

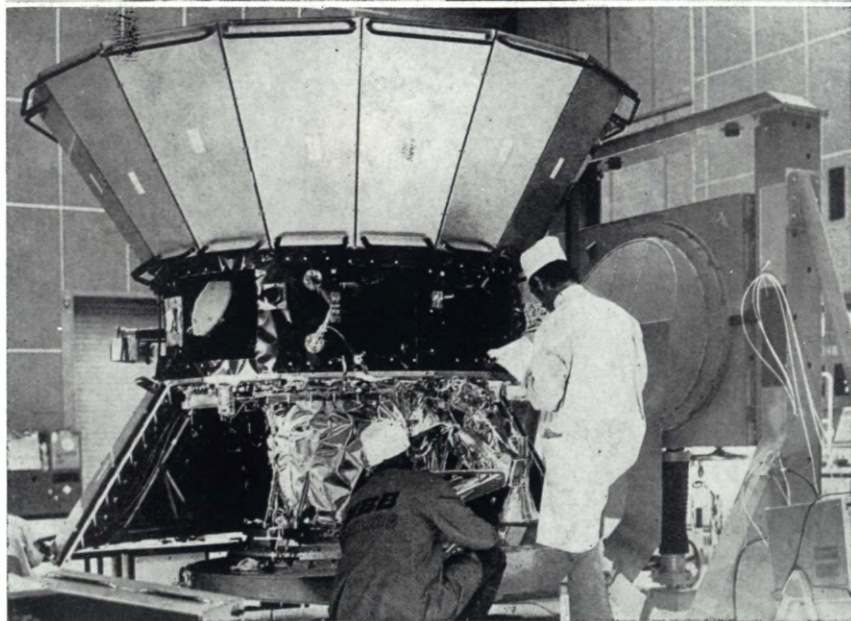
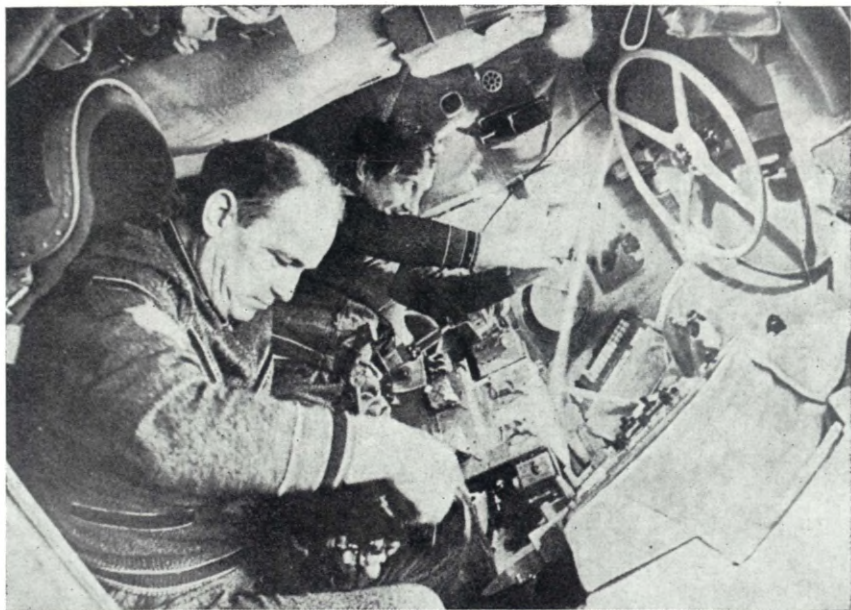


5/1975

^vŘíše^v HVĚZD

Z OBSAHU: Úspěchy odborné práce lidových hvězdáren — Kosmonautika v roce 1974 —
— Žen objevů 1974 (hvězdy a rentgenové zdroje) — Zprávy — Novinky
— Ukazy na obloze v červnu 1975

Kčs 2,50



Nahoře kosmonauti Rukavišnikov (vpředu) a Filipčenko v Sojuzu 16. Dole sonda Helios v laboratoři firmy MBB. Na první str. obálky jsou ultrafialová spektra hvězd v okolí Kapely, fotografované ze Sojuzu 13. (K článku na str. 87.)

