

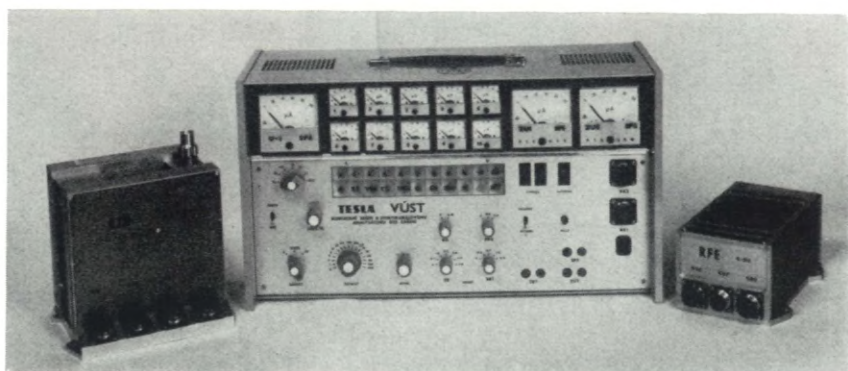
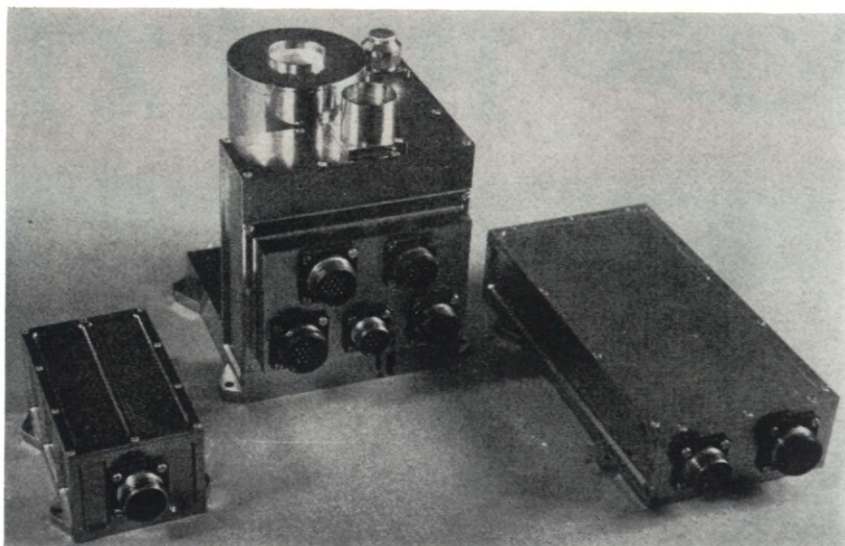
11/1976

Říše HVĚZD



Z OBSAHU: Výzkum Slunce v programu Interkosmos — Astronomický kongres v Grenoblu — Kolokvium o malých tělesech sluneční soustavy — Planety v roce 1977 — Be-hvězdy a rentgenové zdroje — Zprávy — Novinky — Úkazy na obloze

Kčs 2,50



Nahoře je souprava přístrojů rentgenového fotometru na družicích Interkosmos 4 a 7. Uprostřed je blok detektorů, vlevo napájecí zdroj, vpravo blok elektroniky. Dole je rentgenový fotometr pro družice Interkosmos 11 a 16. Vlevo blok detektorů, vpravo blok elektroniky, uprostřed kontrolní skříň pro zkoušky přístrojů před startem družice. — Na 1. str. obálky je anténa pro příjem singlů umělých družic, instalovaná na observatoři Ondřejov. (K článku na str. 201—204.)

Boris Valniček:

VÝZKUM SLUNCE V PROGRAMU INTERKOSMOS

Již několikrát jsme zde psali o našem výzkumu Slunce v rámci programu Interkosmos. Zopakujme si stručně dosavadní průběh těchto prací.

Už první družice programu Interkosmos, která startovala 14. října 1969, byla určena výzkumu Slunce. Československé zařízení na palubě se skládalo z jednoduchého rentgenového fotometru pro měření slunečního rentgenu a optického fotometru pro měření intenzity slunečního světla při západu pro účely studia vysoké atmosféry. Tato družice byla sice v plné funkci pouze dva týdny [potom došlo k poruše soustavy orientace], přesto však poskytla první výsledky, které dovolily posoudit funkci přístrojů a zjistit některé skutečnosti, pokud jde např. o vliv slunečního rentgenového záření na vysokou atmosféru Země. Zkušenosti z této družice vedly ke změně konstrukce zařízení, které startovalo na palubě družice Interkosmos 4 přesně o rok později, 14. října 1970. Nový model rentgenového fotometru obsahoval už tři různé detektory a amplitudový analyzátor signálů, takže dával výsledky celkem v sedmi parametrech, z čehož 6 parametrů byly různé energetické úrovně slunečního rentgenového záření. Životnost družice byla plánována na 3 měsíce a také celé zařízení až do konce života družice, tj. do 8. ledna 1971, pracovalo. Výsledky měření přinesly záznamy celé řady erupcí a ukázaly, že toto zařízení pracuje velmi dobře. Zároveň byla prověřena funkce telemetrického zařízení pro přímou telemetrii výsledků v reálném čase, takže bylo možno při každém přeletu přímo na Ondřejově registrovat hodnoty, které byly na palubě družice právě měřeny. Výsledky, získané zpracováním dat z této družice, byly použity při různých pracích, které byly už publikovány z části v BAC, z části se připravují k publikaci.

Na palubě družice Interkosmos 7 startovala 30. června 1972 prakticky stejná aparatura, jaká byla na palubě satelitu Interkosmos 4. Přístroje pracovaly velmi spolehlivě až do zániku družice, tj. do 5. října 1972. Podařilo se přitom mimo jiné registrovat také vysoké aktivity počátkem srpna 1972, kdy shodou okolností prakticky všechny velké efekty byly z paluby této družice pozorovány. Zařízení se velmi osvědčilo a vedlo k návrhu na základní změnu, která byla provedena ve třetí generaci našich přístrojů. Zpracování výsledků těchto měření bylo z části už publikováno, z části se připravuje k publikaci. Jedno z nejzajímavějších měření se týká jevu, který proběhl

11. srpna 1972 na okraji Slunce a byl doprovázen velkou eruptivní protuberancí.

Dne 17. května 1974 startovala družice Interkosmos 11. Na její palubě bylo zařízení, které v podstatě zachovávalo základní koncepci přístrojů z Interkosmosu 4 a 7, tj. plynový detektor, křemíkový detektor a scintilační sonda pro měření v oblasti vyšších energií, avšak toto zařízení bylo doplněno dalším detektorem měkkého záření, bylo použito nové technologie, která umožňuje přizpůsobení pro číslicovou telemetrii, takže bylo nutno použít značného množství součástek. Toto zařízení pracovalo velmi dobře po celou dobu životnosti družice, prakticky do ledna 1975. V tomto případě bylo totiž na rozdíl od minulých družic použito prakticky kruhové dráhy ve výšce 500 km, což zajišťuje dlouhou životnost družice. Třebaže šlo o úplně novou technologii, pracovalo zařízení zcela spolehlivě, i když bylo v porovnání s předchozími daleko složitější. Během jeho funkce se podařilo registrovat vysokou sluneční aktivitu v červenci 1974. Výsledky jsou v současné době vyhodnocovány a lze předpokládat, že přinesou mnoho zajímavého.

Pro porovnání je užitečné se podívat na rozložení váhy, spotřeby energie a počtu použitých polovodičových součástí, což nám dává představu o vývoji našeho zařízení pro studium slunečního rentge-
nu. V následující tabulce jsou základní hodnoty obsaženy.

<i>Rentgenový fotometr na družici</i>	<i>Váha (kg)</i>	<i>Spotřeba (W)</i>	<i>Počet polovodičů</i>	<i>Měřeno parametrů</i>
IK 1	3,88	3,5	65	3
IK 4, IK 7	3,61	3,5	150	7
IK 11, IK 16	4,30	4,0	1200	14

Na počátek června 1975 byl plánován start další družice našeho programu. Proběhla montáž a zkoušky celé družice, na jejíž palubě mělo být stejné zařízení jako na palubě Interkosmosu 11. V tomto případě však si s námi zahrála náhoda a došlo k tomu, čeho jsme se už dlouho obávali: Došlo k selhání rakety, která sice odstartovala, avšak nedostala se na plánovanou dráhu a byla zničena. Avšak i to patří k praxi kosmického výzkumu a muselo k tomu někdy dojít.

A tak teprve o rok později, 27. července 1976, došlo k opakovanému startu, kdy družice Interkosmos 16 se dostala opět na prakticky kruhovou dráhu ve výšce kolem 500 km a naše zařízení na její palubě začalo měřit. V době, kdy je tento článek sepsován, má už zařízení téměř pět týdnů úspěšné funkce za sebou. Je to prakticky stejné zařízení, jako na palubě Interkosmosu 11. V současné době minima sluneční aktivity je pro nás toto měření velmi zajímavé, neboť nám může poskytnout klidové hodnoty slunečního rentge-
nu, které jsou pro nás důležitě k orientaci o celkovém množství toku slunečního záření na různých úrovních sluneční aktivity.

Při všech letech družice Interkosmos s naším zařízením na palubě pravidelně sledujeme všechny přelety družice nad Ondřejovem, kde můžeme přijímat hodnoty měřené naší aparaturou. Máme tak denní kontrolu jak o funkci celého zařízení, tak i o sluneční aktivitě

v oblasti rentgenového záření. Zkušenosti, které se přitom získávají, jsou neobyčejně cenné jak pro budoucí vyhodnocení úplných výsledků našich družic, tak i pro přípravu dalších experimentů. Dostáváme přitom totiž velice podrobnou představu o funkci celého zařízení, a to nám dovoluje upravovat další koncepci přístrojů během jejich vývoje. Úplné výsledky všech měření dostáváme potom z pozemních stanic SSSR s určitým zpožděním. Jejich vyhodnocení probíhá ve výpočetním středisku Astronomického ústavu ČSAV a vyžaduje mnoho práce programátorské a další. Publikace výsledků se z tohoto důvodu také protahuje, neboť je třeba sehnat mnoho doplňujícího materiálu pro úplnou interpretaci těchto výsledků.

To je tedy přehled našich dosavadních kosmických experimentů v oblasti sluneční fyziky, realizovaný v programu Interkosmos. Dosavadní zkušenosti ukázaly, že naše technické možnosti jsou víc než dostatečné pro kosmický výzkum a to nás vedlo ke koncepci daleko šířeji založeného programu pro budoucí dobu. Zabývali jsme se tím spíše také proto, že v současné době dostáváme k dispozici nový typ družic s podstatně větším užitečným zatížením. To samo o sobě nabízí možnost realizovat složitější program s většími přístroji. Protože nový typ družice má také daleko přesnější vlastní orientaci než družice dosavadní, bylo možno přistoupit k realizaci programu, který je zaměřen nejen na registraci celkového toku záření, ale dovoluje už také registraci záření z vybraných aktivních oblastí na Slunci.

Tento program bude tedy realizován na družicích AUOS-S, což je zkratka pro „Автоматическая управляемая орбитальная станция — Солнце“. Předpokládáme, že ke startu by mohlo dojít zhruba v roce 1979 či 1980. Program má být značně komplexní. Na palubě družice by měl být dalekohled pro přenos rentgenového obrazu Slunce, šterbinový kolimátor pro vysokou rozlišovací schopnost při měření rentgenových zdrojů (rozlišovací schopnost několik obloukových vteřin), dále rentgenový spektrometr pro měření spektra vybraných oblastí, rentgenový fotometr pro studium v široké energetické oblasti, ultrafialový fotometr pro registraci záření Lymanovy série vodíku, dále rádiový přijímač pro registraci slunečního rádiového šumu v oblasti kolem vlnové délky 10 metrů, a několik dalších menších přístrojů. Některé z těchto přístrojů, které budou vyžadovat velmi přesnou orientaci a nastavení na vybranou oblast na Slunci, budou umístěny na speciální plošině, jejíž orientace bude vyrovnávat nepřesnosti vlastní orientace z družice.

