

1/1978

# V Ríše HVĚZD



Z OBSAHU: O práci Astronomického ústavu ČSAV - Vesmír a deuterium - Rentgenová a ultrafialová pozorování Novy Cygni 1975 - Zprávy - Novinky Ukazy na obloze v březnu.

Kčs 2,50



*Velká spirálová galaxie v souhvězdí Andromedy (M 31), fotografovaná 17. X. 1977 Maksutovovou komorou (625/830/1870 mm) na Kletí. Expozice 60 min. na film ORWO NP 27.*

*Na první str. obálky jsou Plejády, exponované 40 min. stejnou komorou 9. X. 1977. (Oba snímky Zd. Vávrová.)*

Václav Bumba:

## O PRÁCI ASTRONOMICKÉHO ÚSTAVU ČSAV

Na podzim minulého roku uspořádal tiskový orgán prezidia Československé akademie věd, Bulletin ČSAV, anketu, při níž odpovídali ředitelé ústavů Československé akademie věd na dvě otázky:

(1) Jakými formami pracovní a společenské aktivity přispěje váš ústav k významným jubilejím roku 1977 k 60. výročí VŘSR a 25. výročí založení ČSAV?

(2) Které z výsledků vědecké činnosti vašeho ústavu po dobu 25letého trvání ČSAV považujete za nejzávažnější, jak tyto výsledky obohatily příslušný vědní obor a jak se uplatnily ve společenské praxi?

Na tyto dvě otázky otiskujeme odpovědi ředitele Astronomického ústavu ČSAV člena korespondenta ČSAV V. Bumby.

(1) V roce 1977 byl Astronomický ústav ČSAV pověřen prezidiem ČSAV organizací XXVIII. kongresu Mezinárodní astronautické federace. Protože se tento kongres měl konat několik dní před 20. výročím vypuštění první umělé družice Země Sovětským svazem a jeho hlavní téma zahajovacího plenárního zasedání bylo „Zlatá desetiletí kosmického výzkumu“, rozhodli jsme se, že věnujeme na počest 60. výročí VŘSR veškerou péči zajištění a uspořádání kongresu tak, aby kongres vyzdvihl prioritu Sovětského svazu v dobývání kosmu a podtrhl velikou účast socialistických států na mírovém výzkumu a využití kosmického prostoru. Domníváme se, že tento záměr se plně vydařil zejména díky tomu, že se nám podařilo zajistit velkou účast na kongresu nejenom vědeckých a technických pracovníků ze socialistických zemí, nýbrž že i počet referátů z našich zemí (zejména díky národním koordinačním orgánům programu Interkosmos) přesáhl 40 %. Kongres byl co do účasti zatím největším v dějinách Mezinárodní astronautické federace s největší účastí referátů ze socialistických zemí, a proběhl v duchu mírové spolupráce. O tom svědčí i heslo příštího kongresu, které se v Praze v této atmosféře zrodilo „Kosmonautikou za mír a spolupráci“.

S kongresem byla spojena řada akcí: Dva dny před kongresem, ve spolupráci Československé akademie věd, Astronomického ústavu ČSAV, SČSP a Domu sovětské vědy a kultury v Praze, byla slavnostně zahájena výstava „Výzkum a dobývání kosmu v SSSR“, dedikovaná 60. výročí VŘSR a 20. výročí prvního sputniku. Její význam podtrhli svou přítomností i soudruzi Kapek, Havlín, Lúčan i druzí a početná sovětská delegace vedená B. N. Petrovem, jejímiž členy byli čtyři sovětsští kosmonauti a řada předních kosmických odborníků.

V předvečer kongresu proběhla v kongresovém sále výstava obrazů sovětského kosmonauta Leonova a akademického malíře Sokolova. Výstava, kterou otevřel ministr kultury ČSR dr. M. Klusák, po celý týden zasedání kongresu připomínala jeho účastníkům témata mírového výzkumu kosmu a mírové spolupráce při jeho využití.

Kromě kongresu připravili pracovníci ústavu řadu článků v denním tisku a časopisech, vystoupení v televizi i rozhlasě, vyzdvihujících význam VŘSR

pro československou vědu, pro založení ČSAV, zejména pak pro astronomii, astrofyziku a využití kosmických metod a zúčastnili se celostátního semináře „20 let sovětské kosmonautiky“, pořádané k velkému říjnovému výročí.

[2] Cena ČSAV, kterou v roce 1953 dostal kolektiv pracovníků Astronomického ústavu ČSAV, předznamenala rychlý rozvoj komplexního výzkumu meteorů, který přinesl řadu výsledků, důležitých nejen pro naše poznání zákonitostí rozložení a pohybu hmoty ve sluneční soustavě, nýbrž i pro modelování průletu těles velkou rychlostí zemskou atmosférou nebo pro setkání umělých družic Země s meteory. Za více než 25 let systematického fotografování byl získán nejobhatší archiv drah meteorů na světě. Poprvé na světě byl pomocí takové dráhy nalezen a důkladně prostudován meteorit Příbram (v roce 1959), byla získána spektra meteorů s největší disperzí. Do výzkumu meteorů byl zapojen meteorický radar i kosmické metody na palubě družic Interkosmos a raket Vertikál. Z naší iniciativy byla vybudována dnes už evropská síť, která hlídá soustavně lety bolidů. Část dosažených výsledků byla v roce 1970 oceněna Státní cenou Klementa Gottwalda, kterou obdrželi Dr. Z. Ceplecha, DrSc. a člen korespondent SAV L. Kresák.

Státní cenou K. Gottwalda bylo v roce 1961 oceněno i vybudování unikátního mnohokamerového spektrografu a výsledky studia jím získaných spekter slunečních erupcí. Dnes podobné spektrografy existují na několika dalších hvězdárnách na světě. Sluneční výzkum našeho ústavu, prováděný opět komplexně v celém rozsahu elektromagnetického spektra i velké části spektra Sluncem vysílaných částic na Zemi i do vesmíru, se může pochlubit dalšími výsledky zejména v poznání zákonitostí rozložení slunečních magnetických polí a jimi podmíněné aktivity (Cena ČSAV 1967), které v dalším rozpracování mají sloužit jako základ pro prognózní činnost geoaktivních jevů. Díky vlastním pozorováním klasickými metodami i na palubě družic Interkosmos podařilo se určit fyzikální podmínky v některých oblastech sluneční atmosféry, stanovit pravidla průběhu některých typů erupcí i získat poznatky o jejich vlivech na meziplanetární prostor a zemskou magnetosféru.

Start první umělé družice v SSSR před dvaceti lety zaznamenal i renesanci naší klasické astronomie — intenzivně se rozvinuly práce v družicové astrodynamice a ústav se stal jedním z družicových center s mezinárodní působností. Např. v roce 1972 byl u nás uveden do provozu první laserový družicový radar, vybudovaný ve spolupráci pěti socialistických zemí. Analýzou našich i zahraničních pozorování byla stanovena řada charakteristik tvaru gravitačních polí Země — důležitých jak pro geofyzikální a geologický výzkum, tak i pro obranu státu. Byl určen i přesný tvar a rozložení hmoty Měsíce i Marsu. Tyto práce byly oceněny vloni Státní cenou K. Gottwalda, kterou obdržel ing. M. Burša, DrSc., vedoucí oddělení dynamiky sluneční soustavy. V tomto oddělení ze změn drah družic Interkosmos byly získány údaje o rotaci atmosféry. Rozpracovaná teorie pohybu umělých družic Země je používána v řadě resortů, např. k výpočtu předpovědi poloh komunikačních družic Molnija pro čs. radiokomunikační středisko.

V chronometrii našla celosvětově uplatnění naše originální metoda přesného porovnávání času vzdálených hodin pomocí televize (Cena ČSAV 1973). Systematickou aplikací moderní elektroniky bylo dosaženo vysokého stupně přesnosti sdělování přesného času důležitého nejen pro naši veřejnost, nýbrž zejména pro čs. průmysl.

Díky největší investici, kterou Astronomický ústav ČSAV obdržel před deseti lety — dvoumetrovému dalekohledu — byly získány obsáhlé kolekce vysokodisperzních spektrogramů, jejichž studiem i teoretickými výpočty byla dokázána podvojnost horkých Be hvězd se závojem a získány některé údaje o vývoji hmoty jejich složek (loňská cena ČSAV). Byla studována spektra tří nových hvězd: Novy Delphini 1976, Novy Vulpeculae 1968 a Novy Cygni 1975.

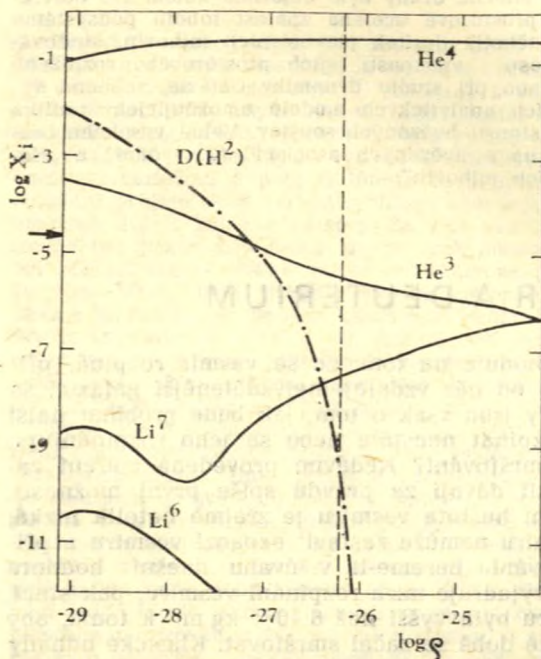
Na snímcích z oblasti jižní Mléčné dráhy bylo objeveno kolem 170 otevřených hvězdokup, čímž byla prostorově ucelena znalost tohoto podsystemu naší Galaxie. Bylo objeveno několik desítek planetárních mlhovin, studovány jejich individuální vlastnosti i vlastnosti jejich prostorového rozložení. Světového uznání bylo dosaženo při studiu dynamiky Galaxie, zejména vytvořením vhodných originálních analytických modelů umožňujících studium dynamických i hustotních vlastností hvězdných soustav. Velmi vysokého ocenění došly „Katalog hvězdokup a hvězdných asociací“ (2. vydání) a „Katalog galaktických planetárních mlhovin“.

**Zdeněk Mikulášek:**

## VESMÍR A DEUTERIUM

Většina kosmologů se shoduje na tom, že se vesmír rozpíná, přičemž rychlosti, s nimiž se od nás vzdalují nejvzdálenější galaxie, se blíží rychlosti světla. Spory jsou však o tom, jak bude probíhat další vývoj: Bude se vesmír rozpínat neustále nebo se jeho rozpínání po čase zastaví a nastoupí smršťování? Nedávno provedená měření zastoupení deuteria v Galaxii dávají za pravdu spíše první možnosti. Ukazuje se totiž, že střední hustota vesmíru je zřejmě natolik nízká, že gravitace látky ve vesmíru nemůže zastavit expanzi vesmíru a přinutit jej opět ke smršťování. Bereme-li v úvahu dnešní hodnotu Hubbleovy konstanty, jež vyjadřuje míru rozpínání vesmíru, pak stačí, aby střední hustota vesmíru byla vyšší než  $6 \cdot 10^{-27} \text{ kg m}^{-3}$  k tomu, aby se vesmír uzavřel a po jisté době se začal smršťovat. Klasické odhady hustoty vesmíru vycházející ze statistických a dynamických úvah dávají běžně hodnotu až o řád menší než je kritická hustota. Uvedme zde například studie J. R. Gotta a dalších, kteří studovali dynamiku galaxií a kup galaxií a dospěli k závěru, že střední hustota vesmíru je o něco málo větší než  $5 \cdot 10^{-28} \text{ kg m}^{-3}$ .

