podstatně posunout *rekordní rudý posuv pro normální galaxie*. Pomocí 3m reflektoru Lickovy hvězdárny a speciálního registračního spektrofotometru našel rudý posuv galaxie 3C-123, jenž činí 0,637. Předchozí rekord 0,46 pro radiogalaxii 3C-295 byl v platnosti celých 15 let. Radiogalaxie 3C-123 má normální optické spektrum s čarami vápníku a zakázaného kyslíku. Při nominální vzdálenosti 2500 Mpc (8 miliard světelných let) je rádiový průměr galaxie 240 kpc.

Také v naší Galaxii byla nalezena *rekordně rychlá hvězda*. Je to trpasličí hvězda třídy G označená *CoD* — 29°2277, která podle Thackeraye má radiální rychlost 546 km s^{-1} . Oort a Plaut určili znovu *vzdálenost Slunce od galaktického centra*, a to na základě rozložení hvězd typu RR Lyrae. Dostali hodnotu $8,7 \pm 0,6 \text{ kpc}$ (28 000 světelných let).

E. Lindemann a G. Burki simulovali na počítači náhodně rozložená hvězdná pole a hledali pak na grafech *seskupení tvaru řetízků a prstenů*. Zjistili, že počet takto nalezených útvarů je shodný s počtem řetízků či prstenů v reálném hvězdném poli. To značí, že takové útvary jsou dílem náhody a jejich existenci není třeba nijak fyzikálně vysvětlovat.

B. Tinsleyová a A. Cameron uvažovali o vlivu *existence komet na chemický vývoj Galaxie*. Relativní zastoupení kovů ve hvězdách II. a I. populace se totiž liší pouze v poměru 1:2, ač z teorie nukleogeneze ve hvězdách II. populace plyne, že tento poměr by se měl zdvojnásobit každých $3 \cdot 10^9$ let, takže poměr kovů v nejstarších a nejmladších hvězdách by měl být minimálně 1:15. Autoři navrhuji hypotézu, podle níž

se „přebytečné“ kovy koncentrují v kometárních (Oortových) oblacích, a proto neobohacují dostatečně nitra hvězd diskové populace.

K. I. Kellermann se zabýval *klasifikací extragalaktických rádiových zdrojů*. Podle vzhledu rádiového spektra je lze rozdělit na dvě skupiny: *kompaktní a rozsáhlé zdroje*. Kompaktní zdroje jeví ostré maximum intenzity při určité frekvenci a odtud oběma směry intenzita záření klesá. Naproti tomu rozsáhlé zdroje mají spektrum lineárně klesající s rostoucí frekvencí záření. Kompaktní zdroje jsou činné po dobu od jednoho do sta let. Rozsáhlé zdroje jsou naopak činné po dobu 16^6 až 10^8 let. Zásoba energie zdrojů je řádu 10^{53} joulů nebo i větší.

Sandage a Tammann se již delší dobu zabývají zlepšením *kalibrace škály extragalaktických vzdáleností*, a to zpřesněním hodnoty Hubblových konstant. Měřením vzdáleností veleobří spirální galaxie M 101 ve vzdálenosti 7,2 Mpc našli $H_0 = (55,5 \pm 8,7) \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$. Ze vzdáleností a rudých posuvů pro galaxie v kupě v souhvězdí Panny obdrželi hodnotu 57 ± 6 (v týchž jednotkách) a pro vzdálené spirální soustavy typu Sc dostali 55 ± 6 . Zatím tedy nejsou žádné důkazy pro hypotézu, že samotná hodnota Hubblových „konstant“ je funkcí vzdálenosti. Pole rychlostí galaxií se jeví izotropní a bez větších fluktuací. Pro ještě slabší spirální galaxie získali autoři hodnotu $56,9 \pm 3,4$. Tomu odpovídá nominální stáří vesmíru 17,7 miliard let (s chybou $\pm 10\%$). Decelerační parametr činí $q = 0,10$, a odpovídá otevřenému trvale expandujícímu modelu vesmíru.

Z kritického rozboru všech dosud publikovaných výsledků odvozuje J. R. Gott praktické meze pro *Hubbleovu konstantu* od 30 do 120 $\text{km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$. Tomu odpovídá stáří vesmíru mezi 8 a 18 miliardami let. Stáří Galaxie je větší než 6 miliard let a menší než 18 miliard let. Tato hodnota je dána teorií nukleogeneze prvků a modely vývoje kulových hvězdokup. Skutečné meze jsou patrně užší a Galaxie je starší než 9 miliard let a mladší než 15 miliard let.

Pro decelerační parametr q jsou výsledky dosud velmi nejisté a pohybují se od 0,1 až po 1,0, takže žádný typ modelu vesmíru (hyperbolický, parabolický, eliptický, nebo jinak trvale expandující, asymptoticky expandující či oscilující) nelze dosud experimentálně vyloučit.

Zato měření *hustoty hmoty ve vesmíru* vede k jednoznačnému závěru, že vesmír expanduje, neboť pozorovaná hustota $8 \cdot 10^{-28} \text{ kg m}^{-3}$ je podstatně nižší než hustota kritická ($2 \cdot 10^{-26} \text{ kg m}^{-3}$). Tato veličina je přitom počítána i s ohledem na tzv. neviditelnou hmotu (černí trpaslíci, černé díry, mezigalaktická látka) a není pravděpodobné, že je systematicky příliš podceněna. To je ovšem velmi dramatická změna v kosmologických názorech, neboť ještě donedávna převažovalo mínění, že vesmír osciluje. Na druhé straně to však ukazuje, jak vratké jsou pozorovací základy i té nejsoučasnější kosmologie, a tak snad se sluší připomenout úvodní větu z přehledového referátu J. E. Gunna, který byl věnován kosmologii: „Nyní uvedu názory, na nichž se zakládají má fakta.“

Ve srovnání s kosmologií jeví se i výzkum objektů tak podivných jako jsou *kvasary* relativně bezpečnou záležitostí. Uvedu proto nyní aspoň některé nové údaje, jež byly v minulém roce zjištěny při studiu kvasarů.