30[★] ČSSR

Oto Obůrka:

ÚSPĚCHY ODBORNÉ PRÁCE LIDOVÝCH
HVĚZDÁREN 1945-1975

Již po léta přichází k dalekohledům našich hvězdáren ročně stotisíc dospělých i mladých zájemců, aby pozorovali vlastníma očima vesmírná tělesa, Měsíc, planety, komety, hvězdy a mlhovinné útvary a vyslechli výklady o pozorovaných objektech. Další statisíce posluchačů všech věkových stupňů vyslechnou ročně astronomické a kosmonautické přednášky, účastní se besed a filmových představení.

Ve svém článku budu se však zabývat odbornou činností hvězdáren, která chce přispívat — i když třeba skromnou měrou — vědeckému výzkumu získáváním nových astronomických poznatků, ať pozorovací nebo teoretickou cestou. Tato činnost — zpravidla tichá a ve veřejnosti neznámá — pomáhá získávat k spolupráci zájemce o vážnou činnost a podporuje výrazně odborný a ideový růst zúčastněných pracovníků a umožňuje plnější využívání dalekohledů a dalšího přístrojového vybavení. I když je odborná činnost hvězdáren teprve na druhém místě v jejich úkolech, není možno vystihnout v krátkém článku její rozsah a výsledky.

Odborná pozorování nepřesahují většinou charakter amatérské činnosti, na několika hvězdárnách se však provádějí pozorování i teoretické práce, jimž je možno přiznat vědecký charakter. Při stanovení odborných programů hvězdáren se vychází zpravidla z požadavků, aby se daly uskutečňovat součinností většího aktivu dobrovolných spolupracovníků a přinášely vědecky užitečné výsledky. Pracovníci jsou vedeni k soustavné práci, seznamují se s metodami výzkumu, se stupněm dosahované přesnosti, poznávají problematiku pozorovacích chyb. Odborná činnost si vynucuje hluboké soustavné studium astronomie, fyziky, matematiky, případně dalších vědních disciplín a napomáhá k utužování vůle a tvoření pevného charakteru. Výchovní význam odborné práce je tím větší, že se na ní na našich hvězdárnách podílejí téměř bez výjimky mladí lidé.

O obsahu a povaze odborné činnosti našich hvězdáren jsme již psali v tomto časopise (ŘH 2/1971, str. 27—29, ŘH 2/1972, str. 29—33). Poněvadž v článcích obsažené informace zůstávají v zásadě v platnosti, uvedeme výsledky dalšího vývoje v posledních letech, které svědčí o neúnavné práci některých hvězdáren a nadšené soustavné činnosti mnoha našich astronomů amatérů.

K nejoblíbenějším amatérským činnostem náleží stále pozorování zákrytů hvězd Měsícem, které řídí od roku 1961 hvězdárna ve Valašském Meziříčí. Jejím vytrvalému úsilí se podařilo uvést v život při hvězdárnách a astronomických kroužcích v celé ČSSR 33 pozorovacích stanic, z nichž 21 stále aktivně pracuje. Na stanicích vystřídal se 251 pozorovatelů, kteří zachytili již 3388 zákrytů. Hvězdárně se podařilo začlenit naše stanice do světové sítě, pro niž zpracovává a zasílá předpovědi zákrytů výpočetní středisko Naval Observatory, USA.

V pravidelných praktikách pečuje hvězdárna o výcvik a zdokonalování pozorovatelů zákrytů a vydává Bulletin zákrytů a zatmění — vyšlo již 74 čísel — v němž uveřejňuje pokyny pro pozorování a v poslední době převážně publikuje pozorovací výsledky. S uvedeným úkolem souvisí také sledování slunečních a měsíčních zatmění a péče o časovou službu, která má při některých pozorováních obzvláštní význam.