Jinou cestu odhadu střední hustoty vesmíru navrhl v roce 1973 R. V. Wagoner. Podle teorie velkého třesku vzniklo deuterium a další lehké prvky jako litium, hélium a beryllium jadernou přeměnou vodíku několik stovek sekund poté, kdy se začal vesmír rozpínat a teplota v něm byla rovna zhruba  $10^9 \text{ K}$ . Zastoupení lehkých prvků závisí na počátečních podmínkách, na tom, jak rychle se vesmír rozpínal. Wagoner vyjádřil zastoupení těchto prvků jako funkci dnešní střední hustoty vesmíru (viz obr.). Výpočty ukazují, že obsah deuteria je mimořádně citlivým ukazatelem hustoty, neboť změna hustoty vesmíru o dva řády se odrazí ve změně obsahu deuteria o devět řádů! Množství deuteria je tak silně závislé na vlastnostech vesmíru z toho důvodu, že se deuterium velmi snadno mění v jiné lehké prvky. Čím hustší je vesmír ve fázi tvoření lehkých prvků, tím větší díl deuteria se přemění na hélium, či jiné lehké prvky. Je-li naopak vesmír v této fázi řidší, pak se jaderná syntéza zastaví dříve, než se stačí deuterium změnit v jiné prvky. Dnešní obsah deuteria ve vesmíru jistě neoushlasí s obsahem deuteria vzniklého v raných fázích vývoje vesmíru, protože v nitrech hvězd hoří deuterium na hélium. Vzhledem k tomu představuje dnešní zastoupení deuteria horní hranici svého za-



Závislost relativního hmotnostního zastoupení lehkých prvků, které vznikly v raných fázích vývoje vesmíru,  $X_i$  na současné hodnotě střední hustoty vesmíru —  $\rho$  (hustota udaná v  $\text{kg m}^{-3}$ ). Povšimněte si mimořádné citlivosti obsahu deuteria na hustotě vesmíru (čerchovaná čára). Svislou čárkovanou čarou je vyznačena hodnota kritické hustoty vesmíru, při níž se vesmír uzavírá. Šipka označuje pozorované hmotnostní zastoupení deuteria.

stoupení ještě před vytvořením hvězd a současně určuje horní hranici hodnoty střední hustoty vesmíru (viz obr.).

Od roku 1973 sleduje družice Copernicus ultrafialové absorpční čáry deuteria ve spektrech jasných hvězd ranných typů. Intenzita těchto čar je měřítkem obsahu deuteria v mezihvězdné látce, která se na zkoumané hvězdy promítá. Donald G. York a John B. Rogerson z univerzity v Princetonu takto studovali spektra pěti jasných hvězd a zjistili, že deuterium představuje  $2,5 \cdot 10^{-5}$  část hmoty mezihvězdné látky. Odtud lze již snadno získat i odhad horní hranice střední hustoty vesmíru — zhruba  $5 \cdot 10^{-28} \text{ kg m}^{-3}$ , což je tedy podstatně méně, než kolik činí kritická hustota.

Význam této metody odhadu střední hodnoty hustoty vesmíru tkví v tom, že jde o zcela nezávislou metodu, a že se na ní nevztahují námitky řady teoretiků, kteří poukazují na to, že velké množství hmoty ve vesmíru uniká naší pozornosti např. ve formě mezigalaktického plynu nebo černých děr. Nicméně i zde existují problémy: Co když se deuterium ve vesmíru nějakým procesem vyrábí a toto deuterium pak obohacuje oblaka mezihvězdné látky. Pak by ovšem dnešní hodnota obsahu deuteria mohla být podstatně vyšší než na počátku a znamenalo by to, že vesmír může být ve skutečnosti mnohem hustší.

Fred Hoyle a další ukazují, že deuterium může vznikat např. v rázové vlně při vzplanutí supernovy nebo při reakcích atomů mezihvězdného plynu s vysoce energetickými kosmickými paprsky. Tyto procesy by měly zvyšovat obsah deuteria především v oblastech po-

blíž jádra galaxií, kde je vývoj hvězd nejprudší. Na druhé straně se při vývoji hvězd deuterium spaluje, takže se může stát, že rychlý vývoj hvězd zde bude mít za následek spíše snížení obsahu deuteria. Z tohoto důvodu studovala skupina A. A. Penzias z Bellových laboratoří rozložení deuteria v Galaxii prostřednictvím měření emise DCN (molekula kyanovodíku, kde je atom vodíku nahrazen deuteriem) v oboru milimetrových vln v temných oblacích mezihvězdné látky. Penzias se svými kolegy porovnávali intenzitu emise DCN na kmitočtu 144 828 MHz s intenzitou emise molekuly  $\text{HC}^{13}\text{N}$  (molekula kyanovodíku, kde místo běžného atomového uhlíku  $\text{C}^{12}$  se vyskytuje atom těžšího uhlíku  $\text{C}^{13}$ ) na frekvenci 86 340 MHz. Tento výzkum provedli u sedmi oblaků mezihvězdné hmoty, o nichž je známo, že mají silnou emisi HCN, a to pomocí 5m antény univerzity v Texasu a 11m antény National Radio Astronomy Observatory na Kitt Peaku. V šesti mračnecích mimo střed Galaxie se poměr obsahu DCN k  $\text{HC}^{13}\text{N}$  mění v rozmezí 0,084 až 0,21. Vyjdeme-li ze známého poměru zastoupení izotopů uhlíku v mezihvězdné látce, docházíme k závěru, že tyto výsledky velmi dobře souhlasí s výsledky získanými pomocí družice Copernicus. V mračnu Sagitarius B, které se nachází v blízkosti středu Galaxie, je poměr obsahu DCN k  $\text{HC}^{13}\text{N}$  podstatně menší, což upozorňuje na skutečnost, že v tomto oblaku je méně deuteria než v ostatních oblacích.

Jak poznamenává Penzias se svou skupinou v prvním lednovém čísle časopisu *Astrophysical Journal*, podporuje nedostatek deuteria v této oblasti myšlenku, že deuterium je během vývoje hvězd spotřebováváno v míře podstatně větší než vyráběno. Odtud také plyne, že v současné době existují silné argumenty pro to, že náš vesmír je otevřený a bude se rozpínat do nekonečna.

**Zdeněk Urban:**

## RENTGENOVÁ A ULTRAFIALOVÁ POZOROVÁNÍ NOVY CYGNI 1975

Senzační vzplanutí Novy Cygni 1975 (V1500 Cyg) koncem srpna 1975 se stalo nesporně astronomickou událostí prvního řádu. Není proto divu, že tato nova byla v průběhu vzplanutí i po něm pozorována doslova čím se dalo a že byla získána celá záplava údajů z nejrůznějších spektrálních oborů. V tomto článku se nebudeme zabývat pozorováními z optického oboru (potřebné údaje čtenář najde např. v článkách J. Boušky — *Vesmír* 1/1976, str. 29 a J. Grygara — *Vesmír* 8/1976, str. 237) — řekneme si něco o tom, jak ve V1500 Cyg chovala v oborech rentgenového a ultrafialového záření.

Jelikož v době vzplanutí V1500 Cyg bylo na oběžné dráze hned několik družic s detektory rentgenového záření na palubě (SAS-3, Ariel 5, ANS, Copernicus), zdálo se, že k pochopitelné velké radosti astrofyziků zabývajících se novami, poprvé v historii získáme údaje o rentgenovém záření jasné novy v průběhu vzplanutí. Již předběžně

údaje (např. Sanford P. W. a spol., IAU Circ. 2828, 1975 a Turner M., IAU Circ. 2829, 1975) však byly přijaty se smíšenými pocity — V1500 Cyg totiž v rentgenovém oboru vůbec nezářila! J. A. Hoffman, W. H. G. Lewin, K. Brecher, J. Buff, G. W. Clark, P. C. Joss a T. Matilsky (Nature, 261, 208, 1976) uveřejnili rentgenová pozorování V1500 Cyg v oblasti 0,1—50 keV získaná pomocí družice SAS-3. Rentgenová emise nebyla vůbec objevena, a proto byly stanoveny pouze její horní limity. V oblasti energie kvant 1,5—15 keV poměr rentgenové svítivosti  $L_x$  k celkové optické svítivosti nový  $L_{opt}$  nepřevyšuje  $10^{-4}$ . V oblasti 0,1—0,3 keV je tento poměr menší než  $5,4 \times 10^{-6}$ . Pro ilustraci: poměr  $L_x/L_{opt}$  pro klidné Slunce je  $10^{-8}$ , pro známý rentgenový zdroj Sco X-1 však hodnota tohoto poměru činí  $10^3$ ! Jaké jsou teoretické důsledky absence rentgenové emise v průběhu vzplanutí V1500 Cyg?

Ke vzplanutí novy podle současných názorů dochází následkem explozivního spalování vodíku v na vodík bohaté obálce bílého trpaslíka. Spalování začíná tehdy, když teplota a tlak ve spodních částech této obálky dosáhnou hodnot potřebných k zahájení jaderných reakcí. Vodík potřebný k vybudování obálky bílý trpaslík získává v rámci přenosu hmoty v těsné dvojhvězdě, které je složkou (pravděpodobně všechny novy jsou složkami těsných dvojhvězd). Celá série překrásných teoretických prací S. Starrfielda, W. M. Sparkse a J. W. Trurana (viz např. přehledový článek těchto autorů ve sborníku IAU Symposium No 73, D. Reidel 1976) ukázala, že ve výše uvedeném explozivním spalování vodíku hraje významnou roli zastoupení atomů C, N a O v na vodík bohaté obálce. Čím je zastoupení těchto atomů v obálce větší, tím je explozivní spalování prudší a energetická produkce vzplanutí novy větší. Spektrální pozorování skutečně předpověděný anomálně vysoký obsah C, N a O ve vyvržených obálkách novy potvrdila, takže teorie Starrfielda a spol. má dostatečně solidní experimentální základ. Ve světle takového teoretického obrazu vzplanutí novy absence rentgenové emise v průběhu vzplanutí V1500 Cyg nepůsobí nijak překvapivě — obecně se totiž jen malá část energetické produkce jaderných reakcí vyzáří v podobě rentgenového záření. Též spektrální teplota typická pro novy v maximu (asi  $10^4$  K) podmínkám potřebným k produkci rentgenové emise nevyhovuje. Problém je jinde. Nedávno K. Brecher a P. Morrison (Bull. Amer. Astron. Soc., 7, 538, 1975) ukázali, že pokud jsou všechny novy rekurentní, kterýžto předpoklad je dnes téměř obecně přijímán, okolí každého dvojhvězdného systému novy musí být „znečištěno“ plynoprachovými zbytky obálek vyvržených při předcházejících vzplanutích. Interakce expandující obálky vyvržené při dalším vzplanutí s těmito zbytky pak nutně vede k produkci rentgenové emise, přičemž rentgenový tok závisí na hustotě hmoty nacházející se v okolí novy. Stojí za zmínku, že podobným mechanismem vysvětloval již v roce 1961 G. Wallerstein (Pub. A. S. P., 73, 153, 1961) přítomnost koronálních čar ve spektrech nov (ke vzniku těchto čar je totiž potřebná teplota několika milionů kelvinů, což mnohonásobně přesahuje pozorované spektrální teploty nov). K „znečištění“ okolí novy může přispět též samotný přenos hmoty mezi složkami, jelikož z teorie těsných dvojhvězd plyne, že pouze část přetékající hmoty je zachycena druhou



složkou. Zbylá hmota se buď „volně potlouká“ mezi složkami, nebo vnějším Lagrangeovým bodem opouští soustavu a vytváří jakousi obecnou obálku, do které je ponořena celá dvojhvězda. Pokud tedy v průběhu vzplanutí V1500 Cyg rentgenová emise nebyla pozorována, znamená to, že množství hmoty v podobě „zbytků“ v okolí této novy je zanedbatelné? Na tuto možnost poukazuje předpoklad L. Jacchi, že V1500 Cyg je novou „začátečnicí“, která vzplanula prvně ve svých dějinách. V takovém případě samozřejmě odpadají zbytky obálek vržených při předcházejících vzplanutích a též hmota, která uniká ze soustavy v rámci přenosu hmoty mezi složkami, takže k produkci rentgenové emise nedochází. Diskutabilní je právě to, jestli skutečně odpadá hmota uniknuvší ze soustavy při přenosu hmoty, existence kterého je potřebná vzhledem k nutnosti zajistit přísun vodíku k bílému trpaslíkovi, aby si ten mohl vybudovat na vodík bohatou obálku — jeden ze základních předpokladů současné teorie vzplanutí nov. Tato část problému zůstává nezodpověděna. V1500 je vůbec novou poněkud neobvyklou. Ačkoliv některé její vlastnosti jsou pro novy typické, vyskytují se zde též početné anomálie (světelná křivka připomínající spíše supernovu typu I, neobvyklý spektrální vývoj, vysoká svítivost v maximu, naopak neobvykle malá jasnost novy v minimu atd.). Podle J. S. Gallaghery a E. P. Neye (Astrophys. J., 204, L35, 1976) v případě V1500 Cyg došlo k „obvyklému vzplanutí novy v neobvyklých podmínkách“. Právě na základě výše uvedených anomálií V1500 Cyg a některých zvláštností teoretického CNO-modelu nov předložila skupina šesti astrofyziků v čele se S. Starrfieldem (Astrophys. J., 208, L23, 1976) model, který v kontrastu s obecně přijímaným a používaným dvojhvězdným modelem nov předpokládá, že V1500 Cyg je v prostoru osamoceným bílým trpaslíkem. I když jsou argumenty Starrfielda a spol. velice sugestivní a zajímavé, některá pozorovaná fakta (např. fluktuace jasnosti a pozorované náznaky orbitální periody) naznačují, že zatím bude lepší předpokládat, že V1500 Cyg je novou konzervativní a tedy dvojhvězdu. Alternativou Starrfieldem a spol. navrhaného modelu v prostoru osamoceného bílého trpaslíka by mohla být určitá modifikace výše uvedeného modelu dvojhvězdné novy „začátečnice“ (pozn. autora tohoto článku), který lépe odpovídá rentgenovým pozorováním V1500. Na fakt, že dvojhvězdnou interpretaci V1500 Cyg nelze vyloučit, ostatně poukazují i Starrfield a spol.