Z tohoto velmi stručného přehledu je zřejmé, že tento nový program je daleko náročnější než to, čím jsme se zabývali doposud. Telemetrická soustava, která tu bude použita, bude převážně digitální, což bude klást značné nároky jak na palubní zařízení, tak na pozemní zařízení při vyhodnocování. Telemetrická soustava bude kromě toho zdvojnásobena, kromě standardní telemetrie družice tam bude zabudována ještě tzv. jednotná telemetrická soustava, vyvinutá v rámci programu Interkosmos, která bude dovolovat příjem celé řady údajů z paluby družice všude, kde k tomu bude nutné vybavení. Dostaneme tak možnost bezprostředního styku s družicí, od níž budeme moci přijímat řadu informací, při čemž bude naší snahou tyto

informace operativně vyhodnocovat tak, abychom měli na observatoři denně k dispozici některé základní údaje z paluby družice.

Projekt družice AUOS-S je zatím nejkonkrétnějším projektem v naší kosmické perspektivě. Vedle toho počítáme s realizací některých speciálních pokusů. Je to např. měření z družice na velmi protáhlé dráze. Takové měření nám dovolí získat jednak nepřetržitou řadu hodnot, které nebudou narušovány vstupem družice do zemského stínu zhruba po každé hodině. Kromě toho odpadne do značné míry narušení měření průletem zemskými radiačními pásy.

Jiná možnost se nám nabízí při pozorování z paluby velkých orbitálních stanic. Na stanicích typu Saljut, případně na stanicích budoucích, bude možno umístit rozměrné přístroje, jako např. sluneční spektrografy, dalekohledy pro pozorování jemné struktury, velké radioteleskopy apod. V této oblasti bude také pravděpodobně přechod z oblasti slunečního kosmického výzkumu do oblasti hvězdného kosmického výzkumu. Lze ovšem předpokládat, že k realizaci takovýchto projektů dojde až v osmdesátých letech.

V souvislosti s nově uzavřenou dohodou o spolupráci při výzkumu a využívání kosmického prostoru pro mírové účely programu Interkosmos v červenci 1976 se hodně také mluví o možnostech přípravy našich kosmonautů pro lety do kosmického prostoru. I když se v uvedené dohodě o tom výslovně nehovoří, je možno předpokládat, že v některé z dalších etap k tomu zřejmě dojde. Je jasné, že příprava kosmonautů je záležitost velmi náročná, dlouhodobá a vyžadující vytvoření speciální organizace, která k tomu vytvoří předpoklady. Bylo by proto předčasné v této době se zabývat touto záležitostí podrobně a dokonce sbírat přihlášky. Je nutno si uvědomit, že let do vesmíru stále ještě není procházkou, a že tedy podle toho musí vypadat výběr kandidátů. Přesto se domnívám, jak jsem napsal už jednou, že tito kosmonauté už žijí a pracují mezi námi a že není příliš vzdálena doba, kdy budeme moci jednomu z nás po návratu z vesmíru stisknout ruku.

Oto Obůrka:

ASTRONOMICKÝ KONGRES V GRENOBLU

V jihofrancouzském Grenoblu se konal od 24. srpna do 2. září již 16. kongres Mezinárodní astronomické unie (dále IAU), který byl přehlídkou astronomické práce, otevřených problémů a otázek řešených na observatořích celého světa v posledních třech letech. IAU je nejvyšší celosvětovou astronomickou organizací, sledující pokrok astronomického výzkumu a účelnou koordinaci práce. Jejich 2800 členů — v tom je 720 členů nově zvolených — pracuje ve 40 odborných komisích (jak se nazývají pracovní útvary pro jednotlivé dílčí obory) a v 41 zvláštních pracovních skupinách, vytvořených podle potřeby při některých komisích k řešení konkrétních problémů.

Kongres se konal v nových moderních pavilónech univerzity, vystavěných v rozsáhlém parku, stranou živého městského ruchu. Mo-

derní charakter Grenoblu je dán již tím, že od počátku století vzrostl ze 40 000 na město s téměř 250 000 obyvateli. Pásmo Dauphineských a Savojských Alp dodávají městu jedinečné kouzlo.

Z devíti kongresových dnů bylo sedm věnováno vědeckým a organizačním jednáním komisí a pracovních skupin, které uskutečnily podle předem stanoveného programu většinou tři až deset dvouhodinových zasedání. Byly projednány otázky rozvoje jednotlivých úseků, podány zprávy o pozorovacích a teoretických pracích, vykonaných na různých observatořích a provedeny o nich diskuse, jednáno o koordinaci programů a o světových pozorovacích kampaních.

Otázky společného zájmu několika komisí byly projednávány v sedmi společných celodenních diskusích. Uvedeme aspoň jejich názvy: Struktura galaxie ve směru k polárním zónám; Podvojně zdroje X-záření a kompaktní objekty; Kosmické sondy k Měsíci a planetám; Kupy galaxií, kosmologie a mezigalaktická hmota; Hvězdné atmosféry jako ukazatelé a činitelé hvězdného vývoje; Podrobná struktura slunečních magnetických polí; Vliv pozorování v ultrafialovém oboru na hvězdnou klasifikaci. Třináct přednáškových sálů a poslucháren bylo naplněno jednáním denně od 9 do 18 hodin.

Na večerní hodiny byly do programů kongresu zařazeny čtyři slavnostní přednášky významných odborníků: Prof. J. C. Pecker hovořil o infračervené astronomii a galaktickém prachu, dr. C. Sagan o nových výzkumech planet, zvláště pak Marsu sondou Viking, dr. P. Morrison o vztahu astronomie k zákonům fyziky. Přednáška prof. I. S. Šklovského o zdrojích X-záření se neuskutečnila, protože se autor nemohl zúčastnit kongresu. Přednášky se konaly v hale umělého kluziště a byly navštíveny okrouhle tisícem až dvanácti sty posluchačů.

První a poslední den konala se zasedání valného shromáždění Unie, jichž se zúčastnilo všech více než 2200 účastníků kongresu. Slavnostnímu zahájení kongresu byla přítomna ministryně vysokých škol, oficiální představitelé provincie, města Grenoblu a univerzity. Zahájení řídil dr. J. Kovalevsky, předseda francouzského národního výboru IAU, který kongres připravil. V závěrečném zasedání byly projednány věci organizační, právní, finanční a hospodářské, usneseny resoluce navržené výkonným výborem a komisemi IAU.

Do čela IAU zvoleni na nastávající třiletí: prezidentem prof. dr. A. Blaauw (Nizozemí), viceprezidenty na období šesti let: dr. D. S. Heesch (USA), dr. E. K. Kharadze (SSSR), dr. S. van den Bergh (Kanada). Tři viceprezidenti pokračují další tři roky: J. B. Bolton (Austrálie), prof. Ch. Fehrenbach (Francie), prof. W. Iwanowska (Polsko). Generální sekretářkou se stala prof. E. A. Müllerová (Švýcarsko) a zástupcem gen. sekretáře dr. P. A. Wayman (Irsko). Odstupující prezident prof. L. Goldberg a odstupující gen. sekretář prof. G. Contopoulos budou vykonávat funkce poradců výkonného výboru. Příští kongres bude se konat v roce 1979 v kanadském Montrealu.

Pro účastníky kongresu bylo připraveno několik kulturních a uměleckých pořadů, jako Debussyho koncert, baletní večer, návštěvy muzeí, exkurze ve vědeckých laboratořích a recepce na prefektuře provincie Isere.

V sobotu 28. srpna odpoledne a v neděli 29. srpna uspořádali organizátoři kongresu několik zájezdů do přírodních krás okolí Grenoblu a exkurze na jihofrancouzské observatoře. Účastníci mohli podle svých zájmů a finančních možností navštívit velkou astrofyzikální observatoř Haute-Provence nebo radioastronomickou pozorovací stanici v Nançay, či konečně pyrenejskou observatoř na Pic-du-Midi. Dobrou pohodu sobotních zájezdů a nedělních exkurzí nemohl pokazit ani celodenní déšť.

V hlavním informačním a společenském středisku kongresového života i v rozsáhlých prostorách univerzitní knihovny bylo v činnosti několik výstavních a prodejních stánků nakladatelství, optických a mechanických závodů a výstavky s ukázkami prací některých observatoří. Bylo to též místo mnoha schůzek a jednání mezi účastníky kongresu. Kongresový časopis *La Gazette d'Uranie* informoval účastníky každodenně o odborných, kulturních a společenských aktualitách kongresu. Francouzští astronomové instalovali u příležitosti kongresu pro občany Grenoblu několik astronomických výstav na nádraží a v různých kulturních střediscích města.

Již vícekrát se v minulosti uváděly pochybnosti o skutečném vědeckém významu a rentabilitě obřích kongresů, když čas věnovaný vědecké agendě a diskusím jednotlivých komisí je nutně značně omezen. Stále se rozšiřuje počet symposií a kolokvií věnovaných vždy problematice určité disciplíny, na nichž mohou specialisté v užším kruhu a v přiměřeném čase s mnohem větší hloubkou projednat a zhodnotit dosažené vědecké výsledky a stanovit směry dalšího vývoje. Avšak kongresy IAU poskytují jedinečnou možnost vědeckých diskusí mezi jednotlivými disciplinami a umožňují pracovní kontakty mezi astronomy různých zemí celého světa, což je právě při výzkumu vesmíru velmi potřebné.

Na závěr snad ještě několik drobných postřehů ze zasedání 16. kongresu.

Mezinárodní astronomická unie sešla se ve Francii k valnému shromáždění již podruhé. V roce 1935 byl konán v Paříži V. kongres IAU. Zúčastnilo se ho 300 astronomů a celkový počet účastníků byl téměř 450, což je asi šestina letošního počtu. Tehdy stal se členem IAU také Sovětský svaz a Čína. Počet komisí byl 36, o málo menší než dnes, jejich práce se všude zabývaly převážně poziční astronomií nebo pozorováním fyzikálních jevů. Teoretická astrofyzika se objevovala skromně při výzkumu mlhovin a hvězdo-kup, při studiu stavby hvězd a ve spektrometrii. Uvádí se, že referáty a diskuse měly obecně vybroušenější, literárnější charakter.

Není však nutné vracet se čtyři desetiletí zpět, abychom zaznamenali určité změny v průběhu jednání komisí a v metodách sdělení poznatků. Dříve připravovali referenti a účastníci diskusí sylaby, obsahující podstatná data nebo aspoň osnovy sdělení, které byly rozdávány členům před jednáním komisí. Odnášeli si je domů, aby mohli lépe evokovat získané informace. Dnes jsou všechny posluchárny vybaveny zpětnými psacími projektory a diapozitivními projektory, takže referenti promítanou data, rovnice, grafy, tabulky apod. z připravených folií a diapozitivů, které si ostatní účastníci nestačí zapsat nebo nakreslit. Poněvadž jde často o nové, dosud nepublikované práce, musí počkat delší dobu, než se s nimi budou moci seznámit.

Čtvrtmilionové olympijské město Grenoble je místem mnoha kongresů a konferencí, proto cizí návštěvníci, označení obdélníkovými jmenovkami, nevyvolali zvláštní pozornost. Francouzští astronomové připravili pro obyvatele Grenoble několik astronomických výstav, kterými se snažili přiblížit jim výsledky své vědy. Hned při příjezdu vlakem setkal se návštěvník města v nádražní hale s pěknou výstavkou posledních poznatků o sluneční soustavě, kterou připravili pracovníci observatoří v Bordeaux a v Nice. V domě turistiky byly instalovány dvě výstavy: Náš vesmír, jak může být viděn a chápán díky zákonům fyziky a Dějiny astronomie. Obě výstavy byly připraveny pracovníky z Nicy ve spolupráci s kulturním domem mládeže. V budově radnice byla výstava věnovaná metodám astronomického výzkumu a technikám práce. Byly tam modely nových velkých dalekohledů — některé jsou dosud ve stavbě — a optická dílna pro výrobu zrcadel. Na realizaci výstavy se podílely observatoře Haute-Provence, Pic-du-Midi, Evropská jižní observatoř, Laboratoř kosmické astronomie a skupiny amatérů z Marseille a z Nicy. V obchodním centru Grand Place byla umístěna výstava Panorama astronomie, připravená pařížským Palais de la Découverte. Výstavy trvaly většinou od 20. srpna do 20. září.