Poněvadž si tato pozorování udržují stále základní důležitost, rostou nároky na přesnost určení okamžiku zákrytů, což se projevuje na mnoha observatořích zaváděním složitých fotoelektrických a časoměrných zařízení (viz ŘH 11/1971, str. 207—212). Hvězdárna ve Valašském Meziříčí připravuje také instalaci fotoelektrického fotometru k sledování zákrytů. Z hvězdáren, které se účastní ve větší míře spolupráce při pozorování zákrytů nutno jmenovat aspoň Olomouc, Brno, Broumov a Prahu, ze slovenských Banskou Bystrici, Hlohovec a Žiar nad Hronom.

Na našich hvězdárnách provádí se pod vedením hvězdárny ve Valašském Meziříčí také vizuální a fotografické sledování Slunce. Úkol byl hvězdárně přidělen 1965, do té doby pečovala o tuto činnost hvězdárna v Prešově. Do sítě spolupracujících stanic se přihlásilo 29 hvězdáren a astronomických kroužků, z nichž pracuje v nynější době 19 stanic. V uplynulém období bylo na všech pozorovacích stanicích — včetně vlastní práce hvězdárny ve Valašském Meziříčí — pořízeno 11 876 kreseb a vizuálních pozorování Slunce s každodenním určováním relativních čísel slunečních skvrn a registrováno 10 270 snímků fotosféry. Poněvadž jsou evidovány pouze snímky prvního a druhého kvalifikačního stupně, znamená to, že bylo pořízeno mnohem více snímků. Kromě fotografického sledování sluneční fotosféry věnuje se hvězdárna také fotografickému pozorování slunečních protuberancí. Za posledních pět let získali více než 40 sérií snímků, pomocí nichž lze dobře sledovat vývoj protuberancí. Hvězdárna vydala pro pozorovatele již 14 čísel Bulletinu pro pozorování Slunce.

Nejcilejšími stanicemi spolupracujícími při sledování Slunce jsou hvězdárny a astronomické kroužky v Kunžaku, Olomouci, Úpici, na Slovensku Banská Bystrica, Bratislava, Hlohovec, Hurbanovo, Nitra, Nové Zámky a Prešov. Ve výše uvedených údajích jsou obsažena také pozorování vědeckých observatoří v Ondřejově a na Skalnatém Plese. Další podrobnosti jsou uvedeny též v článcích v ŘH 7/1971 (str. 133 až 136) a ŘH 8/1974 (str. 149—150).

K typickým činnostem astronomů amatérů, důležitým pro další rozvoj astronomických poznatků, náleží pozorování proměnných hvězd (viz ŘH 7/1972, str. 128—134). Celonárodní vedení práce lidových hvězdáren na tomto úseku opatřuje od 1961 hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně, kde se od roku 1956 systematicky pozorují

zákrytové proměnné. Pozoruje se vizuálně dalekohledy nebo fotograficky. Během let docházelo postupně k určitým posunům v pozorovacím programu, byly vypuštěny jasné soustavy sledované s vyšší přesností fotoelektrickými fotometry a zařazovány slabé, dlouho nesledované algolidy, u nichž zpravidla neznáme přesně dobu zákrytu. Dnes je v pozorovacím programu 47 zákrytových soustav, jasnějších v minimu než 11^m a 264 hvězd v minimu slabších než 11^m . Systematickým výcvikem při každoročních čtrnáctidenních praktikách, jichž se účastníují pozorovatelé z celé ČSR a vždy několik i ze Slovenska, a pozorovací praxi během celého roku daří se udržovat pozorovatelské skupiny na potřebné odborné výši. Hvězdárna vydala v roce 1973 Návod k pozorování zákrytových proměnných hvězd (autoři Pokorný, Raušal a Šilhan), zasílá pozorovatelům informační bulletin a předpovědi minim hvězd pozorovacího programu, které jsou zpracovávány na samočinném počítači. Hvězdárna vydala 120 mapek okolí proměnných hvězd, z nichž některé byly vydány vůbec poprvé ve světě. Pro pozorovatele jsou pořádány pravidelné semináře o stavu výzkumu za účasti amatérských a profesionálních pracovníků z celé republiky.