Ultrafialová pozorování V1500 Cyg byla získána pomocí holandské astronomické družice ANS. Přehled předběžných výsledků podal na nedávné konferenci o novách a přibuzných objektech, která se konala v září 1976 v Paříži, Chi-Chao Wu z univerzity v Groningen. V1500 Cyg byla pozorována v pěti spektrálních pásmech, z nichž každé bylo široké 10,0 až 20,0 nm. Centrální vlnové délky těchto pásem byly 155, 180, 220, 250 a 330 nm. Analýza pozorování naznačuje, že V1500 Cyg je dvojhvězdu s orbitální periodou 0,140 dne, přičemž geometrický model soustavy sestavený na základě těchto pozorování zhruba odpovídá modelu používanému při interpretaci nov a novám podobných hvězd jako podvojných soustav (tento model viz např. RH 2/1976, str. 31). ANS pozorovala V1500 Cyg přibližně 100 dní po

maximu této novy. V tomto období spektrální teplota V1500 Cyg byla asi 65 000 K. Na základě této teploty, vypočtené mezihvězdné absorpce, odhadnuté vzdálenosti 1550 pc a některých jiných údajů byla stanovena bolometrická svítivost V1500 Cyg  $5 \times 10^5 L_{\odot}$  v maximum a  $3 \times 10^4 L_{\odot}$  100 dní po maximum. V tomto ohledu se V1500 Cyg liší od novy FH Ser, která vzplanula v roce 1970. Pozorování FH Ser z paluby družice OAO-2 totiž ukázala, že jasnost této novy rostla v ultrafialovém oboru ještě 50 dní po optickém maximum, takže nehledě na pokles optické jasnosti bolometrická jasnost FH Ser zůstávala díky přesunu maxima energie ve spektru z optického do ultrafialového oboru po dobu více než 50 dní přibližně konstantní. Existenci této konstantní fáze u FH Ser je nutné brát do úvahy při konstrukci jakéhokoliv obecného modelu nov (J. S. Gallagher a A. D. Code, *Astrophys. J.*, 189, 303, 1974). Je zajímavé, že CNO-model nov si dovede poradit i s tímto problémem a existenci konstantní fáze u FH Ser relativně úspěšně vysvětluje, nicméně některé otázky související s touto nadmírou podivnou charakteristikou FH Ser (J. S. Gallagher a S. Starrfield, *Mon. Not. R. astr. Soc.*, 176, 53, 1976; W. M. Sparks a spol., *Astrophys. J.*, 208, 819, 1976) zůstávají dosud nevyřešeny. Ačkoliv tedy konstantní fáze u V1500 Cyg nebyla pozorována, určitá analogie s FH Ser se zde vyskytuje. Optická svítivost V1500 Cyg totiž v období od maxima do bodu světelné křivky asi 100 dní po maximum poklesla přibližně 6600krát. Ve stejném období bolometrická svítivost poklesla pouze 20krát. Současně v tomto období efektivní teplota V1500 Cyg vzrostla z 10 000 K (maximum) na 65 000 K (100 dní po maximum). Určitý přesun maxima vyzařované energie do ultrafialového oboru spektra tu tedy je a pokles optické jasnosti V1500 Cyg po optickém maximum je aspoň částečně vysvětlitelný tímto přesunem.

Co říci na závěr? Zbožné přání některých astrofyziků, aby vzhledem k momentální přítomnosti většího počtu rentgenových a ultrafialových satelitů na oběžné dráze pokud možno co nejdříve „vybuchla“ nějaká nova, se splnilo. „Vybuchla“ V1500 Cyg a navíc ještě Nova Scuti 1975 a neobyčejně záhadný objekt A 0620-00 (Nova Monocerotis 1975), který se svými charakteristikami zařazuje někde mezi novy a obvyklé podvojně rentgenové zdroje. V1500 Cyg byla pozorována tak intenzivně a všestranně (byla získána rádiová, infračervená, optická, ultrafialová i rentgenová pozorování), jako dosud žádná nova. Detailní analýza všech pozorování tohoto „daru z nebe“ pro astrofyziku si vyžádá přinejmenším ještě několik let. Co však lze říci již dnes je, že Nova Cygni 1975, ačkoliv jde o novu anomální (resp. právě proto), posunula naše vědomosti o novách o pořádný kus kupředu.

## Zprávy

### SEDESÁTINY ANTONÍNA MRKOSE

Dne 27. ledna se dožívá v obdivuhodné pracovní aktivitě šedesáti let náš nejvýznamnější odborník v praktické astronomii, docent Antonín Mrkos, kandidát fyzikálně-matematických věd. Narodil se v Střemchoví u Žďáru n. S. a po absolvování gymnázia v Tišnově v r. 1938 začal studovat na Vysoké

škole technické v Brně, ale krátce nato byly české vysoké školy nacistickými okupanty uzavřeny. Ihned po válce odešel na hvězdárnu na Skalnatém Plese, kde pracoval do roku 1950 převážně jako pozorovatel u 60cm reflektoru. V tomto období objevil 5 nových komet, našel 2 periodické komety a objevil 6 nových emisních galaktických mlhovin. Expozoval na tisíc snímků komet a pořídil též fotografický atlas oblohy do 16<sup>m</sup>, v té době unikátní dílo. Při zaměstnání studoval také na přírodovědecké fakultě v Bratislavě.

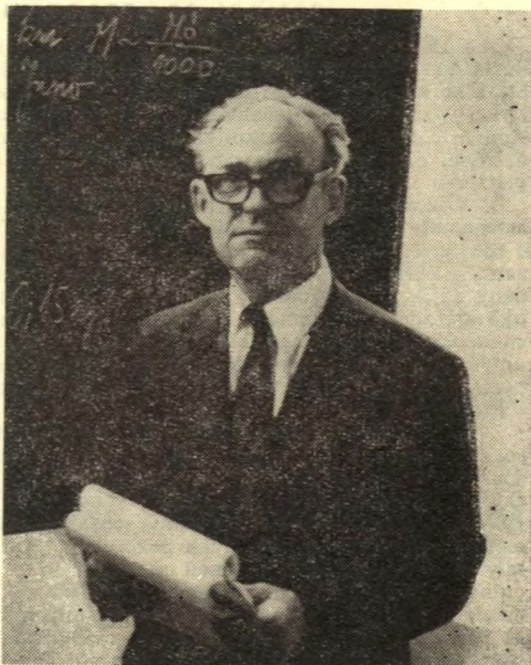
V r. 1950 přešel na meteorologickou observatoř na Lomnickém štítu a po několikaletém přerušení ji opět uvedl do provozu a rozšířil její program o některé speciální výzkumné práce. V období 1950 až 1963 objevil na Lomnickém štítu dalších 6 nových komet a našel 2 periodické.

Významná a průkopnická práce Antonína Mrkose byla i v Antarktidě. Zúčastnil se dvou sovětských výprav, v letech 1957—1959 a 1961—1963, při nichž se kromě astronomického určování zeměpisných souřadnic mnoha bodů v Antarktidě zabýval měřením světla noční oblohy a polárních září. Od r. 1963 pracoval v Geofyzikálním ústavu ČSAV a řídil přípravu dalších čs. výprav do Antarktidy.

V r. 1964 přešel na katedru astronomie a astrofyziky MFF UK a r. 1965 se stal též ředitelem lidové hvězdárny v Č. Budějovicích s pobočkou na Kletí. Významnou měrou se zasloužil o vybudování nové hvězdárny a planetária v Č. Budějovicích, i o rozšíření hvězdárny na Kletí a její vybavení novými moderními přístroji, jež většinou sám konstruoval. Zde pracuje Antonín Mrkos hlavně na měření pozic komet a malých planetek a na určování jejich jasností. V tomto oboru patří jubilant mezi neaktivnější odborníky na světě. Kromě práce odborné se Antonín Mrkos podílí jako docent astronomie na výchově mladé generace, a to jak na pedagogické fakultě v Č. Budějovicích, tak i na matematicko-fyzikální fakultě UK v Praze.

Práce jubilanta byla mnohokrát významně oceněna: r. 1960 Řádem práce, Vyznamenáním za výstavbu a Vyznamenáním Akademie věd SSSR, r. 1970 Zlatou medailí V. I. Lenina, r. 1971 Pamětní medailí k 50. výročí KSČ, r. 1972 Stříbrnou medailí UJEP, abychom uvedli jen nejdůležitější. Za významnou práci v kometární astronomii byla na návrh Akademie věd SSSR pojmenována planetka č. 1832 Mrkos.

Redakční rada Říše hvězd přeje jubilantovi a svému dlouholetému členu do dalších let pevné zdraví a mnohé další pracovní úspěchy.



## ZEMŘEL PROFESOR KUKARKIN

Dne 15. září zemřel v Moskvě ve věku 68 let známý sovětský astronom Boris Vasiljevič Kukarkin, profesor Moskevské univerzity a bývalý ředitel Státního astronomického ústavu P. K. Šternberga. Sovětská astronomie v něm ztrácí významného představitele. Profesor Kukarkin udržoval živé styky s našimi astronomy a při několika návštěvách Československa seznámil se s vědeckými observatořemi a některými lidovými hvězdárnami. Měli jsme v něm přítele a ochotného rádce.

B. V. Kukarkin, rodák z Nižního Novgorodu (nyní Gorkij), vstoupil do astronomie ve svých 19 letech jako amatér. Od roku 1928 vedl téměř po 4 roky hvězdárnu astronomického kroužku v Nižním Novgorodě. V roce 1928 založil a redigoval sborníky „Proměnné hvězdy“, které byly později změněny na časopis, vydávaný astronomickým výborem Akademie věd SSSR. Veliké astronomické znalosti získal houževnatým samostatným studiem. Po přechodném působení na Taškentské observatoři přešel 1932 na Moskevskou univerzitu a její Astronomický ústav P. K. Šternberga, kde pracoval v různých funkcích po celý život. V době Velké vlastenecké války sloužil v armádě.

Základním zaměřením celoživotní vědecké práce prof. Kukarkina bylo široce založené studium proměnných hvězd a složení a dynamika hvězdných soustav. Naši čtenáři se v roce 1953 seznámili s překladem jeho knihy „Výzkum složení a vývoje hvězdných soustav na základě proměnných hvězd“ (přeložili L. a V. Perkovi) a knihy sepsané společně s P. P. Parenagem „Proměnné hvězdy a způsoby jejich pozorování“ (přeložil A. Novák), které umožnily širokému okruhu zájemců seznámit se s problematikou hvězdných populací a různých typů proměnných hvězd v Galaxii a byly důležitými pomockami pro rozvoj pozorování proměnných hvězd. Problematika výzkumu se prohlubovala a měnila, jak si to vyžadoval vývoj moderní vědy. V sovětském „Astronomickém žurnále“ a i v jiných vědeckých časopisech setkávali jsme se s jeho pracemi až do poslední doby.

Ve spolupráci se skupinou sovětských astronomů zpracoval B. V. Kukarkin „Generální katalog proměnných hvězd“, který vyšel již ve třech, vždy doplněných a opravených vydáních s doplňky nových objevů a klasifikací. V roce 1974 vydal „Katalog kulových hvězdokup Galaxie“ obsahující 129 objektů.

Činnost profesora Kukarkina byla však mnohem širší, vedl astronomickou redakci druhého vydání „Velké sovětské encyklopedie“, po 6 let byl prezidentem komise pro výzkum proměnných hvězd Mezinárodní astronomické unie a v letech 1955–1961 viceprezidentem IAU. Zaujímal významné postavení v řadě sovětských vědeckých institucí. Profesor Kukarkin se zasloužil významně o rozvoj sovětské astronomie.