Ve Francii není astronomie v osnách základních a středních škol, přesto se mládež — stejně jako u nás nebo jinde na světě — živě zajímá o astronomické objevy, zvláště v souvislosti s aktivním kosmickým výzkumem.

Mnozí učitelé jsou však aktivními astronomy amatéry a vedou na školách astronomické kroužky, které jsou zařazeny do tzv. volných činností, jimž je vyhrazeno 10 % školního času. Astronomové jsou často žádáni o odbornou pomoc v těchto kroužcích.

Francouzští astronomové a švýcarská firma Paillard zorganizovali ve školách v oblasti Grenoble soutěž na astronomické a kosmonautické kresby, která byla bohatě obelána. Nejlepší práce byly vystaveny v prostorách kongresu IAU.

Poslední den kongresu byla organizována beseda asi 150 učitelů středních škol s francouzsky mluvícími astronomy z Belgie, Kanady a Švýcarska, při které byly vyměněny zkušenosti z práce s mládeží. Jednalo se též o osnách práce astronomických kroužků.

V zasedání komise IAU pro přístroje a techniku (číslo 9), věnovaném problematice velkých dalekohledů, podal sovětský vědec I. M. Kopylov zajímavou zprávu o 6m dalekohledu v Zelenčukské na Kavkaze a předložil fotografické snímky získané v ohnisku dalekohledu. Dne 31. srpna konala se neformální beseda s konstruktérem dalekohledu B. K. Ioanissianim, v které vysvětlil mnohé podrobnosti konstrukce dalekohledu, hovořil o úspěších i obtížích mechanické a optické práce a doložil výklad velmi zajímavými diapozitivy. Podle jeho názoru měly by být všechny velké dalekohledy vybaveny azimutálními montážemi, neboť to přináší mnoho zjednodušení a výhod. Samočinnými počítači řízený pohon 6m dalekohledu se velmi dobře osvědčil. Vytvoření optické plochy, její broušení, leštění a kontrola přesnosti způsobilo konstruktérům mnoho obtíží a starostí, získali však cenné zkušenosti. Po určité době hodlají nahradit nynější zrcadlo novým. Účastníci besedy vyjádřili přesvědčení, že s odvahou, trpělivostí a důvěrou dosažnou sovětská astronomové brzy výsledků, které budou mezníkem v dějinách astronomie.

V posledních letech šíří se ve světě víra v horoskopy, a to nejen mezi neinformovanou veřejností, ale i některé známé vzdělané osobnosti zařizují podle nich svá rozhodnutí. Proto uveřejnilo 186 významných vědců — mezi nimi 18 držitelů Nobelovy ceny — v časopise The Humanist jasná prohlášení proti astrologii. Mnoho lidí však se podivuje mlčením astronomů, kteří

se k věci nevyjádřili, ačkoliv jejich věda jim nejlépe umožňuje poznat, co můžeme vědět o vesmíru. Mlčení bývá někdy chápáno jako souhlas s astrologií. Proto dal výbor kongresu doručit všem účastníkům tištěné prohlášení, v němž astronomové zaujímají stanovisko k této věci, neboť každý astronom by se měl kromě výzkumné práce hlásit i k výchovnému poslání astronomie. Značná část účastníků projevila svým podpisem jasné stanovisko proti nevědeckému hvězdopřavectví.

Vladimír Vanýsek:

KOLOKVIUM O MALÝCH TĚLESECH SLUNEČNÍ SOUSTAVY

V návaznosti na generální shromáždění Mezinárodní astronomické unie v Grenoblu bylo ve Francii uspořádáno několik speciálních kolokvií a sympozií. Tato vědecká setkání pro úzce vymezený okruh specialistů se dnes těší větší oblibě než velká shromáždění Unie s neúměrným množstvím účastníků a hostů. Týden před sjezdem v Grenoblu konalo se v Lyonu od 17. do 20. srpna 1976 39. kolokvium IAU na téma „Vztahy mezi kometami, malými planetkami a meteority“. Bylo uspořádáno nejen u příležitosti generálního shromáždění IAU, ale především na počest profesora F. D. Whipple, který se v tomto roce dožívá 70 let a patří mezi přední světové autority v oboru kometární a meteorické astronomie. Na přípravě kolokvia se podílely čtyři komise IAU. Referátů bylo organizačním komitétem přijato 120. Z Československa se kolokvia zúčastnili Ceplecha, Kresák, Mrkos, Porubčan a autor tohoto článku. Naši pracovníci přednesli celkem 5 příspěvků (Ceplecha, Kresák, Vanýsek).

Cílem kolokvia bylo zhodnotit možnost, zda studium vzájemných fyzikálních a dynamických souvislostí mezi malými tělesy sluneční soustavy přinese další pokrok v obtížném poznávání dávné historie naší sluneční soustavy.

Účastníkům kolokvia bylo více než půl roku předem položeno téměř 50 otázek, na které se měla v referátech soustředit pozornost. Jen namátkou uvádím některé z nich: Je možné rozlišné druhy uhlíkatých chondritů korelovat s různými skupinami komet a malých planet? — Do jaké míry mohou být malé planety spojovány s mineralogickou klasifikací meteoritů? — Mohou numerické experimenty s drahami komet objasnit původ (stále hypotetického) Oortova oblaku? — Je zde podobnost v procesech vedoucích ke vzniku komet a mezihvězdných molekul? — Lze nalézt studiem malých těles sluneční soustavy důkazy o tom, že Slunce prošlo stádiem hvězd typu T Tauri? Nesporně to byly otázky atraktivní, avšak bylo by naivní předpokládat, že by je bylo možno v úplnosti diskutovat. Žel některé příspěvky byly čistě technického rázu bez přímé souvislosti s ústřední tematikou. Vyskytly se i příspěvky s tématem související, ale kontroverzní, jakou je například teorie van Flanderna, který soudí, že komety (nebo alespoň 60 známých dlouhoperiodických komet) vznikly rozpadem velké planety o dva řády hmotnější než Země, a to se mělo stát před 6×10^6 roky.

V tomto krátkém článku lze sotva zachytit, byť co nejstručněji, obsah všech přednesených sdělení. Zaznamenává toliko jen některé, v určitém směru zvláště zajímavé a podnětné.

Řada referátů se dotýkala přímo či nepřímo otázky nehomogenity původní sluneční mlhoviny. Z poměru stabilních izotopů kyslíku v meteoritech je možné podle R. N. Claytona rozdělit kondenzační produkty pramlhoviny do šesti skupin. Materiál, náležející do určité skupiny, nemůže vzniknout kondenzací materiálu náležejícího do skupiny jiné. Nesourodost chemického složení malých těles sluneční soustavy ostatně plyne i z jiných skutečností. Meteority typu chondritů mají relativní zastoupení prvků (s výjimkou vodíku a hélia) téměř stejné jako je na Slunci. Přesto však zastoupení lehkých prvků v uhlíkatých chondritech je mnohem významnější než v chondritech obyčejných. Podle Wassona lze proto předpokládat, že uhlíkaté chondrity vznikly ve větších vzdálenostech od Slunce, naopak obyčejné chondrity pocházejí převážně z pásu malých planet.

Malé planetky, případně jejich úlomky, jsou považovány některými autory za zdroje jasných meteoritů s malou výstředností drah (McCord, Gaffey, Chapman, Wood). Určitým problémem však je, že tyto teorie předpokládají rozvrstvení hmoty v planetkách, tj. jádro planetek je poměrně husté (železné), kdežto plášť je složen z lehčích křemičitých hornin (viz též článek K. Beneše, ŘH 57, 148). To znamená, že v počáteční fázi vývoje by planetky měly být v jakémsi polotekutém stavu, aby rozvrstvení mohlo nastat. To ovšem znamená, že měly poměrně vysokou teplotu. Podle Sonnetta jsou dva možné účinné zdroje tepla v mladých planetkách. Mohou to být radioaktivně se rozpadající izotopy velmi těžkých prvků, injektovaných do sluneční mlhoviny nějakým zcela nezávislým procesem, například při výbuchu supernovy. Dále je možný i intenzivní elektrický ohřev malé planetky ve slunečním větru s vysokou hustotou iontů v období, kdy Slunce bylo ve svém vývoji ještě před hlavní posloupností.

Tvar planetek a vlastnosti jejich povrchů se studují již po řadu let fotometrickými a polarimetrickými metodami. Velmi bohatý pozorovací materiál se nyní srovnává s laboratorními hodnotami albeda a lineární polarizace odraženého světla na známých pozemských horninách nebo meteoritech. V tomto směru byl v Lyonu nejzajímavější referát A. Dollfusa. Na trojrozměrném diagramu, ve kterém je vynesena parametr fázové funkce, lineární polarizace a albedo planetky, dokazuje Dollfus, že většina planetoid je pokryta vrstvou prachu téhož mineralogického charakteru, jako má její pevný povrch. Podle umístění v trojrozměrném diagramu je možno rozdělit planetky na tři skupiny: Skupinu C tvoří planetky s nízkým albedem, a jejichž povrchu budou buď výrazně zastoupeny uhlíkaté chondrity nebo bazalt s vysokým procentem železa. Skupina S jsou tělesa s povrchem podobným křemičitým horninám typu achondritů. Třetí skupina je zatím zastoupena toliko jedinou planetkou (21 Latecia) a její povrch je patrně kovového charakteru. Podobně Gehrels a Degewij z vlastních fotometrických studií dospěli k závěru, že nejmenší planetky jsou složeny z uhlíkatých chondritů.

Oortův oblak komet byl předmětem několika referátů. Prozatím se

nezdá, že by již více než čtvrt století staré pojetí Oortova oblaku bylo vážněji ohroženo novými výzkumy; spíše opak je pravdou. O nové a podnětné modifikaci hypotetického oblaku komet referoval Kresák. Naznačil, že v podstatě je možné chápat Oortův oblak jako oblast, ve které se ještě dnes mohou obnovovat povrchové vlastnosti tzv. nových komet, které však ve skutečnosti již několikrát prošly perihelem. V této souvislosti nutno poukázat na výsledky dosažené Donnem na základě studia rozsáhlého spektroskopického materiálu komet. V rozporu s dřívějšími tvrzeními ukázal, že v podstatě neexistují výrazné spektroskopické rozdíly mezi krátkoperiodickými a dlouhoperiodickými kometami, tzn., že „nové“ komety nejsou bohatší na meteorický prach, jak se dříve běžně předpokládalo. Také otázka mateřských molekul v jádrech komet je z části řešena z úplně nového hlediska. Huebner předložil první výsledky výpočtů nerovnovážných chemických reakcí, ke kterým může docházet v atmosférách komet. Z těchto výsledků lze například soudit, že ionizovaný kysličník uhelnatý vzniká v důsledku chemických reakcí CO_2 s vodou pod vlivem ultrafialového záření Slunce již během několika desítek vteřin po opuštění jádra komety. Chemické reakce však neřeší vznik neutrálních radikálů CN a C_2 běžně v kometách pozorovaných.