(Pokračování)

Co nového v astronomii

ELIPTICKÁ DRÁHA KOMETY 1976d

Jak jsme již informovali v minulém čísle (str. 77), objevil W. A. Bradfield 19. února novou kometu; uvedli jsme také předběžné parabolické elementy její dráhy. Z pozorování získaných mezi 21. únorem a 4. dubnem t. r. zjistil B. G. Marsden, že se kometa pohybuje po dráze eliptické. Jde o kometu

dlouhoperiodickou. Nové elementy dráhy jsou

$$\begin{aligned} T &= 1976 \text{ II. } 24,638 \text{ EČ} \\ \omega &= 313,003^\circ \\ \Omega &= 160,094^\circ \\ i &= 46,840^\circ \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \end{aligned}} \right\} 1950,0$$
$$\begin{aligned} e &= 0,99375 \\ q &= 0,84781 \text{ AU.} \end{aligned}$$

IAUC 2942 (B)

SUPERNOVA V SOUHVĚZDÍ COMA BERENICES

Ředitel Konkolyho observatoře v Budapesti B. Szeidl oznámil, že M. Lovas objevil 28. února supernovu v nezejmenné galaxii v souhvězdí Coma Berenices. V době objevu měla hvězda fotografickou jasnost 16,5^m a byla

vzdálena 7" západně a 18" severně od jádra galaxie. Galaxie je asi 2° severně od hvězdy β (43) Com a má polohu (1950,0):

$$\alpha = 13^{\text{h}}08,7^{\text{m}} \quad \delta = +29^\circ 50'.$$

IAUC 2921 (B)

KOMETA SCHUSTER 1976c

Hans-Emil Schuster objevil na snímku, exponovaném 25. února 100cm Schmidtovou komorou Evropské jižní observatoře (ESO) v La Silla novou kometu 15. velikosti. Byla na jižní obloze na rozhraní souhvězdí Plachet a Centaura. Kometa byla nalezena i na fotografiích observatoře v La Silla ze 3., 4. a 5. března a 5. března ji fotografovala také E. Roemerová. Z prvních pozic počítal B. G. Marsden předběžnou parabolickou dráhu. Výpočty ukázaly, že kometa byla objevena až za 10 měsíců po průchodu perihelium a že má rekordní vzdálenost přísluní.

Dosud měla největší vzdálenost periheliu kometa van den Bergh 1974 XII, a to 6,02 AU. Uvádíme Marsdenovy elementy dráhy, k nimž je nutno poznamenat, že jsou vzhledem ke krátkému časovému rozmezí pozic poněkud nejisté, zvláště doba průchodu perihelium a argument periheliu.

$$\begin{aligned} T &= 1975 \text{ IV. } 25,29 \text{ EČ} \\ \omega &= 201,90^\circ \\ \Omega &= 22,79^\circ \\ i &= 112,66^\circ \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \end{aligned}} \right\} 1950,0$$
$$q = 7,1595 \text{ AU.}$$

IAUC 2923, 2926 (B)

KOMETA BRADFIELD 1976d

William A. Bradfield objevil 3. března svou druhou letošní kometu. Byla na jižní obloze v souhvězdí Jeřábu a měla jasnost 9^m. Předběžné parabolické elementy dráhy počítal M. C. Candy z hvězdárny v Perthu:

$$\begin{aligned} T &= 1976 \text{ II. } 25,099 \text{ EČ} \\ \omega &= 221,62^\circ \\ \Omega &= 69,24^\circ \\ i &= 147,67^\circ \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \end{aligned}} \right\} 1950,0$$
$$q = 0,6785 \text{ AU.}$$

IAUC 2923, 2924 (B)

PERIODICKÁ KOMETA KOPFF 1976b

E. Roemerová a C. A. Heller našli na dvou snímcích, exponovaných 25. února 229cm reflektorem observatoře na Kitt Peak známou periodickou kometu Kopff. Kometa byla v souhvězdí

Lva nedaleko ekliptiky (sklon dráhy komety k ekliptice je jen 4,72°) a měla jasnost pouze asi 20,5^m. Kometu objevil 22. VIII. 1906 A. Kopff v Königstuhlu. Při následujícím návratu do

prísluní v r. 1912 nebyla nalezene, ale pak byla pozorována při všech návra-
tech do perihelu, naposledy v r. 1970.
kdy ji nalezla Roemerová na dvou
snímcích, exponovaných 7. a 13. února.
V přísluní se kometa blíží ke Slunci

na 1,57 AU, v odsuní se od něho vzda-
luje na 5,34 AU, velká poloosa dráhy
komety je 3,42 AU a excentricita 0,546.
Perihelmem projde až koncem února
1977.

J. B.

PERIODICKÁ KOMETA D'ARREST 1976e

Periodickou kometu d'Arrest nalezli
E. Roemerová a C. A. Heller na dvou
snímcích, exponovaných 25. února
229cm reflektorem na hvězdárně Kitt
Peak; byla v souhvězdí Hadonoše a
měla jasnost asi 21,5^m. Tímtož přístro-
jem ji oba astronomové fotografovali
i 25. března. Kometu objevil d'Arrest
27. VI. 1851 v Lipsku a pak byla pozo-
rována při dalších 11 návrazech do
perihelu, naposledy v r. 1970, kdy ji
14. března nalezla Roemerová. Nebyla
pozorována po dvě desetiletí, mezi ná-
vraty v r. 1923 a 1943. Z letošních po-
zorování vyplývá korekce v době prů-

chodu perihelmem +0,04 dne oproti vy-
počtenému. Uvádíme ještě elementy
dráhy, které počítal z pozorování zís-
kaných v letech 1950—1971 B. G. Mars-
den; bral v úvahu poruchové působení
všech planet a negravitační síly.

$$T = 1976 \text{ VIII. } 12,8401 \text{ EČ}$$

$$\omega = 178,9271^\circ$$

$$\Omega = 141,3513^\circ$$

$$i = 16,6898^\circ$$

$$q = 1,164009 \text{ AU}$$

$$e = 0,656142$$

$$a = 3,385149 \text{ AU}$$

$$P = 6,228 \text{ roků.}$$

IAUC 2900, 2934 (B)

POZOROVANIE KOMÉTY WEST 1975n

Členovia Mestskej organizácie Slo-
venského zväzu astronómov amatérov
v Bratislave pozorovali kométu West
1975n na východnom okraji hlavného
mesta SSR. Fotografické pozorovania
sa robili krátkofokálnymi objektívmi
Tessar 2,8/50 mm a Biometar 2,8/80 mm
na čiernobiele i farebné inverzné fil-
my. Veľká jasnosť kométy umožnila
dosiahnuť dobré výsledky aj bez
pointovania. Najlepšie sa zobrazila ko-
méta na kinofilm Fomapan N 30, ktorý
vyvolaný v špeciálnej vývojke Ilford
Microphen dal výslednú citlivosť až
32 DIN! Dĺžka chvosta je na negatí-
voch tohto filmu z 5. III. 1976 až 20°.
Film Ilford HP4 (29 DIN) zaznamenal
kométu v tú istú dobu s podstatne
kratším chvostom.

Vizuálne odhady celkovej jasnosti
kométy spolu s niektorými ďalšími
údajmi sú v tabuľke. Odhady boli ro-
bené neozbrojeným okom.

Dátum	SEČ	m	Chvost
1. III.	5h20m	—2,0	8°
2. III.	5 10	—1,5	10°
3. III.	5 15	—0,5	12°
4. III.	5 00	0,0	15°
5. III.	5 10	+0,5	15°
13. III.	4 45	+2,7	6°

Po prvýkrát našiel autor túto ko-
métu 1. III. 1976 o 5h00m pri pravidel-
nom hľadaní neobjavených komét bi-
narom 10×80. Nad východným hori-
zontom ho zaujal asi 5° dlhý svetlý
pruh, ktorý ako sa neskoršie ukázalo
bol chvost Westovej komety. Ako vidno,
chvost kométy bol dobre pozorovateľ-
ný už v čase, keď hlava bola ešte pod
obzorom. O veľkej jasnosti kométy
West 1975n v to ráno svedčí aj sku-
točnosť, že sa dala dobre sledovať aj
na svetlom súmráčnom nebi iba 25 mi-
nút pred východom Slnka.