Otto Obůrka

## Co nového v astronomii

### BOLID ZE 14. LISTOPADU 1977

Jasný bolid byl pozorován dne 14. listopadu 1977 nad Medzevem (35 km západně od Košic). Objevil se mezi 18<sup>h</sup>30<sup>m</sup> a 18<sup>h</sup>35<sup>m</sup> SEČ přímo v zenitě. Letěl směrem na západ a ztratil se ve výšce asi 40° nad obzorem. Doba letu byla asi 4 sekundy. V poslední třetině dráhy došlo k výbuchu bolidu a bylo vidět svítící úlomky v okolí centrálního tělesa. Po zhasnutí bolidu bylo

možné po dobu asi jedné sekundy pozorovat plynné mračno v délce asi tří stupňů. Jasnost bolidu odhadl autor, který měl možnost celý úkaz pozorovat, na  $-10^m$  a zdánlivý průměr bolidu na  $\frac{1}{2}$  průměru Měsíce. Obloha byla pokryta mírnou mlhou. Úkaz pozorovalo také několik nahodilých chodců.

M. Schmögner

## PERIODICKÁ KOMETA SCHUSTER 1977 o

Na šesti snímcích, exponovaných mezi 9.—13. říjnem 1977 na Evropské jižní hvězdárně (ESO), objevil H.-E. Schuster objekt, o němž nebylo zprvu zcela jasné, zda jde o kometu nebo planetku. Objekt měl jasnost 17<sup>m</sup> a byl v souhvězdí Sculptor, poblíže rozhraní se souhvězdími Grus a Phoenix. Další pozorování však ukázala, že jde o kometu s difuzní kómou a krátkým, jen asi 20" dlouhým ohonem. Dodatečně se zjistilo, že kometka byla fotografována na ESO již 5., 6. a 7. září 1977, ale byla považována za planetku. Již z prvních pozorování zjistil B. G. Marsden, že se kometka pohybuje po krát-

koperiodické dráze s oběžnou dobou 7,46 roku, a že se patrně dosti přiblížila k Jupiteru v roce 1958. Z 21 pozic, získaných mezi 5. IX.—31. X. 1977 vypočetl Marsden zlepšenou dráhu, jejíž elementy otiskujeme:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1978 \text{ I. } 6,8151 \text{ EČ} \\ \omega &= 353,9256^\circ \\ \Omega &= 50,8293^\circ \\ i &= 20,4467^\circ \end{aligned} \right\} 1950,0$$

$$\left. \begin{aligned} q &= 1,627511 \text{ AU} \\ e &= 0,574322 \\ a &= 3,823343 \text{ AU} \\ P &= 7,476 \text{ roku.} \end{aligned} \right\}$$

IAUC 3120-23, 3138 (B)

## KOMETA SANGUIN 1977 p

Na snímku, exponovaném 15. října 1977 dvojitým 51cm astrografem hvězdárny El Leoncito, objevil J. G. Sanguin novou kometu. Byla v souhvězdí Vodnáře blízko ekliptiky a jevila se jako difuzní objekt 16<sup>m</sup> s centrální kondenzací a slabým ohonem. V polovině ledna 1978 je kometka vzdálena od Země 2,1 AU, od Slunce 2,2 AU. Jde o další novou periodickou kometu, jejíž elementy dráhy jsou z

6 pozic [mezi 13. IX.—21. X. 1977] podle B. G. Marsdena:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1977 \text{ IX. } 17,688 \text{ EČ} \\ \omega &= 162,156^\circ \\ \Omega &= 182,253^\circ \\ i &= 18,657^\circ \end{aligned} \right\} 1950,0$$

$$\left. \begin{aligned} q &= 1,81167 \text{ AU} \\ e &= 0,66561 \\ a &= 5,41778 \text{ AU} \\ P &= 12,61 \text{ roku.} \end{aligned} \right\}$$

IAUC 3124, 3128 (B)

## KOMETA TSUCHINSHAN 1977 q

Na hvězdárně na Purpurové hoře (Tsuchinshan) u Nankingu (ČLR) byla 3. listopadu 1977 objevena nová kometka 13,5<sup>m</sup>. Byla v jihovýchodní části souhvězdí Ryb a jevila se jako difuzní objekt. V době objevu byla vzdálena od Země 2,71 AU, od Slunce 3,72 AU. Kometka pak byla fotografována 8. listopadu na Mt Palomaru a na hvězdárně v Bernu. Další pozice v období mezi 3. a 10. listopadem uveřejnili Y. C. Chang (Purpurová hora), M. P. Candy (Pethská hvězdárna v Bickley), E. Helinová se

spolupracovníky (Palomar) a japonští astronomové Natori a Suzuki (Yakiimo St.). Předběžné parabolické elementy dráhy z 9 pozorování počítal B. G. Marsden. K elementům, které přetiskujeme, je nutno poznamenat, že čas průchodu perihelem a argument perihelu jsou dosti nejisté.

$$\left. \begin{aligned} T &= 1977 \text{ VIII. } 5,131 \text{ EČ} \\ \omega &= 320,638^\circ \\ \Omega &= 4,634^\circ \\ i &= 168,503^\circ \end{aligned} \right\} 1950,0$$

$$q = 3,63583 \text{ AU.}$$

IAUC 3131-35 (B)

## SUPERNOVA V GALAXII ZW 310-31

P. J. Young a D. Ritchie (Haleovy observatoře) objevili 15. října 1977 supernovu fotografické magnitudy 16 ve slabé galaxii Zw 310-31 = VV 11-10-52 v souhvězdí Žirafy. Supernova byla ve vzdálenosti 3" východně a 17" severně od jádra galaxie. Objev

byl potvrzen fotografickým pozorováním C. Kowala. Spektrogram, který exponoval 16. října M. Schmidt ukázal, že supernova již byla po maximu jasnosti. Poloha galaxie je (1950,0):

$$\alpha = 7^{\text{h}}58,6^{\text{m}} \quad \delta = +67^\circ 17'$$

UAIC 3122 (B)

## SYMPOZIUM O STRUKTURE VESMÍRU VE VELKÉM MĚŘÍTKU

Mezinárodní astronomická unie uspořádala v září m. r. v Tallinu pětidenní sympozium k otázkám struktury vesmíru. Tematika jednání byla rozdělena do pěti základních částí. V úvodní přednášce podal akademik V. A. Ambarcumjan přehledný obraz současného stavu výzkumu galaxií a vyšších vesmírných struktur a ukázal na nejzávažnější úkoly dalšího bádání. První část sympozia byla pak věnována výsledkům rádiového a optického studia galaxií v malých skupinách a jejich vzájemným interakcím. Druhá část se zabývala vlastnostmi, dynamikou a vývojem kup galaxií a výsledky rádiových a rentgenových pozorování. Posluchači byli seznámeni s teoretickými modely tvoření kup galaxií, které byly znázorněny i filmovými záběry simulovaných pochodů. Třetí obsáhlý úsek byl věnován soustavám velkých vesmírných měřítek. Po zevrubném rozboru našich znalostí o místní nadkupě byly věnovány další referáty vytváření kup galaxií a hypergalaxií velkých měřítek, jejich fyzikálním vlastnostem a metodám statistického studia. Bylo ukázáno, že zkoumání trojrozměrného rozdělení galaxií a kup vede k předsta-

vám jakési buňkovité struktury vesmíru.

Velký zájem byl obrácen k další části, věnované pozorovacím dokladům kosmologického vývoje, přičemž významné místo měly dosavadní výsledky studia kvasarů, diskretních rádiových zdrojů a mikrovlňného záření pozadí. Do této části náležejí také referáty o vývoji galaxií a kup. Poslední část byla věnována teoriím o původu a vývoji vesmírných struktur.

Během semináře bylo předneseno 36 hlavních půlhodinových, 20 čtvrt-hodinových referátů a 30 krátkých sdělení. Více než polovina ze dvou set účastníků — kteří přišli ze čtyř kontinentů — se zúčastnila diskuse. Mnohé otázky, které byly ještě před několika roky věcí spekulací některých teoretiků, stávají se — díky rozvoji výzkumných a pozorovacích metod a velikému rozšíření pozorovací základny s rychle narůstajícím pozorovacím materiálem — předmětem vážných úvah a seriózních diskusí astrofyziků a teoretických fyziků.

V příštích číslech seznámíme čtenáře s některými výsledky nových studií. *O. Obůrka*

## HVĚZDNÉ LASERY

Ve spektrech některých velmi horkých hvězd obklopených rozsáhlou obálkou, jakými jsou např. Wolfovy-Rayetovy hvězdy či jádra planetárních mlhovin, pozorujeme neobvykle silnou čáru ionizovaného hélia o vlnové délce 468,6 nm. Jen stěží je možné vysvětlit nezvyklou intenzitu této čáry klasickým způsobem. Již před několika lety navrhl jisté řešení celé situace známý anglický vědec Menzel, jenž tvrdí, že rozsáhlé atmosféry, těchto horkých hvězd mohou za jistých okolností fungovat jako přírodní plynový laser. Jeho předpoklad byl v poslední době podpořen výpočty dvojice kanadských teoretiků J. P. Varshiniho a C. S. Lama, zveřejněnými v časopise *Astrophysics and Space Science* (45, 1; 1976). Autoři

zmíněné práce sestrojili řadu modelů atmosfér obklopujících velmi horké hvězdy. Plyn v těchto atmosférách velkou rychlostí expanduje, jeho hustota prudce klesá a v plazmě dochází k rekombinaci a ochlazení. Podle výpočtů Varshiniho a Lama vznikají v atmosférách žhavých hvězd podmínky pro to, aby některé energeticky vyšší hladiny ionizovaného hélia byly zaplněny více než hladiny nižší. Tím je spíněna základní podmínka pro zesilování záření laserovým efektem. Prostřednictvím vnučené emise se zesiluje zejména čára ionizovaného hélia o vlnové délce 468,6 nm. Atmosféra hvězdy tedy funguje jako gigantický přírodní plynový laser, který čerpá svoji energií na účet energie vyráběné hvězdou.

*Zdeněk Mikulášek*

## OSMÁ ČS. STELARNÍ KONFERENCE

Astronomie a astrofyzika jsou v současné době velmi rozsáhlé obory. Na jedné straně navazují na klasické disciplíny jako nebeská mechanika a astrometrie, na straně druhé zahrnují disciplíny blízké teoretické fyzice (relativistická kosmologie apod.). Je opravdu těžké dotknout se během několika dní alespoň částečně otázek, problémů a myšlenkových okruhů, které do těchto oborů patří. Tento náročný cíl si vytkla osmá konference československých stelárních astronomů a astrofyziků, která se konala 24. až 27. října 1977 v Hradci nad Moravicí.

Konference byla rozdělena do šesti pracovních zasedání. Každé z nich bylo věnováno užšímu problémovému okruhu z astronomie nebo astrofyziky a uvedeno přehledovými referáty, na něž navazovaly kratší referáty původní.

Úvodní zasedání bylo věnováno přístrojové technice (referáty P. Mayera a J. Zverka) a zprávám ze symposií (referáty J. Grygara a J. Tremka). Následující půlden byl vyhrazen pekulárním a magnetickým hvězdám spektrálního typu A. Přehledový referát Z. Mikuláška a J. Zverka byl úvodem do této problematiky. E. Chvojková promluvila o magnetodynamickém mechanismu na hvězdách se silným magnetickým polem. P. Harmanec účastníkům slíbil, že mluví o hvězdě 28 Her na posled.

Další tematický okruh se nazýval „Galaxie a její subsystémy“. Zde účastníci vyslechli tři velmi zajímavé přehledové referáty J. Ruprechta, B. Onderličky a V. Vanýska. Posluchač měl možnost poučit se o vzniku a vývoji galaxií, o struktuře naší Galaxie a jejích subsystémů, o chemickém a dynamickém vývoji Galaxie. P. Andrie informoval účastníky konference o kolokviu Mezinárodní astronomické unie „Chemický a dynamický vývoj Galaxie“, které se konalo v roce 1977 v Toruni (Polsko). Kratší referáty se dotkly některých moderních problémů galaktické astro-

nomie. Jde o možný „spoušťový“ mechanismus kolapsu mračen mezihvězdné hmoty a vznik hvězd, nebo o stárnutí spirální struktury. Známý mechanismus stárnutí spirální struktury doposud uspokojivě nevysvětluje omezený věk objevů, které spirální ramena naší Galaxie vytvářejí. P. Andrie pohovořil rovněž o charakteristikách rezonančních drah v gravitačním potenciálu s poruchou čtvrtého stupně.