Je nutno si uvědomit, že pozorování kladou značné nároky na čas i dovednost pozorovatelů. Je však možné získat za 3 až 4 hodiny pozorování cenný a téměř hotový výsledek v podobě časového určení minima. U slabších hvězd je již samo přesné určení pole někdy velmi nesnadné. Přesto však význam práce přitahuje mnohé pozorovatele, kteří zůstávají této činnosti věrní. Do konce r. 1974 bylo určeno 2132 minim vybraných zákrytových hvězd. Výsledky jsou publikovány v Pracích hvězdárny a planetária Mikuláše Koperníka a přebírány některými teoretickými zahraničními ústavy a pracovníky při dalším vědeckém zpracování.

V minulých letech zpřesnil V. Znojil na základě brněnských pozorování světelné elementy hvězdy CY Aqr a Z. Pokorný elementy hvězdy MT Her. Po šedesáti hodinách vizuálních a fotografických pozorováních bylo určeno, že amplituda změn hvězdy V 1068 Cyg nepřesahuje $0,5^m$, takže dřívější údaje o amplitudě jasnosti $1,1^m$ nevyhovují. Začím nebyla určena příčina tohoto rozdílu. Hvězdárna připravuje prohloubení studia proměnných hvězd pomocí fotoelektrických fotometrů, které se na několika hvězdárnách dokončují.

Úsekem astronomického výzkumu, který je rovněž náročný na pozorovací čas a svým charakterem vyžaduje skupinová pozorování, je studium meziplanetární hmoty, výzkum meteorů, který je prováděn již více než 30 roků amatérskými pozorovateli v Brně, od roku 1954 jako součást práce brněnské hvězdárny, která byla pak v roce 1961 pověřena celostátním vedením tohoto výzkumu. Lze bez nadsázky říci, že na žádném úseku amatérské astronomie u nás nebyla vykonána tak rozsáhlá a významná práce. Při hvězdárně pracuje po všechna léta početná a zkušená pozorovací skupina a pozorovací programy přispívají k řešení aktuální vědecké problematiky.

Současný základní program, který běží od roku 1967, je věnován teleskopickému sledování slabých meteorických rojů. Podařilo se získat pro něj také několik pozorovacích skupin v republice. Ve 258 pozorovacích nocích provedli pozorovatelé 1590 zákresů meteorů. Cílem pro-

gramu je zjištění struktury radiantů 18 meteorických rojů a řady dalších parametrů rojů. Dalším celoročním programem, který se realizuje rovněž na několika hvězdárnách, je program „Jasánek“, jehož cílem je odhalení subjektivních zkreslení při pozorování meteorů, zvláště v odhadu jejich jasnosti. Pro oba programy byly vydány metodické návody.

K udržení vysoké pozorovací aktivity usiluje hvězdárna soustavně o rozvoj skupinových pozorování na různých místech v republice. Na hvězdárně v Brně konají se pozorování meteorů po celý rok.

Významnou pomocí při získávání vědecky cenného pozorovacího materiálu jsou každoroční čtrnáctidenní pozorovací meteorické expedice nejzkušenějších pozorovatelů z různých pozorovacích stanic, při nichž se dosahuje také sjednocení pozorovací praxe. V roce 1974 byla uskutečněna již 18. meteorická expedice. Příprava programů, pomůcek i organizace expedic je značně náročná a vyžaduje vždy několikaměsíční práci pracovníků hvězdárny. Také požadavky na přípravu, zkušenosti, vytrvalost a kázeň pozorovatelů jsou dosti tvrdé a představují důležitou výchovnou složku účastníků expedic, složených vždy pouze z mládeže.

Brněnská hvězdárna pořádá ve spolupráci s meteorickou sekci ČAS každoročně meteorické semináře, které jsou přehlídkou dosažených výsledků a stavu meteorické astronomie.