Podobnost mezi chemickým složením atmosfér komet a mezihvězdných molekulárních hustých mračen je velmi atraktivní pro spekulace o původním složení sluneční mlhoviny. Sloučeniny, jako např. H_2O , HCN , CH_3CN jsou radioastronomicky dokázány jak v interstelárních oblacích, tak i v kometách. Mechanismus vzniku molekul ovlivňuje vzájemný číselný poměr jednotlivých sloučenin. Delsemeho výpočty pro termodynamický rovnovážný stav v látce, ve které by se mohlo vytvářet jádro komet, vedou k poměru molekul $\text{HCN}/\text{CH}_3\text{CN} = 1000$. Avšak autor tohoto článku ukázal, že skutečný poměr těchto sloučenin v kometách je mnohem nižší a v soulase s radioastronomickými daty jejich poměr je 1. Termodynamická rovnováha při vývoji chemických sloučenin v původní sluneční mlhovině tedy asi neexistovala. Z poměrného zastoupení molekul v atmosférách komet a v mezihvězdné hmotě není snadné dešifrovat složitou situaci v prvopočátcích sluneční soustavy. Nicméně z této epochy zůstal téměř nedotčen relativní poměr stálých izotopů uhlíku $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$. Touto otázkou se zabýval autor tohoto článku v jiném příspěvku. Poměr izotopů v kometách je v průměru vyšší (70 až 200) než na Zemi (89) a zřetelně vyšší než ve většině molekulárních mezihvězdných mračnec (13 až 60). Svědčí to o tom, že sluneční soustava vznikala v období nižší koncentrace ^{13}C v Galaxii. Mimo to relativní zastoupení ^{13}C bylo ve vnitřní části sluneční soustavy vyšší než na její periférii, odkud komety přicházejí a kde se patrně též formovaly. Tento jev by bylo možno vysvětlit vysokou hustotou neutronů ve slunečním větru mladého Slunce. Volné neutrony mají krátkou životní dobu a jsou silně absorbovány atomy vodíku a dusíku, a proto reakce neutronů ^{12}C vedoucí ke vzniku ^{13}C se mohla prakticky odehrát jen v nejnvnitřnější části tvořícího se planetárního systému.

O značné diferenciaci, v prapůvodní mlhovině obklopující ještě neustálené Slunce (patrně ve stádiu hvězdy T Tauri) nemůže být dnes již pochyb. Dokazují to nejen studie planetek a komet, ale i meteorů. K této otázce byl na kolokviu přednesen nesporně významný příspěvek Cepelchy. Na bohatém materiálu fotografických meteorických stop ukázal, že meteorická tělíska — meteoroidy — možno rozdělit na několik skupin: Skupina 1 zahrnuje tělesa poměrně velká s „asteroidálními“ drahami o malém sklonu. Předpokládané složení těchto těles jsou obyčejné chondrity. Skupina 2 se skládá ze dvou podskupin: Podskupina A se po dráhové stránce podobá skupině první, avšak co do složení jde pravděpodobně o uhlíkaté chondrity. Podskupina B je v podstatě kometární materiál s malými perihelovými vzdálenostmi a předpokládané složení je stejné jako u skupiny A. Skupinu 3 tvoří meteoroidy kometárního původu s velmi různými sklony drah, jejich průměrná hustota je velmi malá, menší než 1 g cm^{-3} a jde o jakési „slepence“ drobných tělísek. Skupina 4 jsou tělíska s extrémně nízkou průměrnou hustotou, vyskytující se téměř výlučně v meteorickém roji Drakonid. Jsou nepochybně kometárního původu. Mineralogické složení posledních dvou skupin je nejasné, lze však předpokládat, že jde o jakési konglomeráty uhlíkatých chondritů. Cepelchova klasifikace meteoroidů v podstatě dobře souhlasí s hrubým tříděním materiálů, ze kterých jsou složeny malé planetky.

V předchozích několika odstavcích je referováno jen o malé části prací, diskutovaných na kolokviu v Lyonu. Nicméně i z těchto, do jisté míry subjektivně vybraných ukázek je zřejmé, jakými cestami se dnes ubírá výzkum těsně související s otázkou vzniku sluneční soustavy. Celý problém je dnes pojat mnohem komplexněji a méně spekulativně, než tomu bylo dříve. Pokud jde o práce našich pracovníků možno bez nadsázky konstatovat, že k tomuto nejzákladnějšímu směru moderního výzkumu kosmického prostoru přispíváme podstatným dílem.

Jiří Bouška:

PLANETY V ROCE 1977

Nejpříhodnější doba k pozorování Merkura, případně k jeho vyhledání na obloze prostým okem, je vždy kolem největších elongací. V tuto dobu je planeta v největší úhlové vzdálenosti od Slunce, a to buď na západ nebo na východ. Při západní elongaci je Merkur viditelný na ranní obloze před východem Slunce, při elongaci východní na večerní obloze po západu Slunce. Obvykle každoročně nastává 6 největších elongací Merkura, z nichž 3 jsou západní a 3 východní. V roce 1977 bude Merkur v západní elongaci 29. ledna (vzdálenost 25° od Slunce), 28. května (25°) a 21. září (18°), v elongaci východní 10. dubna (19°), 8. srpna (27°) a 3. prosince (21°). Přibližná období viditelnosti Merkura na ranní obloze budou mezi 10. lednem a 4. březnem, 7. květnem a 22. červnem, 11. zářím a 5. říjnem, 26.—31. pro-

sincem. Planeta je v každém z uvedených období jasnější ke konci. Na večerní obloze bude Merkur pozorovatelný zhruba od 26. března do 24. dubna, od 9. července do 1. září a od 4. listopadu do 17. prosince. V těchto obdobích bude planeta jasnější vždy na počátku. Dne 12. ledna projde Merkur v blízkosti Marsu (4° severně), stejně tak jako 12. února (tentokrát bude Merkur pouze $0,1^\circ$ jižně od Marsu), 27. března v blízkosti Venuše (8° jižně), 20. VI. v blízkosti Jupitera (jen $0,1^\circ$ severně), 20. července v blízkosti Saturna (jen $0,4^\circ$ severně) a 20. listopadu v blízkosti Neptuna (4° jižně). Dále bude Merkur v průběhu roku procházet poblíž těchto jasných hvězd: Aldebarana 16. června (5° severně), Regula 28. července (jen $0,1^\circ$ jižně) a Antara 15. listopadu (3° severně).

Venuše je od ledna do března na večerní obloze. V první polovině dubna není viditelná, protože je 6. IV. v dolní konjunkci se Sluncem. Objeví se až v druhé polovině dubna na ranní obloze krátce před východem Slunce. Na ranní obloze pak zůstane až téměř do konce roku. Teprve asi od poloviny prosince není pozorovatelná pro blízkost u Slunce. Venuše projde v blízkosti Marsu 13. května ($1,3^\circ$ severně) a 3. června ($1,2^\circ$ jižně), Jupitera 30. července ($1,6^\circ$ jižně), Saturna 18. září (jen $0,4^\circ$ jižně) a Urana 20. listopadu ($0,9^\circ$ severně). Konjunkce Venuše s jasnými hvězdami nastanou: 15. července s Aldebaranem (Venuše 3° severně), 23. srpna s Polluxem (7° jižně), 22. září s Regulem ($0,4^\circ$ severně), 3. listopadu se Spikou (4° severně) a 11. prosince s Antarem (5° severně). V největší východní elongaci bude Venuše 24. ledna (47° od Slunce), v největší západní elongaci 15. června (46°). Největší jasnost (asi $-4,3^m$) bude mít 1. března a 11. května.

Mars je nepozorovatelný pro blízkost u Slunce v první polovině ledna, pak je viditelný až do konce roku. Nejvhodnější pozorovací podmínky jsou od října do prosince, kdy je nad obzorem od večerních hodin. Mars je do počátku února v souhvězdí Střelce, pak prochází souhvězdími Kozorožce, Vodnáře, Ryb, Berana, Býka (1. srpna projde 5° severně od Aldebarana), Blíženců (13. října projde 6° jižně od Polluxe) a Raka, kde bude od druhé poloviny října až do konce roku. Mars je v konjunkci s Merkurem 12. ledna a 12. února, s Venuší 13. května a 3. června a s Jupiterem 4. září ($0,5^\circ$ severně).

Jupiter je na večerní obloze od ledna do počátku května, pak je v nepříznivé poloze k pozorování, protože je 4. června v konjunkci se Sluncem. Objeví se na ranní obloze ke konci června. Nejpríhodnější pozorovací podmínky jsou ke konci roku, protože 23. prosince je Jupiter v opozici se Sluncem. Dne 30. července prochází Jupiter v blízkosti Venuše a 4. září v blízkosti Marsu. Jupiter je v lednu a v první polovině února v souhvězdí Berana, pak až do poloviny srpna v souhvězdí Býka (20. května projde 5° severně od Aldebarana), načež až do konce roku v souhvězdí Blíženců.

Saturn je ve výhodné poloze k pozorování od ledna do dubna, protože je 2. února v opozici se Sluncem. Poté se pozorovací podmínky zhoršují, takže v červenci je viditelný jen večer krátce po západu Slunce. V srpnu je vzhledem ke konjunkci se Sluncem (13. VIII.) nepozorovatelný. Objeví se na obloze až v září, kdy však vychází

ráno jen krátce před východem Slunce. V prosinci je nad obzorem již od pozdních večerních hodin. Saturn je od ledna do července v souhvězdí Raka, v červenci přejde do souhvězdí Lva, kde bude až do konce prosince. V listopadu a v prosinci se pohybuje poblíže Regula, k němuž se nejvíce přiblíží 3. listopadu na vzdálenost jen 0,8". Saturn je v konjunkci s Merkurem 20. července a s Venuší 18. září.

Uran je po celý rok v souhvězdí Vah. V zimních měsících je pozorovatelný v druhé polovině noci, v dubnu a v květnu (vzhledem k opozici se Sluncem 30. IV.) skoro po celou noc. V letních měsících je viditelný večer, od září do listopadu není vzhledem ke konjunkci se Sluncem 4. XI. pozorovatelný. Objeví se až v prosinci na ranní obloze. Dne 14. ledna nastane zákryt Urana Měsícem. Výstup za měsíčním kotoučem bude v Praze ve 4^h14,7^m, v Hodoníně ve 4^h16,5^m.

Neptun je po celý rok v souhvězdí Hadonoše. V zimních měsících je pozorovatelný v ranních hodinách, v květnu a v červnu je vzhledem k opozici se Sluncem (5. VI.) nad obzorem téměř po celou noc. V letních měsících je viditelný večer, v listopadu a v prosinci je nepozorovatelný vzhledem ke konjunkci se Sluncem, která nastane 8. prosince.

Pluto je po celý rok v souhvězdí Panny. Nejvhodnější podmínky k fotografickému pozorování planety jsou od února do dubna vzhledem k opozici se Sluncem, která nastane 2. dubna. Pluto je od počátku ledna do poloviny dubna a pak od poloviny listopadu do konce prosince blíže Zemi než Neptun. Konjunkce Pluta se Sluncem nastává 7. října, takže v září a v říjnu je Pluto nepozorovatelný.

Zdeněk Urban:

Be-HVĚZDY A RENTGENOVÉ ZDROJE

V průběhu roku 1975 bylo pomocí přístrojů instalovaných na palubách družic Ariel-5 a SAS-3 objeveno několik vysoce proměnných zdrojů Rentgenova záření, jejichž rentgenovské křivky silně připomínají světelné křivky optických nov. Společně s dřívějším názvem „občasné“ (transient) se pro tyto zdroje začíná stále častěji používat označení rentgenovské novy. Objev šesti takových zdrojů v relativně krátkém údobí jednoho roku (zdroje byly označeny jako A 1118—61, A 0535 + 26, A 1742—28, A 1523—61, A 0621—00 a Aql X—1) naznačuje, že rentgenovské novy zřejmě v naší Galaxii nejsou nijak zřídkačným úkazem. Velmi zajímavým faktem je skutečnost, že dvě rentgenovské novy (A 1118—61 a A 0535 + 26) byly předběžně ztotožněny s hvězdami spektrální třídy B, které mají ve spektru emisní čáry (Be-hvězdy). Zdroj A 1118—61 byl ztotožněn s hvězdou 12 magnitudy nacházející se 4' jihozápadně od jeho rentgenovské polohy, přičemž podle všech spektrálních charakteristik je tato hvězda Be-hvězdou (Chevalier C., Ilovaisky S. A., 1975, IAU Circ. 2778). A 0535 + 26 byl ztotožněn s Be-hvězdou HDE 245770 (Liller W., 1975, IAU Circ 2728).