Při zasedání k tematickému okruhu s názvem „Dynamickozářivé modely hvězdných atmosfér“ účastníci vyslechli další tři velmi zajímavé referáty S. Kříže, P. Hadravy a I. Hubeného. Při budování dynamickozářivého modelu atmosféry, která obklopuje dvojhvězdy, je třeba současně řešit hydrodynamické rovnice, rovnici přenosu záření a rovnici statistické rovnováhy. Řešení uvedeného systému základních rovnic patří k důležitým problémům moderní astrofyziky.

Závěrečné setkání bylo věnováno informacím o výpočetních programech a podprogramech obecného charakteru. Vedle programů, které automatizují redukci hvězdných spekter a *UBV* fotometrie, hledají v pozorovaných datech časové periody, nebo počítají dráhové elementy spektroskopických dvojhvězd (J. Horn, P. Harmanec), účastníci byli informováni o rozsáhlém programu I. Hubeného, který má vést k výpočtu modelu hvězdných atmosfér.

Můžeme konstatovat, že každá stelární konference je pro účastníky nejen možností poučit se o široké škále astronomických a astrofyzikálních problémů, ale také příležitostí k navázání neformálních kontaktů s jinými pracovníky v tomto oboru. Jednou z nich nepochybně byla i slavnostní závěrečná večeře, která byla vydařeným vyvrcholením celé konference. Závěrečné slovo patřilo J. Tremkovi, který shrnul hlavní myšlenky jednotlivých zasedání, zhodnotil průběh celé konference, a tím osmou stelární konferenci uzavřel. Jan Palouš

## AKTIVNÍ JÁDRA MARKARJANOVÝCH GALAXIÍ

V současné době je věnován značný zájem výzkumu tzv. modrých galaxií se silným ultrafialovým kontinuem. V roce 1956 objevil mexický astronom G. Haro při trojbarevné fotografické fotometrii asi třicet jasných, neobvykle modrých trpasličích galaxií s velmi zářivými jádry. Průměry soustav se pohybují mezi 2 a 10 kpc, absolutní jasnosti od  $-15^m$  do  $-20^m$ . Spektra jader obsahují intenzivní čáry vysoce vybuzených iontů a tím se podobají spektrům hvězd raných spektrálních tříd O a B. Byl vysloven názor, že v jádrech těchto galaxií procházejí pravděpodobně bouřlivé pochody tvoření hvězd. Proto se „modré galaxie“ staly předmětem řady teoretických studií.

V roce 1965 započal sovětský astronom B. E. Markarjan soustavný fotografický výzkum mimogalaktických objektů objektivním hranolem na metrové Schmidově komoře Bjurakanské observatoře. Do listopadu 1976 publikoval devět soupisů, obsahujících 895 galaxií různých morfologických typů se silným ultrafialovým přebytkem. Absolutní jasnosti galaxií se pohybují mezi  $-12^m$  a  $-21,5^m$ . Mezi nimi jsou mnohé s aktivními jádry, podobně Seyfertovým galaxiím. Také u mnohých Markarjanových objektů je mimořádně modrá barva vyvolána pravděpodobně intenzivním

tvořením hvězd. Markarjan se také domnívá, že silné ultrafialové záření sférických a eliptických galaxií je projevem aktivnosti jader, které však nemůžeme přímo pozorovat.

Vybrané neobvyklé galaxie byly studovány 2,6m dalekohledem Bjurakanské observatoře a 6 m dalekohledem Speciální astrofyzikální observatoře AV SSSR na Kavkaze.

Ukázalo se, že některé objekty představují vlastně superasociace, fyzicky svázané s blízko ležícími galaxiemi, jiné jsou objekty s dvojitými nebo i vícenásobnými jádry, která jsou složena ze tří nebo čtyř zhuštěnín. Galaxie mají různé protáhlé tvary a jádra jsou seřazena do řetězků pohroužených do difuzních obalů. Výskyt vícenásobných jader je výrazně vyšší mezi Markarjanovými galaxiemi než mezi jinými typy galaxií. Z toho hlediska lze říci, že Markarjanovy galaxie mají neaktivnější jádra.

B. E. Markarjan, V. A. Lipoveckij a J. A. Stepanjan publikovali v časopise Arménské akademie věd „Astrofizika“ již 10. soupis galaxií s ultrafialovým kontinuem, obsahující data o dalších 100 objektech, u nichž je prokázána nebo odůvodněně předpokládána přítomnost emisních čar. Tři objekty nesou charakteristiky Seyfertových galaxií, objekt č. 992 je pravděpodobně kvasar. O. Obůrka

## VELMI HORKÝ BILÝ TRPASLÍK FEIGE 24

Vedle Wolfových-Rayetových hvězd a jader planetárních mlhovin patří bílí trpaslíci k nejteplejším pozorovaným hvězdám. Vzhledem k tomu, že valná část energie těchto hvězd je vyzařována ve vzdáleném ultrafialovém oboru spektra, není vždy možné zodpovědně stanovit jejich teplotu jen na základě pozemských optických měření. Velký význam proto mají pozorování horkých hvězd z umělých družic, kde je možné sledovat rozdělení energie ve spektru v daleko větším rozsahu vlnových délek. V časopisu *Astrophysical Journal* (210, L87; 1976) publikoval Al-

bert V. Holm výsledky ultrafialové fotometrie bílého trpaslíka Feige 24, získané družicí OAO-2. Přímé určení teploty bílého trpaslíka je tu komplikováno tím, že bílý trpaslík tvoří těsný podvojný systém s chladnou hvězdou patrně hlavní posloupnosti. Po odečtení příspěvku záření pocházející od chladné složky srovnával A. V. Holm rozdělení energie v oblasti 143–425 nm s modely atmosfér bílých trpaslíků a dospěl k závěru, že absolutní velikost bílého trpaslíka Feige 24 činí 7,9 mag a jeho efektivní povrchová teplota dosahuje 70 000 K. Zdeněk Mikulášek



## PLANETÁRNÍ MLHOVINY A VÝVOJ HVĚZD

Astronomové J. H. Cahn a S. P. Wyatt se ve své práci publikované v časopise *Astrophysical Journal* (210, 508; 1976) zabývali otázkou četnosti planetárních mlhovin v širokém okolí Slunce. Vycházejíce ze Seatonovy škály vzdáleností planetárních mlhovin zjistili, že v průměru připadá na  $1 \text{ kpc}^3$  asi 80 planetárních mlhovin. Za předpokladu, že se planetární mlhoviny rozpínají konstantní rychlostí  $20 \text{ km s}^{-1}$ , dospěli k závěru, že rychlost jejich vzniku činí  $(4+6) \cdot 10^{-3} \text{ kpc}^{-3}$  za rok. Přepočítáme-li pak tuto rychlost vzniku na celou Galaxii, dostáváme, že v Galaxii každým rokem vzniknou v průměru 2 až 3 nové planetární mlhoviny. Tento odhad můžeme srovnat s odhadem počtu

hvězd, které opustí hlavní posloupnost —  $(2+3) \cdot 10^{-3} \text{ kpc}^{-3} \text{ rok}^{-1}$  a rychlostí vzniku bílých trpaslíků —  $(2+5) \cdot 10^{-3} \text{ kpc}^{-3} \text{ rok}^{-1}$ . Srovnatelnost všech těchto naprosto nezávislých odhadů ukazuje, že valná většina hvězd hlavní posloupnosti musí projít stádiem planetární mlhoviny a poté pak bílého trpaslíka. Tato skutečnost velmi dobře souhlasí s dnešními představami o vývoji hvězd, podle nichž hvězdy s hmotnostmi do 4 hmot slunečních (a ty představují převážnou část hvězdné populace) se v závěru svého života zbavují podstatné části své hmoty formou vzniku planetární mlhoviny a končí jako chladnoucí trpaslíci.

Zdeněk Mikulášek

## NOVÁ DRÁHA KOMETY 1977I

V čísle 11/1977 (str. 213) jsme otiskli zprávu o objevu nové periodické komety, kterou nalezl N. S. Černých, a uvedli jsme i předběžné elementy její eliptické dráhy. V září a říjnu 1977 byla kometa pozorována na řadě hvězdáren a měla jasnost  $13,6^m$ – $12,7^m$ . Z 83 pozorování od 19. srpna do 18. října 1977 vypočetl B. G. Marsden nové elementy eliptické

dráhy, které přetiskujeme:

$$\begin{array}{l} T = 1978 \text{ II. } 14,7438 \text{ ET} \\ \omega = 266,8669^\circ \\ \Omega = 134,1055^\circ \\ i = 5,7260^\circ \\ e = 2,568104 \text{ AU} \\ q = 0,594029 \\ a = 6,325839 \text{ AU} \\ P = 15,91 \text{ roku} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ e \\ q \\ a \\ P \end{array}} \right\} 1950,0$$

UAIC 3128 (B)

## KLASIFIKACE SRÁŽEK GALAXIÍ

Přestože je relativní hustota galaxií podstatně větší než relativní hustota hvězd (relativní hustotou jsme nazvali číslo, jež dostaneme, vydělíme-li objem galaxie objemem prostoru, na který jedna galaxie připadá), jsou i v případě galaxií srážky velice vzácné. V šedesátých letech a dříve se pomocí srážek galaxií vysvětlovaly mohutné rádiové zdroje, jako je např. v souhvězdí Labutě. Dnes se v této souvislosti spíše mluví o aktivitě jader. Ani tato skutečnost však nic nemění na užitečnosti práce, kterou publikovali indiští astronomové Sastry a Alladin. Uvažovali o čtyřech typech srážek dvou galaxií. Vždycky se brala v úvahu hlavně testovací galaxie, ale částečně i druhá galaxie, která ji ovlivňuje. Sastry

a Alladin rozlišují tyto typy srážek:

(A) Změny rozměrů a hmotností způsobené srážkou jsou zanedbatelné.

(B) Rozměr testovací galaxie vzroste nejméně o 10 % (popř. se totéž stane i s ovlivňující galaxií).

(C) Slapovými silami je z testovací galaxie vytržena satelitní galaxie.

(D) Struktura testovací galaxie je zcela rozrušena slapovými silami druhé galaxie.

Je bezesporně, že jde o klasifikaci velmi hrubou; nebere se např. v úvahu struktura jader, jejichž význam pro galaxii je mimořádně velký, a lze jen těžko předvídat všechny efekty, které mohou nastat např. při jejich přímé srážce. (Podle *Astrophys. Space Sci* 46. 285, 1977.) -pan-

## JUBILEJNÍ PLANETKA

Observatoř v Cincinnati, která vede evidenci planetek, přidělila jubilejní číslo 2000 planetoidě 1934 NX, kterou objevil 12. července 1934 C. Jackson v Johannesburgu. Pak nebyla dlouho pozorována, až ji znovu objevil 29. července 1960 J. Schubart v Sonnebergu (předběžná označení 1960 OA).

Celkem bylo dosud nalezeno asi 13 000 planetoid a téměř pro všechny z nich byly vypočteny dráhy, pro více než 7000 byly publikovány. Jak je vidět, definitivní označení čísla dostal pouze malý počet planetek z dosud pozorovaných.

MAVS 16, 81; 1977 (B)

## NAŠE PRÍSTROJE V KOZMICKÝCH DRUŽICIACH

Všetky tri oddelenia Ústavu experimentálnej fyziky SAV v Košiciach — oddelenie kozmického žiarenia, oddelenie magnetizmu i oddelenie vysokých energií — spolupracujú s ústavmi a laboratóriami v Sovietskom zväze. Táto spolupráca umožňuje zúčastňovať sa na experimentoch, využívajúcich unikátne zariadenia, stavba ktorých je v našom malom štáte nemožiteľná. To nám umožňuje riešiť výskumné úlohy v najaktuálnejších oblastiach fyziky.

V oddelení kozmického žiarenia sa navrhla meracia aparátúra PG-1-A, slúžiaca k registrácii tokov protónov a elektrónov v magnetosfére Zeme. Táto aparátúra bola umiestnená na družiciach Interkozmos-3, Interkozmos-5 a Interkozmos-13. Experimentálny materiál z našej aparátúry sa vyhodnocoval spoločne vo Vedeckovýskumnom ústave jadrovej fyziky Moskovskej štátnej univerzity, Ústave kozmických výskumov Akadémie vied ZSSR a v ÚEF SAV.

Experimentálne údaje, získané v týchto experimentoch, rozšírili naše poznatky o dynamike radiačných pásov Zeme. V rámci programu Interkozmos spolupracuje ÚEF SAV s Fyzikálno-technickým ústavom Akadémie vied ZSSR v Leningrade. V spolupráci s týmto ústavom sa navrhla a vyhotovila experimentálna aparátúra SK-1, ktorá bude umiestnená na družici AUOS-Z-Ellips. Výsledky z tejto družice budú prvýkrát v programe Interkozmos spracovávané pre všetkých účastníkov tohto experimentu — teda aj pre sovietske pracoviská — na Ústave experimentálnej fyziky v Košiciach pomocou samočinného

počítača EC-1040. Ďalej v spolupráci s týmto ústavom bola vyhotovená aparátúra na meranie tokov neutrónov v atmosfére pomocou balónov v experimente BANAN a tiež na vyhodnocovanie dát z tohto experimentu.