M. Dujnič

DEFINITIVNÍ RELATIVNÍ ČÍSLA V ROCE 1975

V následující tabulce uvádíme de-
finitivní relativní čísla pro jednotlivé
dny roku 1975 podle ředitele Spol-

kové hvězdárny v Curychu prof. dr.
M. Waldmeira. Průměrné relativní čís-
lo minulého roku bylo 15,5.

Den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	30	0	0	0	26	7	23	37	14	15	0	7
2	30	18	9	0	33	11	18	36	16	8	0	23
3	28	27	14	0	34	8	22	46	19	9	7	20
4	19	27	13	0	32	7	16	78	29	10	18	23
5	18	20	14	0	30	7	23	93	25	8	22	21
6	23	26	14	0	20	7	33	104	24	10	27	18
7	29	34	7	7	14	0	23	102	24	9	30	20
8	29	29	18	17	0	0	19	89	23	16	33	18
9	37	22	20	15	0	0	16	83	17	15	30	8
10	32	18	20	7	8	0	23	80	10	8	26	0
11	30	13	18	0	0	9	29	72	10	8	30	0
12	28	18	15	0	0	0	33	45	16	10	24	0
13	32	9	15	0	0	0	43	52	19	21	22	0
14	13	8	17	0	7	0	46	34	17	26	29	7
15	20	8	24	0	7	8	43	31	8	21	28	7
16	19	8	30	0	8	19	39	26	14	18	28	7
17	16	0	28	0	0	17	25	19	14	16	30	9
18	20	0	22	0	8	12	32	16	18	16	33	8
19	20	0	20	0	0	15	36	8	13	15	36	7
20	23	7	14	0	0	0	28	22	30	10	35	0
21	16	8	9	0	0	7	30	23	27	7	31	0
22	16	0	0	0	8	0	27	7	23	0	23	0
23	15	0	0	7	8	12	19	14	0	0	12	0
24	7	12	0	8	7	20	30	8	0	7	11	18
25	7	9	0	7	0	24	33	11	0	0	9	14
26	7	0	7	7	0	33	30	16	0	0	7	8
27	0	0	0	22	7	38	29	18	0	0	0	0
28	7	0	0	21	13	36	26	10	0	0	0	0
29	7	0	0	16	0	23	20	10	0	0	0	0
30	7	0	0	20	0	22	27	21	7	0	0	0
31	0	8			8		34	21		0		0
Prům.	18,9	11,5	11,5	5,1	9,0	11,4	28,2	39,7	13,9	9,1	19,4	7,8

VÝZKUM MĚSÍČNÍHO REGOLITU V ČSSR

Za komplexní výzkum měsíčního regolitu a jeho částic ze vzorků, dopravených na Zemi sondami Luna 16 a Luna 20, byla udělena cena ČSAV kolektivu vědeckých pracovníků ústavů Československé a Slovenské akademie věd.

V roce 1971 obdrželo prezídium ČSAV jako dar od prezidia AV SSSR část měsíčního vzorku odebraného automatickou stanicí Luna 16 v oblasti Moře hojnosti a v roce 1973 druhou část, odebranou stanicí Luna 20 v oblasti měsíční pevniny mezi Mořem hojnosti a Mořem krizí. Oba vzorky poskytly jedinečnou možnost studovat a vzájemně srovnávat tyto geologicky odlišné jednotky. Jejich výzkum v pěti ústavech Československé aka-

demie věd a Slovenské akademie věd byl orientován dvěma směry: na celkový výzkum obou vzorků a na podrobný, zejména geochemicko-petrografický výzkum jednotlivých typů měsíčních hornin.

Studiem průměrného měsíčního vzorku z Luny 16 Mössbauerovou spektrografií byly v Ústavu fyzikální metalurgie ČSAV v Brně ve spolupráci s Vysokou školou báňskou v Ostravě získány informace o obsahu a složení jednotlivých fází obsahujících železo. Ve Fyzikálním ústavu SAV v Bratislavě stanovili v průměrném vzorku z Luny 16 obsah kyslíku a v Ústavu organické chemie a biochemie ČSAV v Praze zastoupení a obsah přirozených a kosmogenních radionuklidů.

Při petrografickém výzkumu v Geologickém ústavu ČSAV byly u obou vzorků postupně zjištěny prakticky všechny dosud známé typy měsíčních hornin, které se od sebe liší nejen svými strukturami, ale i chemickým složením. Nedestruktivní neutronovou aktivační analýzou, provedenou Ústavem jaderné fyziky ČSAV v Řeži, byly v nich stanoveny obsahy makro i mikroelementů.

Z prvních strukturálně petrografických výzkumů měsíčního materiálu z Luny 16 v Geologickém ústavu ČSAV a chemických rozborů v Ústavu jaderné fyziky ČSAV v Řeži bylo možné vyvodit i podklady pro genetické úvahy o vývoji měsíčních hornin. Dnes už lze tvrdit, že primární horniny bazaltického složení vznikaly krystalizací taveniny podobně jako čedičové horniny pozemské (bazaltické lávy), a v některých případech velmi rychlým utužením taveniny. Nevyjasněný zůstává prozatím původ taveniny. Může jít o lávy z nitra Měsíce, primárního měsíčního původu, nebo o taveniny sekundární, vzniklé roztavením měsíčních hornin.

Z dosavadních výzkumů hornin Měsíce v Geologickém ústavu ČSAV vyplývá, že obdobně jako na Zemi existují i na Měsíci dvě základní skupiny primárních krystalických hornin —

horniny bazaltické a horniny anortozitické. Čedičové horniny jsou charakteristické pro oblasti měsíčních „moří“ a zemských oceánů, anortozitické pro oblasti měsíčních „pevnin“ a zemských kontinentů. Anortozitické horniny měsíčních pevnin se však výrazně liší svým chemickým složením od obdobných hornin zemských kontinentů.

Výzkum probíhal v úzké spolupráci s SSSR a v rámci programu Interkosmos — Kosmická fyzika. Naše koncepce řešení tohoto nového výzkumného problému je založena na postupu od nedestruktivních metod k metodám destruktivním, aplikovaným na průměrných vzorcích obou regolitů a na vybraných úlomcích měsíčních hornin. Podle této koncepce byla zorganizována interdisciplinární spolupráce na 9 pracovištích v ČSSR, přičemž bylo využito specifických možností čs. vědeckovýzkumné základny. Byly aplikovány speciální mikrofyzikální metody a vyvinuty metodiky, dosud pro výzkum pozemských hornin nepoužité [neutronová aktivační analýza, Mössbauerova spektroskopie]. Dosažené výsledky rozšiřují souhrn dosavadních znalostí o měsíčních horninách a jsou unikátní mj. proto, že byly vytvořeny předpoklady pro komplexní výzkum dalšího kosmického materiálu na srovnatelné mezinárodní úrovni.