Mezi prvními astronomy, kteří se pokusili s existencí Be-hvězdných kandidátů pro rentgenovské novy nějak uspokojivě teoreticky vypořá-

dat, jsou i L. Maraschi, A. Treves a E. P. J. van den Heuvel (1976, Nature, v době psaní tohoto článku v tisku). Tito autoři předpokládají existenci dvojhvězd, ve kterých je jednou složkou hmotná Be-hvězda a druhou kompaktní objekt — bílý trpaslík, neutronová hvězda nebo černá díra. Maraschi, Treves a van den Heuvel svůj model stavějí na několika nadmíru zajímavých argumentech. Poprvé: Současné modely hvězdných rentgenovských zdrojů vyžadují, aby zdroj byl dvojhvězdou — mnohé a pravděpodobně všechny Be-hvězdy jsou skutečně dvojhvězdami s orbitálními periodami kolem deseti dní, ve spektru kterých jsou viditelné čáry pouze jedné složky (viz. článek ondřejovských astronomů S. Kříže a P. Harmance, 1975, BAC 26, 6, kteří se na objevu podvojnosti Be-hvězd významně podílejí). Pozorovanou velmi rychlou rotaci Be-hvězd lze pak v rámci dvojhvězdného modelu objasnit prouděním hmoty z obálky nyní neviditelné (v minulosti hmotnější) složky směrem k současné optické složce, Be-hvězdě. Množství úhlového momentu, které Be-hvězda v minulosti spolu v přitékající hmotou získala, hvězdu, obrazně řečeno, roztočilo. Podruhé: Be-hvězdy jsou hvězdy hlavní posloupnosti a jak už jejich název napovídá, jsou spektrální třídy B. Hvězdám třídy B hlavní posloupnosti odpovídá hmotnost 8—10 hmot Slunce. Potřebujeme tedy dvojhvězdu skládající se z hmotné hvězdy hlavní posloupnosti (8—10 M_{\odot}) a kompaktního objektu. Takový systém neodporuje současné teorii hvězdného vývoje. Potřetí: Ve spektrech Be-hvězd se vyskytují centrální absorpční složky u emisních čar Balmerovy série vodíku. Tento fakt se všeobecně vysvětluje přítomností velkého množství hmoty v bezprostředním okolí hvězdy, přičemž se předpokládá, že tato hmota je hvězdou vyvrhována z rovníkových oblastí vlivem extrémně rychlé rotace. Jistě není potřebné zdůrazňovat, že v podmínkách kompaktního objektu vyskytujícího se ve společnosti hmotné hvězdy s intenzivní ztrátou hmoty je akrece části této hmoty kompaktním objektem a následující emise Rentgenova záření velmi pravděpodobná. Zbývá nám tedy ještě vysvětlit, proč se rentgenovská emise objevuje jen občas, ve formě vzplanutí, které u rentgenovských nov pozorujeme. I na tento problém Maraschi, Treves a van den Heuvel ve svém článku pamatují. Předpokládají, že množství hmoty vyvrhované Be-hvězdou se může měnit. Když toto množství vzrůstá (probíhá to patrně formou erupce), rozsah akrece kompaktní hvězdu roste a pozorujeme rentgenovské vzplanutí. Podle výše uvedených autorů lze změny tvaru a intenzity emisních čar, které jsou u Be-hvězd pozorovány, vysvětlit právě takovou erupcí a zvýšeným vyvrhováním hmoty. Změny emisních čar u Be-hvězd mají periody 1—100 let. Pokud tedy Be-hvězdy a rentgenovské novy spolu skutečně souvisí, perioda změn emisních čar u Be-hvězdy je též periodou rekurence s ní související rentgenovské novy.

Relativně tvrdé rentgenovské spektrum a vysoké svítivosti A 1118—61 a A 0535+26 naznačují, že kompaktními souputníky Be-hvězd jsou u těchto zdrojů spíše neutronové hvězdy než bílí trpaslíci. K zabezpečení jejich svítivosti v průběhu rentgenovského vzplanutí (asi 10^{37} erg s^{-1}) je potřebná akrece asi 10^{23} g hmoty, což představuje jen několik procent hmoty vyžadované „Be-hvězdnými“ astronomy v obálkách Be-hvězd k objasnění tvorby pozorovaných emisních čar.

U A 1118—61 a A 0535+26 byly objeveny též rentgenovské pulsace s periodami 405 s pro první a 104 s pro druhý zdroj. Téměř přirozenou interpretací těchto pulsací je předpoklad, že jde o rotační periodu neutronové hvězdy (i když v případě A 1118—61 se vyskytla hypotéza, že jde o orbitální periodu ultrakrátkoperiodické dvouhvězdy — Pringle J. E., Webbink R. F., 1975, Mon. Not. R. astr. Soc., 172, 493; Pacini F., Shapiro S., 1975, Nature, 255, 618). Rotační periody neutronových hvězd však bývají „obvykle“ daleko kratší než 405 s nebo 104 s (viz rádiové pulsary a rentgenovské pulsary Her X—1 a Cen X—3). Nicméně, jelikož stáří systému A 1118—61 a A 0535+26 patrně přesahuje 10^7 let, délka periody je vysvětlitelná postupným zabrzdováním dříve velmi rychlé rotace neutronové hvězdy v průběhu vývoje. „Brzdícím mechanismem“ je zde zřejmě hvězdný vítr vanoucí z Be-hvězdy k její sousedce — neutronové hvězdě. U hvězd spektrální třídy B jsou skutečně hvězdné větry pozorovány a podle výpočtů J. Whelana a D. T. Wickramasingha (Nature, 1975, 258, 502) je jejich intenzita dostatečná k podstatnému zabrzdění rotace neutronové hvězdy v průběhu asi 10^7 let.

Jako příklady jiných rentgenovských zdrojů, které byly ztotožněny s optickými objekty podobnými Be-hvězdám, mohou být uvedeny též 3U 0352+30 (ztotožněn s proměnnou hvězdou X Per) a Cen X—3 (ztotožněn s tzv. Krzeminského hvězdou). X Per je obvykle klasifikována jako velmi rychle rotující B0Ve hvězda a Krzeminského hvězda je obrem třídy O6 s emisí ve spektru, ačkoliv může jít též o hvězdu hlavní poslounosti, jelikož v jejím spektru chybí silné emise u vlnových délek 464,0 a 468,6 nm. Dále u zdrojů 3U 1145—61 a 3U 1223—62 se Be-hvězdy nacházejí v oblastech souřadnicových chyb jejich poloh. Jde o Be-hvězdy HD 102567 a Wray 977. Je jistě velmi zajímavé, připomeneme-li si skutečnost, že A 1118—61 a A 0535+26 jsou rentgenovskými pulsary, že podle nedávných pozorování N. E. Whitea a spol. (IAU Circ. 2855 a 2870, 1975) jsou 3U 0352+30 = X Per a 3U 1223—62 = Wray 977 též pomalými rentgenovskými pulsary s periodami 13,924 a 11,64 min.

Pokud je ztotožnění 3U 0352+30 s X Per správné, rentgenovská svítivost 3U 0352+30 dosahuje hodnoty asi 10^{33} erg s^{-1} . Když si tuto hodnotu porovnáme se svítivostmi A 1118—61 a A 0535+26 (asi 10^{37} erg s^{-1}), zjistíme, že intenzita rentgenovské emise prvního zdroje je v poměru k intenzitě emise druhých dvou zdrojů velmi malá. Rentgenovské zdroje se svítivostí asi 10^{33} erg s^{-1} jsou při současné citlivosti rentgenovských dalekohledů pozorovatelné zhruba do vzdálenosti 0,5 — 1 kpc. 3U 0352+30 můžeme tedy pozorovat zřejmě jen díky relativně malé vzdálenosti tohoto zdroje (odhadováno asi 170 pc). Naproti tomu odhady vzdáleností A 1118—61 a A 0535+26 vesměs podstatně převyšují 1 kpc. Máme tedy 3U 0352+30 = X Per — zdroj blízký, ale v rentgenovské oblasti málo svítivý. Máme též A 1118—61 a A 0535+26 — zdroje daleké, avšak v rentgenovské oblasti velmi svítivé. Všechny tři zdroje jsou rentgenovskými pulsary a byly ztotožněny s Be-hvězdami — dá se tedy předpokládat, že patří do stejné třídy objektů. Jak tedy „skandál“ s rozdílnými svítivostmi (o čtyři řády!) vysvětlit? Zdá se, že nejbližší pravdě bude názor Maraschiho, Trevese a van den Heuvela, kteří tvrdí, že pozorující 3U 0352+30 = X Per pozorujeme vlastně rentgenov-

skou novu v období klidu, kdy Be-složka systému „nabírá dech“ k další erupci a následujícímu rentgenovskému vzplanutí.

Be-hvězdný model umožňuje vysvětlit většinu pozorovaných vlastností A 1118—61 a A 0535+26 a platí, jak jsme si řekli, též pro některé jiné zdroje, které jako rentgenovské novy nebyly pozorovány. Nedá se však aplikovat na všechny rentgenovské novy. Zatím co Be-hvězdy ztotožněné s A 1118—61 a A 0535+26 v období vzplanutí těchto rentgenovských nov prakticky nezměnily svou optickou jasnost, tzv. Boley-Wolfsonův objekt, který byl ztotožněn s rentgenovskou novou A 0621—00, zvýšil v období vzplanutí A 0621—00 svou jasnost v optické oblasti nejméně o šest magnitud. Navíc, Boley-Wolfsonův objekt připomíná svým spektrem spíše optické novy a hvězdu V 818 Sco, která byla ztotožněna s jasným rentgenovským zdrojem Sco X—1 (Boley F., Wolfson R., 1975, IAU Circ. 2819 a Boley F. a spol., 1976, Astrophys. J. Letters, v tisku). Po přehlédnutí harvardských fotografických desek oblohy bylo též zjištěno, že Boley-Wolfsonův objekt vzplanul v optické oblasti již v roce 1917 a je tedy zřejmě rekurentní novou. Další pozorováním je, že A 0621—00 na rozdíl od A 1118—61 a A 0535+26 zářil převážně v oblasti „měkkého“ Rentgenova záření. Jde tedy zřejmě o dva typy rentgenovských nov, což může být vysvětleno (pozn. autora tohoto článku) existencí dvou typů rentgenovských dvojhvězd (první typ — hmotné optické složky s $M_{opt} > 10 M_{\odot}$; druhý typ — méně hmotné optické složky s $M_{opt} < 2 M_{\odot}$).

Skutečnost, že některé Be-hvězdy byly identifikovány jako optické složky rentgenových dvojhvězd samozřejmě neznamená, že všechny Be-hvězdy jsou nebo budou rentgenovskými zdroji. Přítomnost čar pouze jedné složky ve spektrech Be-dvojhvězd však naznačuje, že podíl druhé, neviditelné složky na celkové svítivosti systému je nepatrný, takže neviditelná složka má zřejmě malé rozměry a může být kompaktním objektem. Zjištění povahy těchto neviditelných složek Be-dvojhvězd vyžaduje velmi důkladná pozorování a neméně důkladné teoretické zpracování, což věští další krásy Be-hvězdným i rentgenovským astronomům.

Zprávy

PROF. DR. J. M. MOHR PĚTASEDMDESÁTNIKEM

Dne 26. listopadu t. r. se dožívá 75 let nestor československých státních astronomů, prof. dr. J. M. Mohr, emeritní profesor astronomie Univerzity Karlovy. Podrobné hodnocení jeho obětavé práce pro rozvoj československé astronomie jsme přinesli před pěti lety při příležitosti jubilantových sedmdesátin (Říše hvězd 52, 215; 11/1971).