ÚEF SAV spolupracovali tiež na experimente Interkozmos-6. Na tejto družici boli umiestnené jadrové emulzie, pomocou ktorých sa skúmali jadro-jadrové interakcie pri energiách nedostupných na súčasných urýchľovačoch (viac ako  $10^{12}$  eV). Na spracovanie týchto emulzií sa spolupracuje s Vedeckovýskumným ústavom jadrovej fyziky Moskovskej štátnej univerzity.

Ďalším rozsiahlym programom, na ktorom sa oddelenie kozmického žiarenia ÚEF SAV zúčastňuje, je medzinárodný výskumný program KAPG. Spolu s Ústavom zemského magnetizmu, ionosféry a šírenia rádiových vln (IZMIR) Akadémie vied ZSSR a veľkým počtom ďalších sovietskych pracovísk riešia sa problémy modulácie kozmického žiarenia.

Na Lomnickom štíte bola v rámci Medzinárodného geofyzikálneho roku 1956—57 vybudovaná jedna z prvých pozemných meracích staníc pre registráciu kozmického žiarenia vo svetovej sieti staníc, ktorej meracia aparátúra sa stále zdokonaľuje a dnes je plne automatizovaná. Namerané údaje si po spracovaní vymieňa s 50 pracoviskami z celého sveta.

Spoločne s Laboratóriom variácií kozmického žiarenia v IZMIR AN a Ústavom geofyziky Akadémie vied Ukrajinskej SSR sa rieši problém rozptylu nabitých častíc galaktického i slnečného kozmického žiarenia

v stochastickom magnetickom poli v medziplanetárnom priestore, využívajúcej kinetickú rovnicu a najmä jej difúziu aproximáciu. Úspešne sa rieši aj problém fluktuácie intenzity kozmického žiarenia v nehomogénnom prostredí.

Ďalej pre spoločnú sovietsko-česko-

slovenskú stanicu kozmického žiarenia v Antarktíde „Vostok“ bola vyvinutá automatická záznamová jednotka pre registráciu kozmického žiarenia, ktorá poskytuje jednodinútové údaje intenzity kozmického žiarenia a umožňuje tým skúmať aj mikrovariácie žiarenia. *Npt 20/1977*

## KOLOKVIUM

### O CHEMICKÉM A DYNAMICKÉM VÝVOJI GALAXIE

Ve dnoch 7.—9. září 1977 se v Toruní konalo 45. kolokvium Mezinárodní astronomické unie. V rodišti M. Kopernika se sešla nad problémy chemického a dynamického vývoje naší Galaxie téměř stovka odborníků z celého světa. Při zkoumání vzniku a vývoje Galaxie, podivuhodného systému složeného především z hvězd a mezihvězdného plynu, se zabýváme kinematickými a dynamickými vlastnostmi hvězd a mezihvězdného plynu nebo jejich vlastnostmi chemickými. Tyto oblasti byly doposud vzájemně oddělovány. Setkání odborníků z těchto oborů však ukazuje na jasné vzájemné souvislosti a na význam současného dynamického a chemického popisu Galaxie. Vývojové souvislosti dynamických vlastností složek Galaxie s chemickými charakteristikami nejsou však zatím v modelech vzniku a vývoje Galaxie uspokojivě vyřešeny. Správná interpretace všech údajů o galaktickém systému je nutná při konstrukci libovolného vývojového modelu. Význam této problematiky a souvislosti těchto, dříve neprávem oddělovaných oborů, byl naznačen právě na tomto kolokviu.

Je třeba interpretovat mnoho známých skutečností, počínaje vznikem galaktického hala a hvězd populace II, až po otázky související s přítomností diferenciaciálně rotujícího plyného disku se spirálními rameny, která jsou tvořena mladými hvězdami a mezihvězdným plynem. Můžeme se zabývat řadou myšlenkových okruhů:

(1) vznik Galaxie, galaktického hala a galaktického disku,

(2) dynamika mezihvězdného ply-

nu malých rozměrů a velkých rozměrů (akrece plynu na disk, radiální toky plynu, rotace plynu okolo galaktického jádra),

(3) vznik hvězd (funkce popisující počet vznikajících hvězd (stars formation rate), souvislosti s dynamikou mezihvězdného plynu, závislost chemického složení hvězd na jejich stáří, změny v chemickém složení hvězd a mezihvězdného prostředí).

Mnoho otázek je spojeno s galaktickým halem, diskovou populací nebo s galaktickým jádrem. Je zřejmé, že všechny tyto otázky a myšlenkové okruhy jsou navzájem propojeny.

V galaktické astronomii existuje řada důležitých problémů, které by bylo třeba řešit v blízké budoucnosti. Jde především o výzkum zastoupení kyslíku ve hvězdách a mezihvězdném prostředí, zjišťování přesné závislosti mezi chemickým složením hvězd a jejich stářím, výzkum souvislosti mezi sluneční soustavou a jejím blízkým okolím, zkoumání souvislosti mezi hvězdami a mezihvězdným prostředím (statistika supernov typů I a II), přesný výzkum počáteční funkce rozložení hmoty hvězd (statistika mladých hvězd a zjišťování jejich hmoty) a změny ve funkci rozložení hmoty hvězd při stárnutí hvězd.

K úspěšnému průběhu celého kolokvia přispěla řada přehledových referátů vynikajících odborníků z celého světa i mnoho kratších diskusních příspěvků. Zvláště pozoruhodné bylo závěrečné shrnutí Beatrice Tinsleyové, v němž podala přehled celé galaktické astronomie a astrofyziky.

Jan Palouš

## SEMINÁŘ O VYUŽITÍ SLUNEČNÍ ENERGIE

Česká vědecko-technická společnost - Společnost elektrotechnická, Ústřední odborná skupina pro přímé přeměny energie a pobočka ČVTS Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy uspořádaly 18. října 1977 ve velké zasedací síni Karolina seminář o využití sluneční energie. Úvodní přednášku o heliotechnice přednesl doc. RNDr. DrSc. J. Kleczek (AÚ ČSAV Ondřejov), slunečnímu zařízení byly věnovány dvě přednášky (RNDr. CSc. J. Bednář z MFF UK a RNDr. K. Vaníček z HMÚ Hradec Králové). Řada referátů a diskusních příspěvků pak byla věnována problematice využití sluneční energie a společenským aspektům tohoto využívání. Tak např. RNDr. CSc. J. Toušek (MFF UK) hovořil o slunečních bateriích a možnosti jejich využívání v pozemských podmínkách, Ing. K. Mrázek (STÚ Praha) o otopných soustavách s vy-

užitím sluneční energie jako zdroje tepla, Ing. C. Dattel (STÚ Praha) o konstrukci a tepelné bilanci solárních domů Nul-energií-hus, Ing. V. Jahodář (VÚE Běchovice) o perspektivách energetiky atd. Hovořilo se též o perspektivách energetických zdrojů, o hodnocení současných možností využití sluneční energie v našich podmínkách, o sluneční energii v dnešní a budoucí energetice atp. Na závěr semináře byly promítnuty krátké filmy o Slunci a o projektech využití sluneční energie. Seminář, jehož sekretářem byl RNDr. CSc. J. Toušek z Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy a odborným garantem Ing. DrSc. J. Kramář z Výzkumného ústavu silnoprůdčivé elektrotechniky v Praze-Běchovicích, měl velký ohlas. Podkladový materiál pro účastníky byl uveřejněn v časopise Elektrotechnický obzor [č. 7/1977]. J. B.

## JEŠTĚ O KOMETĚ KOHLER 1977 m

Podle zprávy D. Despoise a spolupracovníků byla na radioastronomické observatoři v Nançay zjištěna od 21. října 1977 v kómě čára OH na frekvenci 1667 MHz v absorpci. Šířka čáry odpovídala rychlosti 3 km/s. Produkce radikálu OH u komety Kohler byla srovnatelná produkcí OH u komety Kohoutek 1973 XII.

Pokud jde o dráhu komety (viz ŘH 58, 213; 11/1977), stále dobře vyhovuje parabola. Jinak je dráha zají-

mavá tím, že přísluní komety leží téměř přesně ve střední vzdálenosti Země od Slunce. Uvádíme ještě zlepšené elementy dráhy, které vypočetl B. G. Marsden ze 120 pozorování, získaných mezi 6. IX.—9. XI. 1977:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1977 \text{ XI. } 10,5659 \text{ MČ} \\ \omega &= 163,4799^\circ \\ \Omega &= 181,8175^\circ \\ i &= 48,7196^\circ \\ q &= 0,990662 \text{ AU.} \end{aligned} \right\} 1950,0$$

IAUC 3125, 3137 (B)

## RENTGENOVÉ PULSARY

V současné době známe přes 150 galaktických zdrojů Rentgenova záření. Tyto zdroje můžeme rozdělit zhruba do dvou velkých skupin. První skupinu tvoří rentgenové zdroje související s pozůstatky galaktických supernov. Do druhé skupiny zařazujeme zdroje, které jsou složkami těsných dvojhvězd. Někteří autoři předpokládají, že existuje i skupina třetí — tzv. černé „maxidíry“ (velmi hmotné černé díry s hmotnostmi  $10^3$  hmot Slunce), které jsou podle těchto autorů zodpovědné za rentgenovou emisi

z kulových hvězdokup. Emise Rentgenova záření z kulových hvězdokup se však dá vysvětlit i pomocí dvojhvězdného modelu. Obecně přijímanou interpretací dvojhvězdných rentgenových zdrojů je hypotéza předpokládající, že jednou ze složek dvojhvězdy je kompaktní objekt — bílý trpaslík, neutronová hvězda nebo černá díra, přičemž druhá složka, kterou je víceméně normální hvězda, ztrácí hmotu buď formou hvězdového větru anebo formou odtoku hmoty, ke kterému dochází tehdy, když hvězda vy-

plní svůj Rocheovský lalok. U dvou podvojných zdrojů Rentgenova záření byly objeveny pulzace jejich rentgenového toku již pomocí známé družice UHURU. Jde o rentgenové zdroje Cen X-3 (perioda pulzací 4,84 s) a Her X-1 (perioda pulzací 1,24 s). Předpokládá se, že perioda těchto pulzací je vlastně rotační periodou zmagnetizované neutronové hvězdy, takže v případě pulsujících podvojných rentgenových zdrojů, pro které se začal používat název rentgenové pulzary, je kompaktní složkou systému neutronová hvězda. V posledních dvou letech bylo vypuštěno několik dalších rentgenových družic (Ariel 5, SAS-3, ANS) díky kterým se rodina rentgenových pulsarů značně roz-

rostla. Podle S. Rappaporta a P. C. Josse z Centra pro kosmický výzkum Massachusetts Institute of Technology [pracovníci této instituce řídí experiment s družicí SAS-3] známe dnes celkem devět rentgenových pulsarů (údaje v závorce je perioda pulzací a předpokládaný optický kandidát pro daný rentgenový pulsar): SMC X-1 (0,715 s, hvězda Sanduelak Sk 160), Her X-1 (1,24 s, HZ Her), Cen X-3 (4,84 s, Krzeminského hvězda), A 0535+26 (104 s, HD 245770), GX1+4 (122 s, obr spektrální třídy M), 3U 0900-40 (283 s, HD 77581), A 1118-61 (405 s, proměnná typu Mira Ceti RS Cen, resp. jiná Be-hvězda), GX301-2 (696 s, hvězda WRA 977), 3U 0352+30 (835 s, X Per). Z. Urban

### JESTE O OBJEKTU KOWAL 1977 UB

Zprávu v min. čísle (s. 233) upřesňujeme v tom smyslu, že objekt se pohybuje po značně excentrické drá-

ze ve vzdálenosti 8,5—18,9 AU od Slunce, oběžná doba je 51 roků. Podrobnosti v příštím čísle.