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNALŮ V ÚNORU 1976

Den	1. II.	6. II.	11. II.	16. II.	21. II.	26. II.
TU1—TUC	+0,6417 ^s	+0,6264 ^s	+0,6109 ^s	+0,5954 ^s	+0,5799 ^s	+0,5659 ^s
TU2—TUC	+0,6407	+0,6260	+0,6112	+0,5965	+0,5819	+0,5690

Vysvětlen k tabulce viz ŘH 57, 18; 1/1976.

Vladimír Ptáček

ZMĚNY JASNOSTÍ URANA, NEPTUNA A TITANA

V letech 1950—1966 byla na Lowellově hvězdárně získána série fotometrických měření planet Urana a Neptuna. V měřeních se opět pokračuje počínaje rokem 1972 a do programu pozorování byl zařazen i největší Saturnův měsíc Titan. Jasnosti se měří s velkou přesností ve dvou spektrálních oborech, modrém (b — 472 nm) a žlutém (y — 551 nm). V období 1972 až 1975 bylo u všech uvedených těles a v obou spektrálních oborech zjištěno

prakticky lineární zvětšování magnitudy s časem. U Urana se jasnost zvýšila v oboru b o 0,021^m a v y o 0,042^m, u Neptuna v b o 0,023^m a v y o 0,024^m, u Titana v b o 0,076^m a v y o 0,049^m. G. W. Lockwood se domnívá, že zvětšování jasností uvedených těles je způsobeno změnami jejich albeda, které souvisejí buď s malými změnami solární konstanty, nebo se sluneční činností.

Science 4214, 1975 (B)

NOVÁ DRÁHA KOMETY 1975o

V č. 1 letošního ročníku (str. 15) jsme otiskli předběžné eliptické elementy dráhy periodické komety Gehrels 3 (1975o), které počítal B. G. Marsden. Protože dráha byla počítána z poměrně malého oblouku, byly některé elementy (zvláště čas průchodu perihelem a argument perihelu) dosti nejisté. Ze všech pozorování, která byla do konce roku 1975 k dispozici, po-

četl Marsden novou dráhu, jejíž elementy uvádíme:

$$\begin{aligned} T &= 1977 \text{ IV. } 2,139 \text{ EČ} \\ \omega &= 228,807^\circ \\ \Omega &= 243,080^\circ \\ i &= 1,076^\circ \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \end{aligned}} \right\} 1950,0$$

$$\begin{aligned} q &= 3,39927 \text{ AU} \\ e &= 0,16925 \\ a &= 4,09180 \text{ AU} \\ P &= 8,28 \text{ roku.} \end{aligned}$$

UAIC 2890 (B)

CO JE S KOMETOU PERRINE-MRKOS?

Periodická kometa Perrine-Mrkos má dosti zajímavou historii. Objevil ji 8. prosince 1896 Perrine na Lickově hvězdárně jako objekt 8^m. Další její průchod perihelem nastal v roce 1902, ale tehdy nebyla nalezena. Našel ji až při následujícím návratu do přísluní Kopff v Königstuhl 12. srpna 1909 jako objekt 15^m. Pak nebyla téměř po půl století pozorována. Teprve 19. října 1955 objevil Mrkos na Lomnickém štítu novou kometu 1955i, o níž Cunningham prokázal, že je periodickou kometou Perrine, již pokládanou za ztracenou. Při objevu v r. 1955 měla jasnost 9^m. Byla pojmenována po obou objevitelích, Perrine-Mrkos. Před dalším návratem do přísluní (1962) ji našel Roemerová 29. listopadu 1961 jako velmi slabé tělísko 20^m. Při následujícím návratu do perihelu ji našel Tamman na snímčích z 20.—22. listopadu 1968 [jasnost 15—16^m], pak

i Seki na fotografii exponované 24. října 1968 a podle ne zcela zaručené zprávy i Milet na snímku z 12. listopadu 1968. V loňském roce měla podle Marsdena projít přísluním 2. srpna, ale byla hledána bezvysledně. Tak Roemerová ji nenalezla na snímčích, exponovaných 229cm reflektorem na Kitt Peak 8. srpna a 12. září 1975, na nichž jsou zachyceny hvězdy do 19,0—19,5^m. Podobně je nenašel ani C. Kowal na fotografii z 2. října 1975, exponované 122cm Schmidtovou komorou na Mt Palomar (mezna hvězdná velikost asi 19^m). Při tom podle efemeridy, kterou počítal Marsden, měla kometa mít vloni v létě jasnost asi 15^m za předpokladu absolutní velikosti 15,5^m. Zdá se tedy, že jasnost komety značně poklesla a není vyloučeno, že periodická kometa Perrine-Mrkos bude další „ztracenou“ kometou.

J. B.

PROSTOROVÉ ROZLOŽENÍ KVASARŮ

Kvasary jsou jedinými astronomickými objekty, u kterých je prokázatelné, že jejich hustota v prostoru se mění v závislosti na stáří vesmíru. Abychom mohli odvodit jejich rozložení v prostoru, musíme znát rudý posuv všech objektů, ležících uvnitř dané hranice optické a rádiové jasnosti. Maarten Schmidt provedl spektroskopickou přehlídku 50 kvasarů ze 4. Cambridského katalogu rádiových zdrojů (4C), které byly opticky identifikovány E. T. Olsenem mezi deklinací +20° až. —20°. Hustota toku zá-

ření zjištěných kvasarů v optickém oboru byla určena mnohokanálovým spektrometrem. Tak mohl být sestaven seznam 50 kvasarů jasnějších než $m_v = 19,7$. Spolu s 38 objekty z katalogu 3C bylo tedy k dispozici 88 kvasarů. Ukázalo se, že kvasary nejsou ve vesmíru rozloženy stejnoměrně. Ve vzdálenosti, která odpovídá rudému posuvu $z = 2$, což je asi $\frac{1}{3}$ celkového stáří vesmíru, vyplynula hustota o faktor 1000 vyšší než činí nyní.

SuW 14, 247; 91975 (H. N.)

MARSOVY MĚSÍČKY ZBLÍZKA

Od r. 1877 je známo, že Mars má dvě malé přirozené družice, pojmenované Phobos a Deimos. Ještě před průzkumem planety Mars sondami typu Mariner vyslovil Školovskij domněnku, že měsíčky jsou duté koule, možná umělého původu. Dnes již bezpečně víme, že jde o přirozené družice, známe dokonce jejich tvar i charakter povrchu.