Je skutečně milé a potěšující, můžeme-li dnes konstatovat, že prof. Mohr, ačkoli většinou žije v ústraní svého domova v malebném prostředí Lužických hor, stále se ještě účastní astronomického života. Je aktivním členem České komise pro vědecké hodnosti a členem komise pro obhajoby kandidátských a doktorských prací v astronomii a astrofyzice. Čtenáři ŘH jej znají především jako dlouholetého vedoucího redaktora časopisu a často mohou číst jeho velmi zasvěcené recenzní statě o nových knihách a publikacích.

V uplynulých letech se intenzivně zabýval shromažďováním materiálu pro

historickou studii o vývoji astronomie v českých zemích, se zvláštním zřetelem k postavení této vědy na Univerzitě Karlově od jejího založení. Jeho rozsáhlé poznámky a části rukopisu obsahují nejednu novou významnou, nepřekráslenou a kritický pohled na tento problém

Vážné onemocnění na počátku minulého roku jej na delší čas upoutalo na lůžko. Naštěstí se vše v dobré obrátilo a náš milý jubilant se mohl opět vrátit, i když ne na plnou „zátěž“, k svým studiím. Prof. Mohr nejen svou vědeckou prací, ale vzácně vyrovnaným postojem k problémům, se kterými se musel po dlouhou dobu jako vedoucí pracovník na univerzitách v Brně a v Praze potýkat, získal si obdiv a uznání všech svých žáků.

Přejeme profesorovi Mohrovi, aby ještě dlouho se těšil dobré mysli a dobremu zdraví, a aby ještě dlouho mohl užívat zaslouženého klidu k tvůrčí činnosti, protkané chvilkami mistrnou hudbou na klavír pro potěšení své i přátel.

V. V.

150 LET OD SMRTI J. E. BODEHO

Všem trochu vážnějším zájemcům o astronomii je jistě známý zákon, či spíše pravidlo nebo vzorec, udávající vzdálenosti planet od Slunce v astronomických jednotkách, známé jako Titiova-Bodeova řada nebo Bodeův zákon. Tato řada byla v roce 1766 sestavena matematikem a fyzikem prof. Titiem a předpověděla existenci neznámé planety v oblasti, kde později byl objeven pás malých planetek. Všeobecně známou udělal tuto řadu ředitel Berlínské hvězdárny, Johann Elert Bode. Dne 23. listopadu uplyne 150 let od úmrtí tohoto významného popularizátora Titius-Bodeovy řady. Narodil se v roce 1747. Působil v Hamburku, odkud odešel jako 25letý do Berlína na tamní hvězdárnu. V Berlíně založil a začal vydávat ročenku Berliner astronomischer Jahrbuch (BAJ). První díl této ročenky vyšel v roce 1776, tedy před dvěma sty léty. Ročenku vydával až do své smrti. Za jeho redakce se BAJ stal důležitým publikačním orgánem astronomických zpráv. Později, po založení časopisu Astronomische Nachrichten se BAJ stal výlučně soubohem efemerid pro poziční a meridiánovou astronomii. V roce 1786 se Bode stal ředitelem Berlínské hvězdárny a v roce 1801 vydal své hvězdné mapy. Zemřel v Berlíně 23. listopadu 1826.

Matej Schmögnner

Co nového v astronomii

SUPERNOVA V NGC 5427

Ve spirálové galaxii NGC 5427 v souhvězdí Panny objevil R. Wade z Haleových observatoří 25. srpna supernovu, jejíž vizuální jasnost byla 14,5^m. Supernova byla nalezena 35" východně a 34" severně od jádra galaxie, jejíž fotografická jasnost je

12,0^m a rozměry asi 2' X 2'. Spektrum, které získal J. B. Oke, ukázalo, že jde o supernovu I. typu. Poloha supernovy je [1950,0]

$$\alpha = 14^{\text{h}}00,8^{\text{m}}$$

$$\delta = -5^{\circ}47'$$

IAUC 2984 (B)

GAMA CASSIOPEIAE RENTGENOVÝM ZDROJEM

Jak ukázala měření z paluby družice SAS-3 vykonaná na rozhraní let 1975 a 1976, je známá jasná proměnná hvězda γ Cas slabším zdrojem rentgenového záření. Jde — jako u celé řady zatím identifikovaných rentgenových zdrojů — o hvězdu spektrální třídy Be s poměrně značnou amplitu-

dou světelné křivky. Pozoruhodná je tím, že v letech 1936—1937 dosáhla 1,6^m, pak poklesla až na 3,0^m a nyní se jen s malými výkyvy udržuje kolem 2,5^m. Protože γ Cas nebyla zaznamenána při předchozích přehlídkách rentgenového nebe, jde pravděpodobně o proměnný zdroj.

R. H.

AM HERCULIS

Zákrytová proměnná hvězda AM Herculis, jejíž poloha (1900,0) je

$$\alpha = 18^{\text{h}}13^{\text{m}}44^{\text{s}}$$

$$\delta = +49^{\circ}49,8'$$

je také rentgenovým zdrojem, označeným 3U 1809+50. Vizualní světelná křivka ukazuje široké primární zatmění ($T = 2\,443\,014,705$) trvající asi 40 min. o hloubce $0,7^{\text{m}}$ pod maximální vizualní jasností asi $12,3^{\text{m}}$. Ostré sekundární minimum má hloubku asi $0,4^{\text{m}}$ a leží symetricky mezi primárními minimy. Po celé světelné křivce jsou patrné fluktuaace jasnosti v rozmezí $0,1^{\text{m}}-0,3^{\text{m}}$. V poslední do-

bě byla hvězda současně pozorována spektroskopicky a fotometricky na observatoři Kitt Peak 400cm a 91cm reflektory. A. Cowley, D. Crampton, P. Szkody a D. Brownlee zjistili, že AM Herculis jeví variace v radiální rychlosti a intenzitě s periodou 186 min, přičemž tato perioda souhlasí s periodou změn rentgenového záření objektu. Nejvýznamnější emisní spektrální čáry hvězdy H a He II mají šířku odpovídající radiální rychlosti 1000 km/s; poloviční amplituda křivky radiální rychlosti je asi 350 km/s. UAIC 2984 (B)

INFRAČERVENÁ SPEKTRA SATURNOVÝCH MĚSÍCŮ

Uwe Fink se spolupracovníky z Měsíční a planetární laboratoře Arizonské univerzity získal v lednu 1976 reflektorem o průměru 229 cm na observatoři Kitt Peak infračervená spektra Saturnových měsíců Japetus, Rhea, Dione a Tethys, jakož i Saturnova prstence. Šlo o spektrální oblast mezi $0,8$ a $2,7 \mu\text{m}$. U všech čtyř uvedených měsíců byly ve spektrech zjištěny absorpční pásy ledu H_2O ;

žádné jiné spektrální pásy, příp. čáry ledů, plynů nebo minerálů nalezeny nebyly. Na měsících byly zjištěny tyto teploty: Tethys (77 ± 15) K, Dione (67 ± 25) K, Rhea (87 ± 15) K a Japetus (75 ± 15) K. Teplota Saturnova prstence byla (78 ± 5) K. Z měření bylo také určeno geometrické albedo čtyř Saturnových měsíců, které je $0,6 + 0,7$.

ApJ 207, L 63; 1976 (B)

JE MĚSÍC ČÁSTÍ ZEMĚ?

John A. O'Keefe z Goddardova střediska vesmírných letů a nositel Nobelovy ceny profesor Harold C. Urey z Kalifornské univerzity v San Diego zkoumali po ukončení programu Apolla s přistáním na Měsíci tři principiální možnosti vzniku přirozené družice Země. Z analytického výpočtu termodynamických okrajových podmínek pro obsah kovů na Měsíci dospěli k závěru, že teorii odtržení by měli odborníci brát vážněji než dosud. Oba vědci zjistili, že měsíční hornina musí pocházet z hmoty, která obsahuje značně velkou část přetave-

ného železa. Naproti tomu však měsíční jádro, tvořené z taveného kovu (pokud vůbec jako takové existuje), zaujímá pouze 1 % z celkového objemu Měsíce. Průměr Měsíce činí 3476 km a tomu by tedy odpovídal průměr kovového jádra 720 km. Kovové jádro Země má průměr 6400 km, přičemž průměr Země činí 13 800 km. V tomto podstatně vyšším podílu roztaveného kovu uvnitř Země vidí oba badatelé náznak správnosti představy o odtržení Měsíce od Země.

SuW 15, 245, 1976 (H. N.)

LUCIFER?

Je Slunce spolu s nějakým vzdáleným průvodcem dvojhvězdou? V posledních letech bylo nalezeno v naší Galaxii množství trpaslíků o hmotnosti menší než $0,03$ hmotnosti Slunce

s odpovídajícím nepatrným zářením a efektivní teplotou. V časopise Icarus 26, 99 [1975] byla zveřejněna domněnka vyslovená K. Davidsonem, že Slunce má také takového malého

průvodce. Hvězda by mohla mít hmotnost až 0,01 hmotnosti Slunce, aniž by způsobovala poruchy vnějších planet. Spodní hranice činí 0,001 hmotnosti Slunce, což je zhruba velikost Jupitera. Předpokládaný průvodce by byl ve vzdálenosti 700 až několik tisíc astronomických jednotek, což je v dobré shodě se vzdálenostmi složek známých dvojhvězd. Je známo, že dráhy některých komet sahají až do těchto vzdáleností. Poruchy způsobené průvodcem mohou ovlivnit jejich drá-

hy natolik, že některé z komet dokonce opustí sluneční soustavu. V jiných případech se vlivem poruch dostanou komety na silně výstředné dráhy a tedy do vnitřní části sluneční soustavy, kde je v současné době pozorujeme. Davidson ve svém článku tvrdí, že případnou existenci průvodce našeho Slunce lze zjistit přístroji pracujícími v infračerveném spektrálním oboru. Autor navrhuje pro hypotetickou hvězdu jméno Lucifer.

H. M.

IDENTIFIKACE RENTGENOVÉ NOVY

Dne 3. srpna 1975 byl v souhvězdí Jednorozce objeven zatím nejjasnější vybuchující zdroj rentgenového záření. Již během několika dní se pro něj podařilo nalézt jeho optický protějšek. Je to doposud jediný případ úspěšného ztotožnění rentgenové novy s optickým objektem.

V noci ze 27. na 28. srpna 1975 a v následující noci získali angličtí astronomové M. Ward, M. Penston a další několik fotografií oblasti nebe, kde se tato nova nachází. Ukázalo se, že jasnost optického objektu ztotožněného s novou tehdy činila 12,2 mag. Na palomarských snímčích oblohy pocházejících z roku 1955 měl

však dotyčný objekt jen 20. velikost, což znamená, že v době výbuchu vzrostla jasnost hvězdy více než 1500krát. Mimo to, hvězda na palomarských deskách z roku 1955 má výrazně červenou barvu. Zdá se, že jen stěží můžeme tuto červenou barvu vysvětlit mezihvězdným zčervenáním. Podle všech známek, je optický objekt chladnou trpasličí hvězdou třídy K, jejíž vzdálenost se odhaduje na 500 pc. Rentgenová nova se tak řadí do kategorie běžných nov, které jsou jak známo dvojhvězdami, kde jednu složku tvoří degenerovaný bílý trpaslík a druhou normální trpasličí hvězda třídy K nebo M. *Zdeněk Mikulášek*

ČTYŘICET NOVÝCH RENTGENOVÝCH ZDROJŮ

Nedávno bylo třemi skupinami zabývajícími se hvězdnou rentgenovou astronomií oznámeno zaregistrování dalších 40 nových rentgenových zdrojů.

Zpracování dalších dat z dnes již nefungující družice Uhuru přineslo nových 23 vesměs slabých zdrojů. Všechny leží v galaktické rovině a patří do skupiny galaktických rentgenových zdrojů. Rovněž vyhodnocení části údajů získaných novou britskou družicí Ariel 5 znamenalo objev nových 10 galaktických rentgenových zdrojů. Konečně další pozorování z paluby OSO-7 (kromě svého hlavního poslání — výzkumu Slunce — nese tato družice i přístroje pro stelární rentgenovou astronomii) poskyt-

lo data o 7 nových slabších zdrojích ve vyšších galaktických šířkách.