### PŮVOD MEZIHVĚZDNĚHO LITHIA

V mezihvězdném prostoru Galaxie pozorujeme relativně velké množství lithia  ${}^7\text{Li}$ , nicméně dosud nám není zcela jasné, jak se toto lithium do mezihvězdného prostoru dostalo. Tento problém se nedávno pokusili rozřešit D. D. Clayton a E. Dwek (Astrophys. J. Letters, 206, L59, 1976). Autoři předpokládají, že  ${}^7\text{Li}$  pozorované v Galaxii vzniká v okolí mladých pulsarů, které se, jak známo, obecně považují za produkty vzplanutí supernov. V modelu Claytona a Dweka  ${}^7\text{Li}$  vzniká při srážkách jader hélia urychlovaných v magnetosféře pulsaru s jinými jádry hélia, která se nacházejí v obálce vyvržené při vzplanutí supernovy. V zájmu objasnění galaktického obsahu  ${}^7\text{Li}$  ( ${}^7\text{Li}$ :  $\text{H} \sim 10^{-9}$ ) je nutné, aby se při zrodu každého pulsaru vytvořilo asi

$10^{50}$  jader lithia  ${}^7\text{Li}$ . Takto vytvořená jádra by se zřejmě nacházela ve vzbuze- nem stavu, takže při zpětných přechodech elektronů by mohlo docházet k emisi kvant záření gama. Clayton a Dwek proto předpokládají, že podobnou emisi gama-quant bychom mohli u mladých pulsarů pozorovat. Zcela odlišným způsobem pohlíží na původ mezihvězdného lithia J. M. Scalzo (Astrophys. J. 206, 795, 1976), který se domnívá, že  ${}^7\text{Li}$  vzniká v nitrech hvězd s tzv. dvojitým vrstevným zdrojem energie následkem reakce  ${}^3\text{He}$  ( $\alpha, \gamma$ )  ${}^7\text{Be}$  ( $e^-, \nu$ )  ${}^7\text{Li}$ . Tímto způsobem vyrobené lithium se pomocí konvekce dostává na povrch hvězdy a odtud do mezihvězdného prostoru spolu s hmotou, kterou hvězda ztrácí v období, kdy je rudým obrem. Z. Urban

### RENTGENOVÁ NOVA PODRUHĚ IDENTIFIKOVÁNA S NOVOU VIZUÁLNÍ

Přístroje rentgenové družice SAS-3 zaregistrovaly dne 24. 7. 1977 rentgenovou novu v souhvězdí Pravítka (Norma) na jižní obloze. Nový přechodný zdroj má souřadnice [1950,0]:

$$\alpha = 16^{\text{h}}08^{\text{m}}51^{\text{s}} \pm 8^{\text{s}},$$

$$\delta = -52^{\circ}18'01'' \pm 30''$$

Jak sdělil G. Clark z týmu rentgenových astronomů Massachusettského technologického institutu, činil rentgenový zářivý tok  $4 \times 10^{-15}$  J  $\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$  v oboru 1—10 keV, což před-

stavuje přibližně 1,1 násobek toku od zdroje Tau X-1 v Krabí mlhovině.

J. Grindley z Astrofyzikálního střediska v Cambridgi nalezl na červené desce exponované čtyřmetrovým dalekohledem observatoře Cerro Tololo po dobu 60 minut dne 24. 8. 1977 vizuální novu 21<sup>m</sup> v místě o souřadnicích (1950,0):

$$\alpha = 16^{\text{h}}08^{\text{m}}52^{\text{s}}\pm 1^{\text{s}}$$

$$\delta = -52^{\circ}17'44''\pm 3''$$

## FREKVENCE HVĚZDNÝCH KOLAPSŮ V GALAXII

V současné době převládá mezi astronomy názor, že pulsary jsou bívalé hvězdy, které se zhroutily až do „předposlední zastávky“ — tj. až do stádia neutronové hvězdy. Lande a Stephens vyšli ve svých úvahách z prostorového rozložení pulsarů a z jejich zářivosti. Odhadli, že prostorová hustota pulsarů je přibližně 100 pulsarů na kubický kiloparsek. Předpokládáme-li navíc, že průměrná ži-

Na identické desce exponované v srpnu 1967 W. Lillerem objekt viditelný není, takže při mezní magnitudě na desce 23<sup>m</sup> až 24<sup>m</sup> jde o zjasnění nejméně o 2<sup>m</sup> až 3<sup>m</sup>. Po ztotožnění rentgenového zdroje A 0620-00 s vizuální novou Monocerotis 1975 = V 616 Mon to je teprve druhý případ, kdy se podařilo přechodný rentgenový zdroj identifikovat s vizuální novou. R. H.

vatnost pulsarů je kolem tří miliónů let, a že v současnosti pozorujeme zcela průměrný stav, vychází nám, že v Galaxii vzniká jeden pulsar za 4 roky. Hvězdných kolapsů může být pochopitelně mnohem víc, protože hvězdy s malou hmotností skončí jako bílý trpaslík, kdežto hvězdy s velkou hmotností mohou skončit jako černé díry. [Podle Astrophys. Space Sci. 49, 1969 [1977].] — *pan-*

## ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V ŘÍJNU 1977

Den	3. X.	8. X.	13. X.	18. X.	23. X.	28. X.
UT1—UTC	-0,0671 <sup>s</sup>	-0,0806 <sup>s</sup>	-0,0959 <sup>s</sup>	-0,1126 <sup>s</sup>	-0,1301 <sup>s</sup>	-0,1460 <sup>s</sup>
UT2—UTC	-0,0961	-0,1093	-0,1240	-0,1397	-0,1561	-0,1706

Označení časových stupnic je upraveno podle doporučení XVI. Valného shromáždění Mezinárodní astronomické unie (Grenoble 1976).

Podle tabulky byl např. 3. října 1977 čas UTC o 0,0671<sup>s</sup> před časem UT1 a o 0,0961<sup>s</sup> před časem UT2. Velikost sezónní variace byla k tomuto dni UT2 — UT1 = (UT2 — UTC) — (UT1 — UTC) = -0,0961<sup>s</sup> + 0,0671<sup>s</sup> = -0,0290<sup>s</sup>. Československé časové signály OMA reprodukuji

čas UTC lépe než na 0,0001<sup>s</sup>, pouze signál OLB5 se z technických důvodů prozatím vysílá trvale o 0,0008<sup>s</sup> za časem UTC.

Časová stupnice UTC a s ní všechny časové signály byly rozhodnutím Mezinárodního časového ústředí (BIH) posunuty o 1 sekundu vzad zavedením korekční sekundy před světovou půlnocí dne 31. prosince 1977.

Vladimír Ptáček

## Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

### METEORICKÁ EXPEDICE KUNŽAK

Ve dnech 6.—21. srpna 1977 uspořádala hvězdárna v Jindřichově Hradci společně s astronomickým kroužkem Svazarmu v Kunžaku již třetí meteorickou expedici. Byla zaměřena na sledování meteorického roje Perseid.

Seдем spolupracovníků hvězdárny v J. Hradci a pět členů kroužku

v Kunžaku provádělo tři programy. Nejvíce bylo zastoupeno vizuální pozorování meteorů. Již v prvních nocích napozorovalo pět pozorovatelů několik set meteorů, z nichž velká většina patřila k meteorickému roji Perseid. Ještě se však projevovaly meteory z doznívajícího roje Aquarid. Až do 11. srpna počasí účastníkům

expedice přálo. Den před maximem, které mělo nastat 12. srpna, se však obloha zatáhla a vytrvalý déšť znemožnil maximum pozorovat. Když se opět vyjasnilo, nepodařilo se již mladým astronomům napozorovat tolik meteorů jako v první polovině expedice. Celkem bylo napozorováno 1751 meteorů. Nejvíce bylo Perseid, méně byly zastoupeny Aquaridy a meteory vedlejšího roje Cygnid.

Souběžně s vizuálním pozorováním probíhalo i pozorování teleskopické, které bylo zaměřeno na určení radiantu Perseid. Protože tento program probíhal jenom za velmi jasných nocí, napozorovali dva pozorovatelé pouze přes 20 meteorů.

Celostátním programem bylo fotografování spekter stop velmi jasných meteorů. Za tímto účelem byla na

hvězdárně v J. Hradci vyvinuta a již je dva roky v provozu speciální kamera. Kamera je umístěna na čtyřosé montáži, která umožňuje ve velmi krátké době nastavení na libovolné místo na obloze. Průměrná doba nastavení je asi 4,3 s. Kamera byla v pohotovosti 12 nocí, celkem 61 hodin 43 minut. Přesto však ani na této expedici nebylo žádné spektrum meteoru zachyceno.

Během expedice ukázali všichni účastníci nejen své znalosti z oblasti astronomie, ale projevili se i jako zkušení táborníci. I pro tento rok plánuje hvězdárna v J. Hradci společně s astronomy v Kunžaku další expedici, na které se kromě dosavadních programů skuteční i vizuální pozorování meteorů v červeném a modrém světle. *Vlastimil Talkner*

## ZPRAVODAJ HVĚZDÁRNY V ÚPICI

Malý stránkový rozsah našeho časopisu — který nám neumožňuje uveřejňovat dostatečně široké informace ze všech úseků astronomického výzkumu — nutí některé hvězdárny, aby vydávaly pro potřeby astronomických kroužků svých obvodů metodické materiály a zpravodaje nebo buletiny.

Psali jsme zde již i záslužné publikační činnosti hvězdárny v Teplicích, jejíž „Aktuální informace“ přináší mnoho zajímavých poznatků hvězdárnám a kroužkům v Severočeském i jiných krajích.

Dnes chceme věnovat pozornost „Zpravodaji hvězdárny v Úpici“, který je dobrým důležitým informátorem astronomických kroužků ve Východočeském kraji. I když je odborná práce hvězdárny orientována k výzkumu Slunce a atmosférické činnosti, obsahuje zpravodaj novinkové stati a informace z různých astronomických oborů. Kromě původních článků a obsahu přednášek přednesených

v Úpici, najdeme tam závažné překlady a výtahy ze zahraničních časopisů a knih. Následuje rubrika krátkých zpráv a po ní zpravidla vzpomínky účastníků astronomických expedic a dvouměsíční výhled na zajímavá pozorování oblohy. V některých číslech jsou krátké obsahy článků podle dokumentace ÚS pro jaderný výzkum. Ročně obsahuje téměř dvě stě stran formátu A4.

Zpravodaj doplňuje pohotově a promyšleně informace obsažené v jiných našich časopisech a je dobrou pomůckou pro astronomické kroužky. Je nutno kladně hodnotit úsilí úpické hvězdárny o rozvoj amatérské astronomie a o vzdělávání široké obce spolupracovníků. Uvážíme-li, že se podobné práce rozvíjejí i na několika dalších hvězdárnách, které také vydávají své zpravodaje a časopisy, napadá nás myšlenka, jak užitečné by bylo spojení tohoto úsilí pro celou naši lidovou astronomii. *Ob.*

## Nové knihy a publikace

● *Bulletin* čs. astronomických ústavů, roč. 28, čís. 6, obsahuje tyto vědecké práce: B. A. Lindblad a J.

Štohl: Chyby odhadů hvězdných velikostí a jejich škály pro švédské a československé pozorovatele meteorů

-- Z. Ceplecha: Bolidy fotografované ve střední Evropě — M. Kresáková: Efektivní zorné pole čárových zdrojů (meteorů) — E. Kresák: Rozdíly mezi novými a starými kometami — W. J. Baggaley: Červené dohasínání v meteorických chvostech — P. Pecina: Výšky čelních ozvěn meteorů — P. Příkryl: Decelerace posunutí čelních ozvěn — J. Zahradník a J. Klokočník: Hodnocení podmínek v místě onďe-jovského družicového laseru — R. Hudec: Fotografické pozorování rentgenovské novy Monocerotis 1975 — R. Hudec: Optické vlastnosti HZ Her/Her X-1 v roce 1976. — Na konci čísla je věcný a jmenný rejstřík ročníku 28 (1977). Všechny práce jsou psány anglicky s ruskými výtahy. -pan-

● J. Treder: *Sternzeiten*. Bd. 1 + 2. Veröffentlichungen des Forschungsbereiches Geo- und Kosmoswissenschaften, Bd. 6 + 7. Akademie-Verlag, Berlin 1977; cena brož. M 15,— + + 14,—. — Výročí 275 let od založení hvězdárny v Berlíně je jistě výročím pozoruhodným a vhodným k zamýšlení nad dosavadní prací. Berlínská hvězdárna byla založena r. 1700 G. W. Leibnizem v místě nynějšího Enckeho náměstí. V letech 1833 až 1837 byla pod vedením J. F. Enckeho postavena nová budova hvězdárny. Rychlý růst města a tím se stále zhoršující pozorovací podmínky byly důvodem k přeložení hvězdárny do Babelsbergu (kdysi berlínského předměstí, nyní Potsdam-Babelsberg), kde v letech 1913—1914 vznikl pod vedením K. H. Struveho nový moderní astronomický ústav, vybavený na tehdejší dobu vynikajícími přístroji, který se stal součástí berlínské univerzity. V r. 1969 byla hvězdárna v Babelsbergu začleněna do nově vzniklého Ústředního astrofyzikálního ústavu Akademie věd NDR, podobně jako několik dalších velkých hvězdáren, např. v Sonnebergu a v Tautenburgu. Ředitelem ústavu je prof. dr. J. Treder, autor recenzované publikace, jejíž obsah tvoří projevy a přednášky pracovníků Ústředního astrofyzikálního ústavu, Ústředního

archivu Akademie věd NDR, Výzkumného střediska A. v. Humboldta, Archenholdovy hvězdárny a Lohrmannova institutu Vysoké školy technické v Drážďanech, pronesené v září 1975 na astronomicko-historickém kolokviu Ústředního astrofyzikálního ústavu. Bylo vzpomenu zasluh a práce významných německých odborníků, kteří se o rozvoj astronomie na hvězdárně v Berlíně zvláště zasloužili. Byli to především L. Euler, G. W. Leibniz, J. H. Lambert, J. F. Encke, C. F. Gauss, A. v. Humboldt, W. Foester, F. Küstner, K. H. Struve a A. Einstein. Recenzovaná publikace bude především zajímat všechny zájemce o historii astronomie. Závěrem ještě připomeňme, že berlínská hvězdárna byla nejen první hvězdárnou v Německu, ale v celé oblasti německy mluvících zemí ve střední Evropě a byla založena dokonce o několik měsíců dříve než německá Akademie věd. J. B.