Větší Phobos, jak se zdá, má vázanou rotaci, takže pozorovateli na Marsu ukazuje stále stejnou stranu. Jeho oběh okolo planety i otočení kolem osy trvá 7 hod. 39 min. Phobos se jeví jako nepravidelný elipsoid, jehož hlavní průměry činí 27, 21,5 a 19 km. Na podkladě dokumentace získané sondou Mariner 9 sestavil T. Duxbury (Jet Propulsion Laboratory) předběžnou mapu Phobosu. Na mapě jsou vyznačeny krátery, z nichž sedm již bylo oficiálně pojmenováno podle astronomů, kteří se studiem satelitů zabývali, např. Roche, Wendel, Todd, Sharpless aj. Vedle kráterů byla na Phobosu

označena asi 1500 m vysoká elevace jako Keplerův hřbet. Největší kráter na jižní polokouli byl nazván po objeviteli Marsových měsíčků Hallovi. Krátery Hall a Stickney, které jsou největší, dosahují průměru 10 až 13 km. Průměry ostatních kráterů se pohybují mezi 2 až 4 km a méně. Všechny krátery, vcelku dobře rozlišitelné na získaných snímcích, lze považovat za deformace impaktního původu.

O složení Marsových měsíčků sice zatím nic určitého nevíme, ale lze se domnívat, že jde o materiál podobný hmotě meteoritů. Původní tvar obou měsíčků byl podle všeho ještě nepravidelnější a hranatější. K jejich zaoblení došlo teprve po dlouhodobě působící kosmicko-meteorické erozi. Zatímco náš Měsíc prošel dosti složitým vývojem a má planetární znaky (jeho tvar je kulovitý a hmota diferenciována), zůstaly Marsovy měsíčky prakticky nezměněným původním planetotvorným materiálem. K. Beneš

ZMĚNA DRÁHY PERIODICKÉ KOMETY HARRINGTON-ABELL

Jak jsme již informovali (ŘH 57, 13; 1/1976), našli 6. října m. r. Roemero a Daniel periodickou kometu Harrington-Abell (1975I). Kometa je zajímavá tím, že se 12. dubna 1974 přiblížila na dosud nejmenší vzdálenost ze všech komet k Jupiteru — 0,037 AU, tj. $5,5 \cdot 10^6$ km. Toto setkání nemohlo pochopitelně zůstat bez následků na další pohyb komety. Jak podstatně se její dráha změnila, je vidět z uvedených elementů dráhy pro průchody přísluním v roce 1969 a 1976, které počítal B. G. Marsden. Z porovnání obou systémů elementů by jistě nikoho na první pohled nenapadlo, že jde o jedinou kometu. K velké změně došlo především

u argumentu perihelu ω a délky výstupného uzlu Ω , dále pak u sklonu dráhy k ekliptice i , vzdálenosti od sluní Q a oběžné doby P . Téměř beze změny zůstala vzdálenost přísluní q a excentricita e a velká poloosa a se zvětšily poměrně jen málo.

T	1969 V. 10	1976 IV. 21
ω	338,08°	138,52°
Ω	145,89°	336,78°
i	16,84°	10,17°
q	1,773 AU	1,774 AU
Q	5,679 AU	5,945 AU
e	0,524	0,540
a	3,726 AU	3,859 AU
P	7,19 roků	7,58 roků

J. B.

SONDY PIONEER STÁLE PRACUJÍ

Obě meziplanetární automatické stanice, Pioneer 10 a Pioneer 11, které v r. 1973 a 1974 poskytlly snímky Jupitera, jeho měsíců a řadu dalších

údajů, stále pracují. Pioneer 10 již minul dráhu Saturna, v r. 1979 protne dráhu Urana, v r. 1987 dráhu Pluta, načež opustí sluneční soustavu.

Pioneer 11 letí nyní k Saturnu a do blízkosti této planety se dostane v roce 1979. Koncem ledna t. r. byla po-

někud změněna dráha této sondy tak, aby bylo možno získat také snímky největšího Saturnova měsíce Titana.

NÁKLONY ZEMSKÉ KÓRY

Geofyzikální ústav Slovenskej akadémie vied, odbor fyziky Zeme, si už získal dobré meno aj vo svetovom meradle svojimi výsledkami, z ktorých značná časť sa dosiahla spolupracou s geofyzikmi socialistických krajín, predovšetkým Sovietskeho zväzu. Integrované tendencie v základnom geofyzikálnom výskume sú obzvlášť silné, čo je spôsobené nielen tým, že jeho spoločným predmetom je naša planéta, ale hlavne preto, že množstvo geofyzikálnych špecializácií neustále vzrastá, ich obsah sa rozširuje a prehĺbuje, čo si zase spätne vyžaduje zobecnenie, komplexné zhodnotenie a zjedenie, syntézu. Tieto potreby si v socialistických štátoch už dávnejšie vynútili vytvorenie spoločného orgánu — KAPG [Komisia akadémií socialistických štátov pre multilaterálnu spoluprácu na komplexnom probléme „Planetárny geofyzikálny výskum“], ktorého koordinátorom je Akadémia vied ZSSR.

V apríli 1975 sa konalo vo Varne už X. plenárne zasadnutie KAPG, kde hlavným cieľom bola príprava päťročného plánu vedeckovýskumných úloh, ich vzájomné zosúladenie a premietnutie do národných plánov Akadémií. Takto zostavený plán na roky 1976 až 1980 predstavuje vyššiu formu realizácie integračných tendencií geofyzikálneho výskumu v socialistických krajinách.

Časť svojich úloh rieši Geofyzikálny ústav aj v rámci druhej takejto medzinárodnej organizácie — Interkozmosu. Tieto úlohy sa týkajú problematiky variácií vonkajšieho elektromagnetického poľa Zeme, ich príčin, zdrojov

a problematiky interakcie interplanetárnej plazmy a magnetosféry.

Pri tejto príležitosti možno spomenúť aspoň dva konkrétne prípady spolupráce výhradne alebo pravažne so sovietskimi vedcami v rámci uvedených medzinárodných organizácií.

Slapová stanica Vyhne, vybudovaná pomocou pracovníkov Institutu fyziky Zeme AN SSSR, vybavená špičkovými prístrojmi, náklonomermi Ostrovského, začala už tretí rok nepretržitej činnosti a stala sa platnou súčasťou svetovej siete slapových staníc, registrujúcich náklony zemskej kôry. Získané materiály sa taktiež spracovávajú v spolupráci s pracovníkmi Institutu fyziky Zeme, pričom poskytujú cenný podklad pre štúdium pohybov zemskej kôry v globálnom i lokálnom merítku.

Druhým príkladom spolupráce so sovietskymi vedcami je účasť našich pracovníkov na programe družicového výskumu kozmického priestoru a to v rámci Interkozmosu i kozmického výskumu ZSSR. Geofyzikálny ústav SAV sa teraz podieľa na počítačom spracovaní údajov o slnečnom vetre nameraných družicou Prognoz-3. Ďalej v spolupráci s katedrou elektroniky matematicko-fyzikálnej fakulty KU v Prahe pripravuje detektor na meranie parametrov plazmy slnečného vetra. Tento detektor má byť namontovaný do sovietskej družice typu Prognoz v roku 1978. Vedeckí pracovníci Geofyzikálneho ústavu SAV spolupracou so sovietskymi vedcami získajú cenné experimentálne údaje potrebné pri riešení výskumných úloh.