Celkový počet dosud známých zdrojů rentgenové emise ve vesmíru tak přesáhl čtvrt tisíce — v době psaní této zprávy jich je zaregistrováno 251. Největší část — 149 — jich objevila první ryze stelární rentgenová družice Uhuru (SAS-A). Přitom však ani u této družice, která ukončila činnost v roce 1974 po 3,5 letech práce, nebyla dosud vyhodnocena všechna získaná měření. To pochopitelně platí v daleko větší míře o jejích následovnicích. Proto očekáváme, že i v budoucnu bude počet zaregistrovaných kosmických rentgenových zdrojů rychle vzrůstat. *R. H.*

RENTGENOVÁ EMISE Z OKOLÍ KULOVÉ HVĚZDOKUPY NGC 6440

Mezi říjnem 1971 a lednem 1973 provedli astronomové z Centra pro kosmický výzkum [Massachusetts Institute of Technology] průzkum oblasti galaktického centra v rentgenovém oboru záření pomocí aparatury nacházející se na palubě družice OSO-7. Analýza získaných údajů vedla k objevu několika dosud neznámých rentgenových zdrojů. Největší intenzita rentgenového toku byla zaznamenána u zdroje s polohou danou souřadnicemi: $\alpha = 17^{\text{h}}46,0^{\text{m}}$, $\delta = -20^{\circ}22,2'$ (1950,0), příp. v galaktických souřadnicích: $l^{\text{II}} = 7,73^{\circ}$, $b^{\text{II}} = 3,76^{\circ}$. Tento zdroj byl označen jako MX 1746-20.

Rozbor údajů o rentgenovém toku MX 1746-20 ukázal velmi výraznou proměnnost tohoto zdroje. V časové škále měsíců zde dochází až k dvacetinásobným zvýšením intenzity rentgenového toku. Byly objeveny též náznaky fluktuací značně krátkodobějších, avšak protože aparatura na OSO-7 nebyla pro registraci krátkodobých fluktuací zařízena, podrobnější informace o těchto změnách přinesou až další experimenty.

Podle skupiny objevitelů zdroje (Markert, Backman, Canizares, Clark, Levine) jediným vyhovujícím optickým kandidátem pro MX 1746-20 v okruhu souřadnicových chyb zdroje je kulová hvězdokupa NGC 6440. I když vzdálenost této hvězdokupy nebyla dosud přesně stanovena, je zde vysoká pravděpodobnost, že NGC 6440 se nachází v bezprostředním okolí galaktického centra, kterého vzdálenost je dobře známa. Při předpokládané vzdálenosti MX 1746-20 asi 10 kpc vychází pro rentgenovou svítivost tohoto zdroje v oblasti 1–10 keV hodnota $3,4 \times 10^{37}$ erg s⁻¹.

Podobně jako je tomu u jiných dvojic rentgenový zdroj — kulová hvězdokupa, MX 1746-20 je vysoce proměnný a s ním související NGC 6440 má silné centrální zhuštění. Toto centrální zhuštění NGC 6440 podporuje současné teorie rentgenové emise z kulových hvězdokup, které vesměs vycházejí z předpokladu, že zdrojem emise je těsná dvojhvězda — člen hvězdokupy. K formaci podvojných systémů v kulových hvězdokupách je totiž podle některých autorů potřebná právě vysoká centrální hustota (Clark, Fabian, Pringle, Rees). Jiní autoři (např. Bahcall, Ostriker, Silk a Arons) rovněž vyžadují vysokou centrální hustotu hvězdokupy, tentokrát k zajištění únikové rychlosti produkující tak rozsáhlou akreci plynu, aby bylo možné objasnit pozorovanou rentgenovou produkci zdrojů — členů kulových hvězdokup emisí z okolí hmotných černých děr, které jsou složkami podvojných systémů.

Jelikož všechny dosud objevené rentgenové zdroje, které jsou členy kulových hvězdokup, vykazují vysokou proměnnost, je celkem možné, že mnohé zdroje — členové kulových hvězdokup nebyly dosud objeveny prostě proto, že v době rentgenových pozorování dané hvězdokupy byla intenzita jejich rentgenového toku pod hladinou možnosti detekce přístroji použitými při pozorování. Této možnosti lze čelit systematickými z času na čas prováděnými pozorováními zhuštěných kulových hvězdokup. Je jisté, že chystané družicové rentgenové experimenty přinesou i v této oblasti mnoho nového (satelity SAS-C, HEAO-A, HEAO-B).

Zdeněk Urban

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNALŮ V SRPNU 1976

Den	4. VIII.	9. VIII.	14. VIII.	19. VIII.	24. VIII.	29. VIII.
TU1—TUC	+0,1074 ^s	+0,0949 ^s	+0,0824 ^s	+0,0711 ^s	+0,0606 ^s	+0,0501 ^s
TU2—TUC	+0,1031	+0,0870	+0,0710	+0,0564	+0,0429	+0,0297

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

Vladimír Ptáček

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

POMATURITNÍ STUDIUM ASTRONOMIE

Nový běh pomaturitního studia astronomie bude zahájen v únoru 1977 ve Valašském Meziříčí.

Pomaturitní studium astronomie je zřízeno při gymnáziu ve Valašském Meziříčí. Gymnázium ve Valašském Meziříčí bylo vybráno proto, že v místě je velmi dobře vybavená hvězdárna se širokými možnostmi organizace tohoto studia z titulu plnění celonárodního odborného úkolu v oboru výchovy středních odborných kádrů pro hvězdárny, planetária a astronomické kroužky a jejich spolupracovníků. Hvězdárna ve Valašském Meziříčí rozvíjí pozorovatelskou a jinou praktickou činnost studujících a má možnosti internátního ubytování posluchačů studia v době jejich soustředění. Hvězdárna ve Valašském Meziříčí je pracovištěm a konzultačním střediskem pomaturitního studia astronomie.

Pomaturitní studium astronomie má poskytnout absolventům teoretické a praktické znalosti pro odbornou a vzdělávací činnost na hvězdárnách, v planetáriích i v některých vědeckých ústavech, vyžadovaných pro výkon středních odborných, případně i technických funkcí s požadavkem úplného středního odborného vzdělání. Seznamuje studující v rozsahu stanoveném učebním plánem a učebními osnovami se všemi obory astronomie, s raketovou technikou a kosmonautikou a s meteorologií a klimatologií. Značná část výuky je věnována i praktické astronomické stránce. Ve spojení se základy marxistické filozofie a pedagogiky s psychologii poskytuje též vhodné základy pro působení těchto pracovníků ve vzdělávací a popularizační práci na hvězdárnách a v planetáriích.

Absolvováním studia získává absolvent ucelený přehled o metodách poznávání a výzkumu vesmíru, nabývá nejnovějších vědomostí o vesmíru a má i praktické předpoklady k pozorovatelské a zpracovatelské činnosti. Ty může maximálně uplatňovat na svém pracovišti zejména při práci

s mládeží. Studium také rozšiřuje a prohlubuje jeho znalosti marxismu-leninismu a upevňuje jeho vědecký světový názor.

Studium je dvouleté, určené pracovníkům hvězdáren a planetárií, ale také vedoucím zájmových astronomických kroužků a spolupracovníkům na úseku astronomie a věd příbuzných. Do studia jsou přijímáni uchazeči, jejichž předchozí vzdělání je ukončeno maturitní zkouškou a prokazují praxi na hvězdárně nebo v planetáriu, nebo jako vedoucí astronomických kroužků či spolupracovníci.

Vzhledem k rozsahu a hloubce problematiky má studium 560 vyučovacích hodin. Výuka je prováděna na internátních soustředěních na hvězdárně ve Valaš. Meziříčí a to: 8 soustředění čtyřdenní, 4 soustředění pětidenní a 2 soustředění desetidenní (odborné praxe). Soustředění jsou rozvržena do 1. a 2. ročníku, odborné praxe jsou o hlavních školních prázdninách. Aby ztratily pracovní doby u studujících byly minimální, jsou soustředění volena tak, aby vždy zahrnovala sobotu a neděli. Studujícím jsou ukládány domácí úkoly a domácí studium, a to zejména v 1. roce, ve 2. roce jsou vedeni ke zpracovávání závěrečné písemné odborné práce.

Vyučováním ve studiu jsou pověřováni vysokoškolsky vzdělaní učitelé gymnázia, vysokoškolsky kvalifikovaní pracovníci hvězdárny ve Valašském Meziříčí a externisté — odborní a vědecktí pracovníci rovněž s vysokoškolskou kvalifikací.

Učební plán zahrnuje předměty:

1. Základní teze marxistické filozofie — 20 vyučovacích hodin.
2. Vybrané stati z pedagogiky a psychologie — 15 vyučovacích hodin.
3. Vybrané stati z matematiky — 25 vyučovacích hodin.
4. Úvod do počtu infinitezimálního — 30 hodin.
5. Numerické metody početní — 20 hodin.
6. Vybrané stati z fyziky — 50 hod.
7. Astronomie a astrofyzika — 85 h.

8. Sférická astronomie — 55 hodin.
9. Nebeská mechanika — 45 hodin.
10. Astronomické přístroje — 50 hodin.
11. Astronomické pozorovací metody — 50 hodin.
12. Kosmologie a kosmogonie — 15 hodin.
13. Základy raketové techniky — 25 hodin.
14. Základy kosmonautiky — 50 h.
15. Základy meteorologie a klimatologie — 25 vyučovacích hodin.

Z každého předmětu skládají posluchači ústní zkoušku. Na závěr studia zpracovávají ve 2. školním roce písem-

nou závěrečnou práci. Závěrečné zkoušky před zkušební komisí jsou povinné z předmětů: astronomie a astrofyzika, astronomické přístroje a pozorovací metody, základy raketové techniky a kosmonautiky a z jednoho z volitelných předmětů: sférická astronomie nebo nebeská mechanika a dále z obhajoby písemné závěrečné práce. Po úspěšném absolvování studie obdrží posluchači vysvědčení.

Přihlášky do nového běhu na požádání zašle hvězdárna ve Velašském Meziříčí, PSČ 757 01, tel. 2693. Přihlášky řádně vyplněné nutno podat nejpozději do 31. XII. 1976. B. Maleček

HVEZDÁŘEŇ JANA KATZERA V BROUMOVĚ

Východočeské městečko Broumov je známo v astronomii nielen vďaka tomu, že v jeho intraviláne spadol 14. VII. 1847 takmer 24 kg ťažký železný meteorit. V ostatnom čase robia dobré meno Broumovu aj vyspeľí astronómia amatéri. V mestečku sú 3 hviezdárne. Jednu má astronomický krúžok (vedie Jiří Drbohlav), druhú má Josef Teplý a vlastníkom tretej je Jan Katzer (3. str. obálky).

Katzerova hviezdáreň vznikla v roku 1960, najprv ako malá pozorovateľňa s odsuvnou strechou. Neskôr si vybudoval tento broumovský amatér kupolu o priemeru 3 m. Nachádza sa na dvanásťboku drevenom podstavci a je obitá pozinkovaným plechom. Na kupole je najzaujímavejšie to, že sa otáča spolu s pozorovateľom, takže ani dlhšie pozorova-

vanie nie je nutné prerušovať. Sedadlo pre pozorovateľa je prispôsobené z vyradeného zubárskeho kresla a je hydraulicky zdvižné. V kupole sa nachádza reflektor typu Newton o priemeru zrkadla 230 mm a ohniskovej vzdialenosti 1380 mm a amatérsky zhotovená fotokomora. Jan Katzer ňou fotografuje hlavne hviezdnu oblohu, kométy a planéty; používa dosky ORWO NP 20 a 27.

S hviezdárňou Jana Katzera sme sa mali možnosť oboznámiť počas náškeho tematického zájazdu organizovaného Krajskou hviezdárňou v Hlohovci po hviezdárňach v severných oblastiach ČSR. Pri tejto návšteve sme načerpali hodne inšpirácie, ktorú zužitkujeme pri ďalšom rozvoji amatérskej astronómie na Slovensku.