● V. Vanýsek: *Stavba a vývoj hviezd*. Západoslvenská krajská hvězdárna v Hlohovci řeší dlouhodobý nedostatek astronomických učebnic a odborné literatury vydáváním vlastních studijních textů pro vedoucí astronomických kroužků a lektory. Skutečnost, že jen v Západoslvenském kraji pracuje na 270 astronomických kroužků, odůvodňuje dostatečně naléhavou potřebu metodických a názorných pomůcek a studijních materiálů. Krásným dokladem iniciativní péče dr. E. Csereho a pracovníků hvězdárny o rozšiřování astronomického vzdělání je vydání skript „Stavba a vývoj hviezd“, které je překladem jedné kapitoly připravované knihy prof. V. Vanýska „Základy astronomie a astrofyziky“, která vyjde v nakladatelství Academia. Skriptum má 135 stran a 36 kreseb a diagramů a stalo se již podkladem intenzivní studijní činnosti v mnoha astronomických kroužcích. Také čeští zájemci doufají, že naléhavě očekávaná kniha poskytne mnoho nových informací všem čtenářům a stane se studijním základem astronomické výuky. Ob.



## Úkazy na obloze v březnu 1978

Slunce vychází 1. března v 6<sup>h</sup>45<sup>m</sup>, zapadá v 17<sup>h</sup>41<sup>m</sup>. Dne 31. března vychází v 5<sup>h</sup>40<sup>m</sup>, zapadá v 18<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. Za března se prodlouží délka dne o 1 h 54 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zvětší o 12°, z 32° na 44°. Dne 21. března v 0<sup>h</sup>35<sup>m</sup> vstupuje Slunce do znamení Berana; v tento okamžik je jarní rovnodennost a začíná astronomické léto.

Měsíc je 2. III. v 9<sup>h</sup>35<sup>m</sup> v poslední čtvrti, 9. III. ve 3<sup>h</sup>37<sup>m</sup> v novu, 16. III. v 19<sup>h</sup>22<sup>m</sup> v první čtvrti, 24. III. v 17<sup>h</sup>21<sup>m</sup> v úplňku a 31. III. v 16<sup>h</sup>12<sup>m</sup> opět v poslední čtvrti. V přizemí je Měsíc 5. a 31. března, v odzemi 17. března. Při úplňku 24. března nastává úplné zatmění Měsíce, které bude u nás však viditelné jen ke konci úkazu. Měsíc u nás vychází až v 18<sup>h</sup> 17<sup>m</sup>, tj. 9 minut po konci úplného zatmění. Konec částečného zatmění nastane v 19<sup>h</sup>12<sup>m</sup> a výstup Měsíce z polostínu bude ve 20<sup>h</sup>16<sup>m</sup>. Pozorovací podmínky jsou u tohoto zatmění velmi nepříznivé, navíc bude Měsíc ještě velmi nízko nad obzorem. Také pozorovací podmínky pro zákryt Aldebarana Měsícem 15. března jsou velmi nepříznivé, protože úkaz nastává v denních hodinách. V Praze bude výstup v 10<sup>h</sup>09,7<sup>m</sup>, v Hodoníně v 10<sup>h</sup>07,3<sup>m</sup>. Podrobnosti o ostatních zákrytech slabších hvězd nalezneme ve Hvězdářské ročence 1978 (str 89). Během března dojde ke konjunkcím Měsíce s planetami: 2. III. ve 21<sup>h</sup> s Neptunem, 10. III. ve 2<sup>h</sup> s Venuší, 16. III. ve 22<sup>h</sup> s Jupiterem, 19. III. v 7<sup>h</sup> s Marsem, 21. III. ve 20<sup>h</sup> se Saturnem, 27. III. v 18<sup>h</sup> s Uranem a 30. III. ve 2<sup>h</sup> s Neptunem.

Merkur je v březnu večer krátce po západu Slunce nad západním obzorem. Počátkem měsíce zapadá v 17<sup>h</sup> 42<sup>m</sup>, v polovině v 19<sup>h</sup>23<sup>m</sup> a koncem března ve 20<sup>h</sup>02<sup>m</sup>. Během března se jasnost Merkura zmenšuje z -1,4<sup>m</sup> na +1,0<sup>m</sup>. Nejlepší pozorovací podmínky jsou ke konci března, protože 24. III. je Merkur v největší východní elongaci, 19° od Slunce. Dne

12. března ve 23<sup>h</sup> a 28. března ve 20<sup>h</sup> nastávají konjunkce Merkura s Venuší; v obou případech bude Merkur severně od Venuše. Dne 17. března prochází Merkur přísluním.

Venuše je na večerní obloze. Počátkem měsíce zapadá v 18<sup>h</sup>25<sup>m</sup>, koncem března v 19<sup>h</sup>56<sup>m</sup>. Venuše má jasnost -3,4<sup>m</sup>.

Mars je v souhvězdí Blíženců. Nejlepší pozorovací podmínky jsou ve večerních hodinách, kdy kulminuje. Počátkem března zapadá v 5<sup>h</sup>23<sup>m</sup>, koncem měsíce ve 3<sup>h</sup>32<sup>m</sup>. Jasnost Marsu se během března zmenšuje z -0,2<sup>m</sup> na +0,5<sup>m</sup>. Dne 2. března je Mars stacionární a 17. III. v 6<sup>h</sup> nastává konjunkce Marsu s Polluxem (Mars bude 4° jižně od Polluxe).

Jupiter je v souhvězdí Býka a nejlepší pozorovací podmínky jsou zvečera, kdy kulminuje. Počátkem března zapadá ve 3<sup>h</sup>13<sup>m</sup>, koncem měsíce již v 1<sup>h</sup>26<sup>m</sup>. Jasnost Jupitera se během března zmenšuje z -2,0<sup>m</sup> na -1,7<sup>m</sup>.

Saturn je v souhvězdí Lva a po opozici se Sluncem 16. února je v březnu ve výhodné poloze k pozorování, protože je nad obzorem téměř po celou noc. Teprve ke konci března zapadá ve 4<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. Jasnost Saturna se během března zmenšuje z +0,3<sup>m</sup> na +0,5<sup>m</sup>.

Uran je v souhvězdí Vah a nejlepší pozorovací podmínky jsou v časných ranních hodinách, kdy kulminuje. Počátkem března vychází ve 23<sup>h</sup>39<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 21<sup>h</sup>40<sup>m</sup>. Uran má jasnost +5,7<sup>m</sup>.

Neptun je v souhvězdí Hadonoše a kulminuje taktéž v ranních hodinách. Počátkem března vychází ve 2<sup>h</sup>21<sup>m</sup>, koncem měsíce již v 0<sup>h</sup>23<sup>m</sup>. Jasnost Neptuna je +7,8<sup>m</sup> až +7,7<sup>m</sup>. Dne 20. března je Neptun stacionární.

Meteory. Po celý měsíc můžeme pozorovat  $\delta$ -Leonidy-Virginidy, jejichž velmi ploché maximum nastává kolem 22. března; roj je v činnosti asi 70 dní. Z vedlejších rojů budou mft Bootidy maximum činnosti 19. března, a Hydrady 24. března. J. B.

## Pokyny pro autory

Redakci Říše hvězd stále ještě docházejí příspěvky, které ani zdaleka nevyhovují čs. normě 88 0220, která závazně předepisuje úpravu rukopisů pro tisk. Je samozřejmé, že všichni autoři se musí s touto normou seznámit a dodržovat ji; pokud rukopisy normě nevyhovují, tiskárna je nepřijme a nebudou uveřejněny. Ve stručnosti připomínáme, že příspěvky musí být psány normálním strojem (ne tzv. perličkou) ob řádek po jedné straně papíru formátu A4. Na jedné straně má být asi 30 řádek po 60 úhozech (včetně mezer). V rukopise nesmí být nic podtrhováno a velká písmena lze používat jen tam, kde to pravidla pravopisu předepisují. Tabulky a popisy k obrázkům je nutno psát na zvláštní list. Obrázky je nutno kreslit černou tuší na bílý nebo pauzovací papír, popisy v obrázku musí být provedeny šablonkou nebo nejlépe obtiskovacími písmeny (propisot), v žádném případě psacím strojem. V příspěvcích je nutno uvádět jednotky jen podle normy SI. Všechny příspěvky je nutno posílat v originále s jednou kopií, u obrázků stačí originál. U článků autoři přiloží ještě překlad názvu v ruštině a v angličtině. V Říši hvězd mohou být otištěny pouze články a obrázky, které nebyly a nebudou poslány do jiného časopisu v Československu. *Redakce*

OBSAH: V. Bumba: O práci astronomického ústavu ČSAV — Z. Mikulášek: Vesmír a deuterium — Z. Urban: Rentgenová a ultrafialová pozorování Novy Cygni 1975 — Zprávy — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v březnu.

CONTENTS: V. Bumba: Astronomical Institute of the Czechoslovak Academy of Sciences — Z. Mikulášek: The Universe and Deuterium — Z. Urban: X-Ray and UV Observations of Nova Cygni 1975 — Notes — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in March.

СОДЕРЖАНИЕ: В. Бумба: Астрономический институт Чехословацкой академии наук — З. Микулашек: Вселенная и дейтерий — З. Урбан: Рентгеновские и ультрафиолетовые наблюдения новой Лебеда 1975 — Сообщения — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в марте.

- Pelský astronom amatér (18 let) by si rád doplnoval s naším amatérem. — Zbigniew Szalankiewicz, ul. Ratuszowa 4/4, 76-150 Darłowo, Polsko.
- Kúpim achromatický objektív Ø 30–100 mm, f = 500–1500 mm. Uveďte cenu a popis. — Karol Dancišin, Kalininova 8, 040 01 Košice.
- Koupím kompletní Bečvářův Atlas Coeli. — Milan Purkyt, J. Sobieského 5, 776 00 Olomouc.

Říši hvězd řídí redakční rada: Prof. RNDr. Josef M. Mohr (vedoucí redaktor), Doc. RNDr. CSc. Jiří Bouška (výkonný redaktor), RNDr. CSc. Jiří Grygar, Prof. Oldřich Hlad, RNDr. DrSc. Miloslav Kopecný, Ing. Bohumil Maleček, Doc. CSc. Antonín Mrkos, Prof. RNDr. CSc. Oto Obůrka, RNDr. CSc. Ján Štohl; technická redaktorka Věra Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury v Orbisu, Vinohradská 46, 120 41 Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p., 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, nebo přímo PNS — Ústřední expedice tisku, Jindřišská 14, 125 05 Praha 1 (včetně objednávek do zahraničí). Objednávky nevyřizuje redakce. — Příspěvky zasílejte redakci Říše hvězd, Svědská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. — Toto číslo bylo dáno do tisku 5. prosince 1977, vyšlo v lednu 1978.



*Hvězdokupy X a h Persei. Expozice 20 min. 9. října 1977 na film  
ORWO NP 27 velkou Maksutovovou komorou na Kleti.*

*Na čtvrté straně obálky:  
Kometa Kohler 1977m, fotografovaná 9. X. 1977. Expozice 20 min. reflektorem  
(1000/3960 mm) na Kleti na desku ORWO ZU 2. (Oba snímky A. Mrkos.)*