Nut 11/1975

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

HVĚZDÁRNA V GOTTWALDOVĚ

Mezi velmi živé lidové hvězdárny ČSR lze počítat gottwaldovskou hvězdárnu závod. klubu n. p. Svit, ZPS, PŘ. Začátky lidové astronomie v Gott-

waldově sahají do roku 1950, kdy začal pracovat astronomický kroužek výše uvedeného závodního klubu. Velmi brzy rozvinul značnou přednáško-



Hvězdárna v Gottwaldově.

vou činnost a veřejná pozorování oblohy z terasy dnešního hotelu Moskva. Od roku 1951 byly konány pilné přípravy na stavbu hvězdárny. Stavba byla však realizována v mnohem skromnějších rozměrech a provedení než bylo projektováno. Materské podniky závodního klubu poskytly dřevo ze zbourané vrátnice, takže již v červnu 1953 byla hvězdárna otevřena. Hlavní dalekohled s Gajduškovým zrcadlem 270/2150 mm je důmyslnou konstrukcí zakládajícího člena astronomického kroužku K. Carbola. Mechanika pracuje velmi dobře. Jako pointační dalekohled slouží refraktor 135/1950 mm, jehož optiku rovněž zhotovil prof. Gajdušek. Na montáži pracuje ještě Maksutovova komora, jejíž optiku zhotovili Erhartové. Hvězdárna má také přenosný Zeissův rekraktor 80 mm, darovaný v roce 1953 ministerstvem kultury.

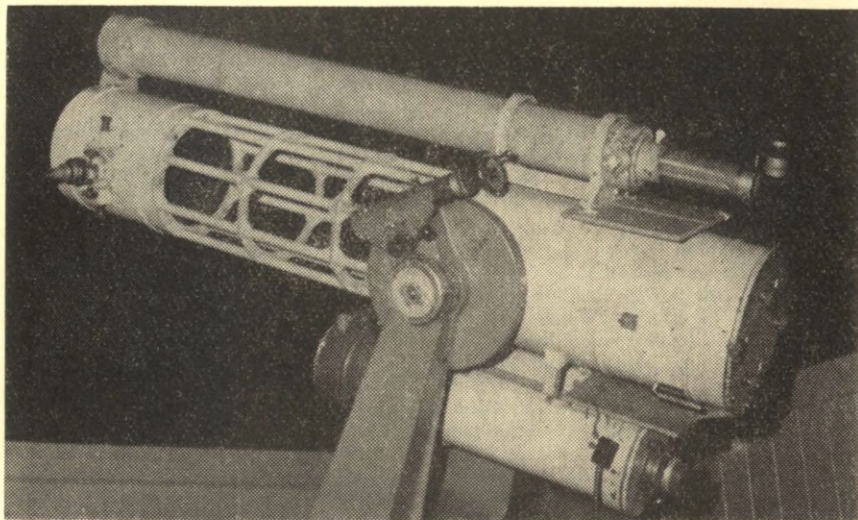
Hvězdárna má přednáškovou místnost pro 40 osob, fotokomoru a dílnu. Okolí dřevěné budovy, která může být jen provizórium, bylo však později zastavěno pavilóny gymnázia, čímž se podstatně zhoršily světelné poměry, které vážně ohrožují jakákoliv pozorování. Proto se jeví naléhavě nutné vystavět novou budovu hvězdárny na jiném místě, lépe vyhovujícím potřebám kulturně výchovné a odborné práce.

Hlavním pracovním programem hvězdárny je vzdělávací a popularizační činnost, která je velmi mnohostranná a bohatá. Hvězdárna pořádá mnoho výukových přednášek a filmových večerů pro školní skupiny, SSM a Svazarm. Větší přednáškové akce pořádá hvězdárna v přednáškové místnosti některé kulturní instituce nebo ve „velkém kině“.

Při hvězdárně pracují velmi živé zájmové kroužky, pozorovatelské skupiny a lektorský kolektiv. Přesto však nestačí plně uspokojit potřeby škol a veřejnosti.

Odborná činnost doplňuje činnost popularizační ve dnech s příznivými pozorovacími podmínkami. Sledování proměnných hvězd, podle programu celostátního odborného úkolu hvězdárny a planetária M. Kopernika v Brně, se provádí již od počátku existence hvězdárny. V roce 1963 bylo pro fotografické sledování zhotoveno 5 fotokomor na kinofilm. Zařízení vznikalo z 90 % v dílně hvězdárny. Vyhodnocování se provádělo běžnými jednoduchými prostředky. V současné době nastalo jiné přerušení v systematickém sledování proměnných hvězd, způsobené špatnými světelnými podmínkami.

Na hvězdárně se také pozorují zářky hvězd Měsícem. Z fotografických prací byly kromě sledování pro-



Hlavní dalekohled hvězdárny v Gottwaldově.

měnných hvězd pořízeny snímky komet, severní polární sekvence, série zdařilých snímků Měsíce v jednotlivých fázích a stereosnímky Měsíce. V současné době se provádí fotografický pokus v určení délky expozice pro zdroje s různými magnitudami v závislosti na přístroji a zpracování. Tyto práce jsou úkolem kroužku mladých astronomů pod vedením zkušených starších, kteří se mládeži mohou ve volných chvílích věnovat.

Hvězdárna má odbornou knihovnu s 800 svazky. Vydává „Zpravodaj“ hvězdárny a astronomického kroužku jako interní seznamovací a informační prostředek, v němž jsou publikovány informace z domácích i zahraničních časopisů.

Bylo by si přát, aby živý kolektiv gottwaldovských astronomů amatérů mohl rozvinout plnou činnost v nové, současným potřebám odpovídající hvězdárně.

O. Obůrka

Nové knihy a publikace

• *Bulletin čs. astronomických ústavů*, roč. 27 [1976], čís. 2, obsahuje tyto vědecké práce: M. Kopecký, J. Suda a E. Marková: Obecná teorie statistiky skvrn na rotujícím Slunci — M. Sidlichovský: Analytické řešení pro vznik čáry v magnetickém poli I — V. Bumba: Poznámka o rekurentnosti v rozdělení magnetických polí během současného cyklu sluneční aktivity — J. Kleczek a B. Růžicková-Topolová: Charakteristiky aktivních oblastí v rentgenových paprscích — V. F. Čistakov: Rychlé změny rotace Slunce — H. Rickman: Poruchy drah dlouhoperiodických komet způsobované hvězdami

a jejich význam pro zachycení komet — L. Kresák a M. Kresáková: Poznámka k drahám meteorů a mikrometeoroidů určeným z přibližných údajů o rychlostech — E. M. Apostolov a V. Letfus: Časová závislost indexu geomagnetické aktivity na fázi Měsíce — A. Hajduk: Změny charakteristik meteorických čelných ozvěn způsobované nasměrováním antény — J. Horský, E. V. Čubarjan a V. V. Papojan: Stabilita polytropní desky v obecné teorii relativity — P. Andrlé: Řešení zobecněného problému dvou pevných center pomocí Weierstrassových funkcí — J. Tremko, J. Papoušek a M. Ve-

tešník: Orbitální řešení světelné křivky MY Cyg a absolutní rozměry soustavy. — Na konci čísla jsou recenze publikací: Introduction to Stellar Atmospheres and Interiors (Eva Novotný); Stars and the Milky Way System; Satellite Dynamics; Gravitational Radiation and Gravitational Collapse. Všechny články jsou psány anglicky s ruskými výtahy. P. A.