M. D.

Nové knihy a publikace

• *Astronomy and Astrophysics Abstracts*. Vol. 15/16. Vyd. Astronomisches Rechen-Institut/Heidelberg v nakl. Springer/Berlin-Heidelberg-New York. Str. VII + 655, cena váz. DM 86,— (v subskripci DM 68,80). — Informační exploze v poslední době postihla téměř všechny vědní obory, astronomii nevyjímaje. Každoročně je nyní uveřejňováno na 15 000 astronomických prací ve více než 400 časopisech a publikacích. Je tedy jasné, že sledovat vše, co se v astrono-

mií děje, je velice obtížné či dokonce nemožné. Proto mají stále větší význam referátové publikace, k nimž patří i dvakrát ročně vydávané *Astronomy and Astrophysics Abstracts*. Tato publikace vychází od r. 1969 a navazuje na dlouhou řadu svazků (od r. 1899) předcházející referátové publikace *Astronomischer Jahresbericht*. Aby se usnadnilo hledání v jednotlivých svazcích, byl letos v létě vydán podrobný autorský a věcný index jako dvojčíslo 15/16.

Zahrnuje všechny publikace o nichž bylo referováno ve svazcích 1—10 Abstractů, tj. astronomickou literaturu z období 1969—1973. Jen pro zajímavost uvedme, že autorský index uvádí 110 180 referencí 28 654 různých autorů a vydavatelů, věcný index obsahuje 38 145 referencí seřazených do 7170 různých hesel. Oba indexy byly sestaveny a tiskové předlohy zhotoveny na počítači IBM 370/168, takže zpracování materiálu bylo možno provést ve velmi krátké době. Svazek 15/16 Astronomy and Astrophysics Abstracts bude jistě po dlouhou dobu nepostradatelnou publikací pro všechny vědecké pracovníky v astronomii. J. B.

• D. B. Herrmann: *Geschichte der Astronomie von Herschel bis Hertzprung*. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1975; 282 str., 76 obr. — Je bohužel stále málo knih zabývajících se nejnovějšími dějina-

mi astronomie. Tím spíše je třeba vítat tuto, která z pozic vědeckého světového názoru usiluje o pohled na vývoj astronomie v období od konce 18. do počátku našeho století, a to v nejširších souvislostech s vývojem společností a s rozvojem výrobních sil. Ve čtyřech hlavních kapitolách autor probírá klasickou astronomii, vznik astrofyziky, relace mikrokosmu a makrokosmu a na závěr jako samostatnou kapitolu techniku a organizaci bádání. Výklad je velmi přehledný a srozumitelný. Čtenář jistě ocení i podrobnou chronologickou tabulku hlavních událostí v astronomii od r. 1781 do r. 1931 a dosti obsáhlý tematicky členěný soupis literatury. Kniha se přirozeně obrací k německému čtenáři a tak pochopitelně autor pro příklady sahá především do německého prostředí; německé prameny jsou tu rovněž více exponovány. Český překlad této knihy by jistě nebyl na škodu. Zdeněk Horský

Úkazy na obloze v prosinci

Slunce vstupuje 21. prosince v 18^h 35^m do znamení Kozorožce; v tento okamžik je zinní slunovrat a začíná astronomická zima. Počátkem prosince Slunce vychází v 7^h 37^m, v době slunovratu v 7^h 56^m a koncem prosince v 7^h 59^m. Zapadá počátkem prosince v 16^h 01^m, v polovině prosince v 15^h 58^m, v době slunovratu v 16^h 00^m a koncem měsíce v 16^h 08^m. Od počátku prosince do slunovratu se délka dne krátí o 20 min. a od slunovratu do konce měsíce se opět o 5 min. prodlouží. Polední výška Slunce nad obzorem je v prosinci pouze 17° až 18°.

Měsíc je 6. XII. v 19^h v úplňku, 14. XII. v 11^h v poslední čtvrti, 21. XII. ve 3^h v novu a 28. XII. v 9^h v první čtvrti. V přízemí je Měsíc 19. XII., v odzemi 3. a 31. prosince. Během prosince dojde ke konjunkcím Měsíce s těmito planetami: 5. XII. v 1^h s Jupiterem, 11. XII. ve 22^h s Saturnem, 17. XII. ve 20^h s Uranem, 22. XII. v 16^h s Merkurem a 24. XII. v 16^h s Venuší. Dne 16. prosince

v 15^h bude Měsíc procházet poblíž Spiky.

Merkur je viditelný večer krátce po západu Slunce nízkou nad jihozápadním obzorem. Počátkem měsíce zapadá v 16^h 33^m a má jasnost $-0,5^m$. Dne 20. prosince je Merkur v největší východní elongaci (20° od Slunce); v tuto dobu zapadá v 16^h 21^m a má jasnost $-0,3^m$. Koncem měsíce nastává západ Merkura v 17^h 10^m a planeta má jasnost asi $+1,2^m$. Dne 27. prosince je Merkur stacionární.

Venuše je pozorovatelná na večerní obloze. Počátkem prosince zapadá v 18^h 43^m, koncem měsíce až ve 20^h 03^m. Jasnost Venuše se během prosince zvětšuje z $-3,6^m$ na $-3,9^m$.

Mars se pohybuje souhvězdími Hadonoše a Střelce. Po konjunkci se Sluncem, která nastala 25. listopadu, není v prosinci pro blízkost u Slunce (1°—10°) pozorovatelný.

Jupiter se pohybuje souhvězdími Býka a Berana a po opozici se Sluncem, která nastala 18. listopadu, je v prosinci ve výhodné poloze k po-

zorování. Je nad obzorem skoro po celou noc, nejlepší pozorovací podmínky jsou ve večerních hodinách, kdy kulminuje. Počátkem prosince zapadá v 6^h18^m, koncem měsíce již ve 4^h05^m. Jupiter má jasnost asi -2,3^m.

Saturn je v souhvězdí Raka, a protože se blíží do opozice se Sluncem, která nastane 2. února 1977, je v prosinci ve výhodné poloze k pozorování. Je nad obzorem od večerních hodin; počátkem prosince vychází ve 21^h10^m, koncem měsíce již v 19^h08^m. Nejprůhodnější pozorovací podmínky jsou v časných ranních hodinách, kdy kulminuje. Jasnost Saturna se během prosince zvětšuje z +0,5^m na +0,3^m.

Uran je v souhvězdí Vah a je pozorovatelný jen v ranních hodinách. Počátkem prosince vychází ve 4^h53^m, koncem měsíce již ve 3^h04^m. Uran má jasnost +5,8^m.

Neptun je v souhvězdí Hadonoše. Dne 5. prosince je v konjunkci se Sluncem a není proto po celý měsíc pozorovatelný.

Meteor. V prosinci mají maximum činnosti dva výrazné roje. Maximum Geminid nastane ve večerních hodinách 13. XII.; roj má trvání 6 dní a v době největší činnosti je možno spatřit asi 60 meteorů za hodinu. Maximum Ursid Min. nastává 22. prosince taktéž ve večerních hodinách; roj má trvání pouze asi 53 h a maximální frekvence je asi 5 meteorů za hodinu. Z vedlejších rojů mají maximum činnosti Puppidy 5. XII. a Velaidy 27. prosince. J. B.

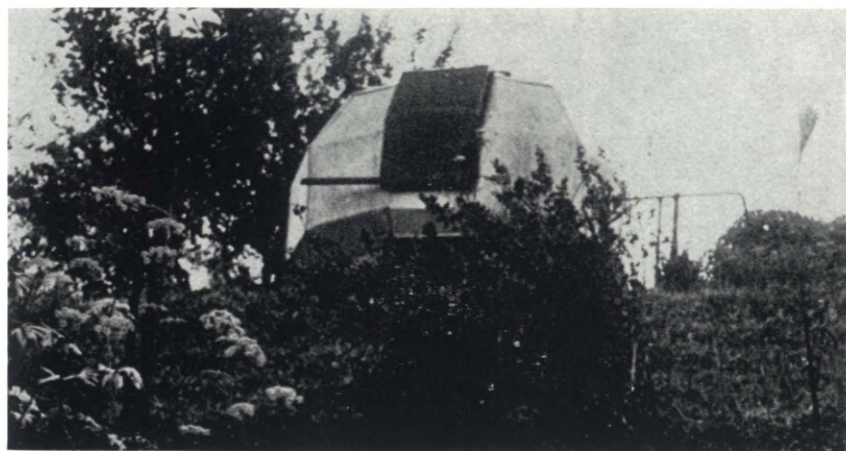
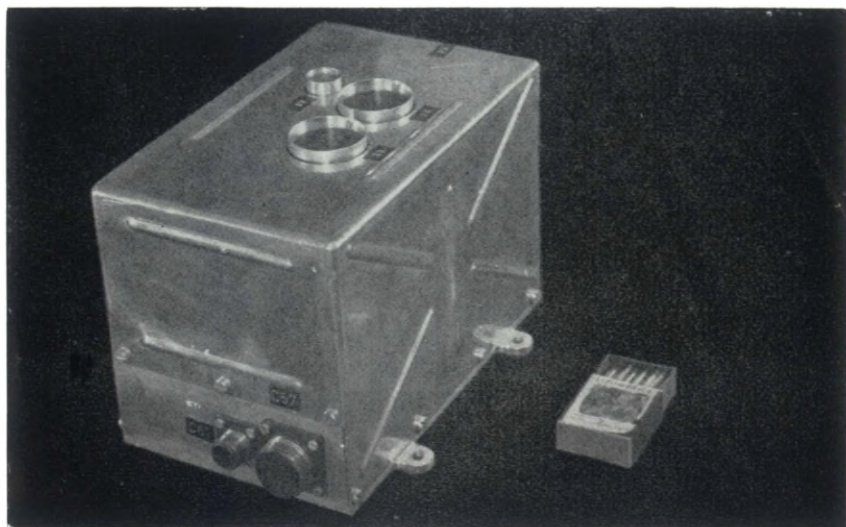
OBSAH: B. Valniček: Výzkum Slunce v programu Interkosmos — O. Obůrka: Astronomický kongres v Grenoblu — V. Vanýsek: Kolokvium o malých tělesech sluneční soustavy. — J. Bouška: Planety v roce 1977 — Z. Urban: Be-hvězdy a rentgenové zdroje — Zprávy — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Ukazy na obloze v prosinci.

CONTENTS: B. Valniček: Program Interkosmos and the Investigation of the Sun — O. Obůrka: 16th Congress of the IAU. — V. Vanýsek: 39th Colloquium of the I. A. U. — J. Bouška: Planets in the Year 1977 — Z. Urban: Be-Stars and X-Ray Sources — Notes — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in December.

СОДЕРЖАНИЕ: В. Валничек: Программа Интеркосмос и исследование Солнца — О. Обурка: 16 ассамблея МАС — В. Ванýсек: 39 коллоквиум МАС — Я. Боушка: Планеты в 1977 г. — З. Урбан: Ве-звезды и источники рентгеновского излучения — Сообщения — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в декабре.

• Koupím v dobrém stavu 2 ortoskopické okuláry \varnothing 20 mm, $f = 20$ mm, 3 korekční čočky \varnothing 20 mm, fokus 90 mm achromatické, achromatický objektiv \varnothing 60 mm, $f = 300$ mm nebo Atlas Coeli Skalnaté Pleso 1 s katalogem. — Vladimír Valášek, 664 62 Hrušovany u Brna.

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. Štohl; 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]. — Příspevky zasílejte na redakci Říše hvězd, Švédská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. — Toto číslo bylo dáno do tisku 30. září, vyšlo v listopadu 1976.



Nahoře je blok detektorů rentgenového fotometru na družici Interkosmos 1. Na dolním snímku je hvězdárna Jana Katzera v Broumově. Na 4. str. obálky je okolí místa na povrchu Marsu, kde přistál v noci 3./4. září modul Vikingu 2.



47 281