• Tadeáš Hájek z Hájku (1525—1600). Vyd. Univerzita Karlova, Praha 1976; str. 39, váz. 11 Kčs. — U příležitosti 450. výročí narození významného českého astronoma, botanika a lékaře druhé poloviny 16. století — Tadeáše Hájka z Hájku — uspořádala 16. ledna 1975 v Karolinu matematicko-fyzikální fakulta ve spolupráci s fakultou přírodovědeckou a lékařskou hygienickou Univerzity Karlovy slavnostní konferenci. Recenzovaný sborník obsahuje projev na této konferenci pronesený: F. Fabian: Význam Tadeáše Hájka z Hájku pro evropskou vědu druhé poloviny šestnáctého století; J. Bouška: Významný český učenec Tadeáš Hájek z Hájku; R. Hendrych: Tadeáš Hájek z Hájku jako botanik; L. Niklíček: Hájek jako lékař a protomedik Království českého; V. Guth: Tadeáš Hájek z Hájku jako astronom; V. Vanýsek: Tadeáš Hájek z Hájku a velká kometa z roku 1577.

• Z. Pokorný: *Slunce a planety*. Vyd. Krajské kulturní středisko, Brno 1975; str. 77, obr. 46 (diafilm). — Příliv poznatků o tělesech sluneční soustavy stoupá v posledních letech takovou měrou, že údaje v naší knižní literatuře jsou nutně překonané a zastaralé. Je proto nutno velice ocenit vydání recenzované brožurky spolu s diafilmem, kde autor zpracoval jednotlivé kapitoly podle současných informací, z nichž většinu poskytly kosmické sondy, vypuštěné v posledních letech. V brožurce, psané velmi přístupně, jsou informace o Slunci, Zemi a Měsíci, ostatních planetách i o vzniku a vývoji sluneční soustavy. I když je určena jako vysvětlující text k diapozitivům, je sama o sobě poučná a podává dobrý přehled o současných zna-

lostech sluneční soustavy. Je snad jen škoda, že brožurka (a i diafilm) byla vydána pouze pro vnitřní potřebu kulturních středisek a lektorských skupin. Jistě by uvítali všichni, kdo se u nás o uvedenou problematiku zajímají, kdyby rychle vyšla knižně s vhodným výběrem obrázků z diafilmu. J. B.

• F. Herbeck: *Albert Einstein*. BG Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig 1975. II. vyd., 124 str., 9 obr., brož. 5 M. — Knižka je zkrácenou biografií Einsteinovou, napsanou profesorem berlínského Humboldtovy univerzity v roce 1963 pod názvem *Albert Einstein — Ein Leben für Wahrheit, Menschlichkeit und Frieden* (Život pro pravdu, lidskost a mír). Pro své správné fyzikálně materialistické pojetí a hodnocení Einsteina jako člověka byla přeložena i do ruštiny. Knižka obrací se v první řadě na studenty, učitele a přírodovědce všech oborů. Einstein zaujímá v nové fyzice zvláštní místo jako pokrokový přírodovědecký revolucionář, o němž se Lenin vyslovil jako o velkém člověku, přinášejícím do fyziky nového ducha. Knižka má sedm kapitol, z nichž dvě první jsou úvodní, třetí jedná již o Einsteinově tvořivé práci ve Švýcarech, kdy jeho zájem byl upoután na fyziku molekul. Metoda, kterou Einstein tehdy navrhl k určení rozměrů molekul a jeho vzorec Brownova pohybu, dovolila určit počet molekul. Jím podaný důkaz pro správnost atomistických názorů působil tehdy natolik, že i Ostwald se jako odpůrce atomismu přiklonil k názoru, že atomy existují. Vytvořením teorie relativity zakončil Einstein klasickou fyziku elektromagnetického pole a zároveň stvořil novou fyziku naukou o prostoru, času a tíži. Tím, že pomohl k odhalení energie atomového jádra, je třeba ho považovat za původce nové epochy atomové fyziky. Při tom je nutno ho mít ve fyzikálním výzkumu za posledního osamělého badatele. Byl toho mínění, že jen „svobodný jednotlivec“ může ve fyzice učinit nové objevy. Einstein byl skutečně samostatným filosofujícím fyzikem, nenáležejícím k žádné filosofické škole. Jeho vědecké filosofii je třeba

však děkovat za to, že ve svých tvrzeních dospěl (ať už se to týkalo otázk struktury prostoru a času nebo světových modelů) ke správným výsledkům. Ačkoliv ve svém filosofickém myšlení nebyl vysloveným dialektickým materialistou, nebyl přesto příliš vzdálen filosofie Marxe a Engelse. Po povolání Einsteina za profesora do Berlína se v dalších kapitolách dočítáme o dalších podrobnostech všeobecné teorie relativity a konečně o nepřijemnostech, jež otrávil jeho život v Německu až do jeho odchodu do Ameriky. Vzhledem k tomu, že ve všech kapitolách uvedené knížky je nejen snesen bohatý materiál o jeho pracích, ale i o jeho filosofii, bude třeba se k této knížce vrátit ve zvláštním článku, neboť ve stručné recenzi nebylo možno k tomu přikročit. *jmm*

• *Evolution*. Nova Acta Leopoldina, NF sv. 42, č. 218. Nakl. Johann Ambrosius Barth, Lipsko 1975; str. 668, obr. 273, tab. 25, desky 2; váz. M 110,—. V říjnu 1973 se konalo v Halle/Saale výroční zasedání Německé akademie přírodovědců Leopoldina na téma „evoluce“. Sborník pronesených projevů byl vydán J.-H. Scharfem ke konci mi-

nulého roku; zaujme jistě nejširší okruh zájemců z různých přírodovědných oborů, zvláště matematiky, astronomie, fyziky, chemiky, biologie, ale i z oborů lékařství a dále genetiky, archeologie, kunsthistoriky, lingvisty, filosofy a samozřejmě i vážné zájemce z řad laiků. Sborník je tak obsáhlý a obsahuje tak velké množství referátů, že na tomto místě není ani zdaleka možno o všech referovat; to se týká především statí na témata vývoj života, člověk a evoluce, aspekty vývoje lidské kultury, panelové diskuse aj. Astronoma zaujme především část druhá, týkající se vesmíru a Země. Nalezneme zde velice zajímavé referáty A. Unsölda: Vývoj vesmíru a Země; J. H. Oorta: Vývoj galaxií, R. Kippenhahna: Vývoj hvězd a W. H. McCrea: Vznik planetárního systému. Již jména uvedených odborníků prozrazují vysokou úroveň publikovaných statí. Pro nás není také bez zajímavosti, že pro účastníky zasedání byl uspořádán výlet do Magdeburgu a v tamní katedrále byla provedena Hlaholská mše Leoše Janáčka. Sborník obsahuje také rozsáhlou dokumentaci k tomuto významnému dílu. *J. B.*

Úkazy na obloze v červnu

Slunce vstupuje 21. června v 7^h25^m do znamení Raka; v tento okamžik je letní slunovrat a začíná astronomické léto. Počátkem června vychází Slunce ve 3^h56^m, v době slunovratu ve 3^h51^m a koncem měsíce ve 3^h54^m. Zapadá počátkem června ve 20^h00^m a od slunovratu do konce měsíce ve 20^h13^m. Od počátku června do slunovratu se délka dne o 18 minut prodlouží a od slunovratu do konce měsíce opět o 3 minuty zkrátí. V červnu má Slunce největší výšku nad obzorem, v poledne 62°—63°.

Měsíc je 5. VI. ve 13^h v první čtvrti, 12. VI. v 5^h v úplňku, 19. VI. ve 14^h v poslední čtvrti a 27. VI. v 16^h v novu. V přímí je Měsíc 9. června, v odzemi 21. června. Ve večerních hodinách 10. června dojde k zákrytu hvězdy 3. vel. β Scorpii Měsícem. V Praze nastává vstup ve 21^h50,0^m, výstup ve 22^h59,2^m, v Hodoníně vstup ve 21^h53,8^m, výstup

ve 23^h04,0^m. Téhož večera nastane i zákryt hvězdy 5. vel. 56B Scorpii; v Praze je vstup ve 21^h50,3^m, v Hodoníně ve 21^h54,1^m. Časové okamžiky pro jiná místa je možno snadno vypočítat podle údajů ve Hvězdářské ročence 1976 (str. 92).

Během června nastanou konjunktce Měsíce s planetami: 2. VI. v 7^h se Saturnem, 3. VI. ve 3^h s Marsem, 8. VI. ve 23^h s Uranem, 11. VI. ve 14^h s Neptunem, o půlnoci 23./24. VI. s Jupiterem, 25. VI. ve 23^h s Merkurem a 29. VI. v 19^h se Saturnem. Dne 8. června v 6^h prochází Měsíc v blízkosti Spiky.

Merkur je nízko na severovýchodním obzorem ráno krátce před východem Slunce. Počátkem června vychází ve 3^h32^m, v polovině měsíce ve 2^h55^m a koncem června ve 2^h51^m. Během června se zvětšuje jasnost Merkura z +1,9^m na —0,6^m. Dne 1. června je Merkur

v zastávce, 15. června je v největší západní elongaci — 23° od Slunce. Dne 22. června nastane konjunkce Merkura s Aldebaranem.

Venuše není v červnu pozorovatelná, protože je 18. VI. v horní konjunkci se Sluncem.

Mars se pohybuje souhvězdími Raka a Lva. Je pozorovatelný jen večer; počátkem měsíce zapadá ve 23^h50^m, koncem června již ve 22^h32^m. Jasnost Marsu se během června zmenší z +1,7^m na +1,9^m.

Jupiter je v souhvězdí Berana a je viditelný jen ráno před východem Slunce. Počátkem června vychází ve 2^h52^m, koncem měsíce již v 1^h13^m. Jupiter má jasnost asi -1,6^m.

Saturn je v souhvězdí Raka a je viditelný jen zvečera. Počátkem června zapadá ve 23^h17^m, koncem měsíce již v 21^h32^m. Saturn má jasnost +0,5^m.

Uran je v souhvězdí Panny a nejpříznivější pozorovací podmínky jsou večer, kdy kulminuje. Zapadá počátkem června ve 2^h27^m, koncem měsíce již v 0^h31^m. Uran má jasnost asi +5,7^m.

Neptun je v souhvězdí Hadonoše a protože je 3. června v opozici se Sluncem, je po celý měsíc nad obzorem téměř po celou noc. Neptun se blíží hvězdě 8. velikosti SAO SC 184579, od níž bude koncem června vzdálen jen 3'. Neptun má jasnost +7,7^m.

Meteory. Po celý červen lze pozorovat Scorpídy-Sagittaridy, jejichž velmi ploché maximum nastává kolem 13. června. Roj je v činnosti po dobu asi 70 dní, tedy zhruba od poloviny května do poloviny července. Z nepravděpodobných rojů mají maxima činnosti Libridy 8. VI., Bootidy v odpoledních hodinách 8. VI., Corvidy ve večerních hodinách 26. VI. a Draconidy v dopoledních hodinách 27. června. J. B.

OBSAH: P. Heinzel: Astronomie na Jagellonské univerzitě — L. Hejna: Registrace atmosférického šumu na hvězdárně v Rokycanech — J. Grygar: Zeň objevů 1975 — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v červnu.

CONTENTS: P. Heinzel: Astronomy at the Jagellonian University — L. Hejna: Registration of Atmospheric Noise in Observatory Rokycany — J. Grygar: Advances in Astronomy in the Year 1975 — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in June.

СОДЕРЖАНИЕ: П. Гайнцл: Астрономия на университете в Кракове — Л. Гейна: Регистрация атмосферного шума на обсерватории Рокицаны — Я. Грыгар: Достижения астрономии в 1975 г. — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в июне.

● Prodám hvězdářský paralakticky montovaný reflektor o $f = 1100$ mm s pohlníkovým zrcadlem (křemičité sklo) o $\varnothing 110$ mm; cena podle dohody. — O. Keyzlar, Jiráskova čp. 485, 549 41 Cerv. Kostelec.

● Koupím kvalitní achromatické okuláry s ohniskovou vzdáleností $f = 5 \div 10$ mm. — Jos. Kánský, Na Malec 580b, 549 01 Nové Město nad Metují.

Říši hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkonný red.), J. Grygar, O. Hlad, M. Kopecký, E. Krejzlová, B. Maleček, A. Mrkos, O. Obůrka, J. Štolh; technická red. V. Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury ČSR v nakladatelství Orbis, n. p., Vinohradská 46, 120 41 Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, Praha 2. — Vychází dvanáctkrát ročně, cena jednotlivého čísla Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta i doručovatel, nebo přímo PNS — Ústřední expedice tisku, Jindřišská 14, 125 05 Praha 1 (včetně objednávek do zahraničí). — Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Švédská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. — Toto číslo bylo dáno do tisku 2. dubna, vyšlo v květnu 1978.



*Kometa West 1975n, exponovaná 4. III. 1975 od 5^h11^m do 5^h17^m Maksutovovou komorou 40/50/103 cm na Kleti. (Foto A. Mrkos.) — Na čtvrté str. obálky je tatáž kometa, exponovaná stejnou komorou 12. III. 1976 od 4^h29^m do 4^h44^m.
(Foto Z. Pávová a H. Landová.)*