Poněvadž je pro vizuální pozorování nepostradatelnou pomůckou gnómičský atlas, provádějí pracovníci hvězdárny úpravu Vrátníkových gnómičských map a připravují nový gnómičský atlas pomocí samočinného počítače s grafickým výstupem.

V posledních letech rozvíjí se velmi úzká spolupráce se slovenskými amatérskými skupinami, která vede ke společné organizaci meteorických expedic, což je jistě v zájmu dalšího vývoje meteorické astronomie.

K velmi zajímavým astronomickým pozorováním náleží sledování komet, i když je jen ve výjimečných případech v dosahu možností amatérů. Soustavné pozorování komet na vysoké profesionální úrovni pokračuje jako celonárodní odborný úkol v observatoři na Kleti, pobožce hvězdárny a planetária v Českých Budějovicích. Od doby našeho posledního článku v čísle ŘH 2/1972 pokračovalo fotografické sledování všech komet do 18. magnitudy, dostupných metrovému dalekohledu hvězdárny, při čemž bylo získáno téměř 500 negativů, převážně k určování přesných poloh. Pro názornější představu uvedme, že v roce 1972 bylo získáno 132 přesných poloh 10 komet, v roce 1973 na 176 poloh 12 komet a v roce 1974 celkem 155 pozic 7 komet. U jasnějších komet byly pořízeny rozsáhlé série snímků v modré a červené oblasti spektra pro studium fyzikálních charakteristik. Zvláště komety 1973f-Kohoutek a 1974b-Bradfield umožnily svou jasností získání více než 50 spekter malou Maksutovou komorou, opatřenou objektivním hranolem, při čemž u Kohoutkovy komety byla získána i spektra ohonu. U obou jasných komet byla prováděna i pětibarevná fotoelektrická fotometrie v systému U_1 , U_2 , B, V, O a byly získány 4 delší řady. Poziční snímky byly proměřeny a vypočtené polohy publikovány v cirkulářích Mezinárodní astronomické unie a Akademie věd SSSR. Celá popsaná výzkumná činnost je dílem spolupráce českobudějovické hvězdárny s Karlovou univerzitou, a proto jsou souhrnné práce uveřejňovány také v publikační řadě matematicko-fyzikální fakulty KU.

Z dalších lidových hvězdáren, kde byla prováděna vizuální nebo fotografická pozorování jasných komet, je možno zmínit se aspoň o skupince mladých spolupracovníků brněnské hvězdárny, kteří se věnovali fotografické fotometrii Kohoutkovy komety 1973f.

V rámci celonárodních odborně výzkumných úkolů byla hvězdárna hl. m. Prahy pověřena řízením pozorování planetek. Práce na tomto úkolu probíhaly zatím v oblasti příprav a pokusných pozorování. Pro získání kvalitního fotografického materiálu se používá nově vybudovaná kopule na Kleti, která je společným pracovištěm hvězdáren v Praze a Č. Budějovicích. V posledních letech byla získána řada snímků, z nichž bylo zatím zpracováno několik desítek poloh planetek. Vyhodnocené pozice se zasílají do center v Cincinnati (USA) a do Leningradu. Vyhodnocené pozice byly publikovány v Contributions and Observations of the Public Observatory Prague. Soustavná pozorování v rámci tohoto úkolu budou zahájena na podzim 1975. V roce 1970 byl zorganizován ve spolupráci s hvězdárnou a planetáriem v Hradci Králové seminář k pozorování planetek, z něhož byl vydán sborník referátů.

Mezi atraktivní pracovní úseky, sledované po celém světě amatéry, patří pozorování umělých družic Země a kosmických sond, jehož řízením byla u nás v roce 1961 pověřena hvězdárna hl. m. Prahy. Hvězdárna je zapojena do mezinárodní sítě pozorovacích stanic a soustředila se zejména na vizuální sledování vybraných družic.

Po vypuštění prvních sovětských družic bylo od roku 1957 pozorováno 454 přeletů, z nichž bylo získáno 2070 pozic. V pozdějších letech prováděla se fotografická pozorování komorou RB 75, již bylo získáno 357 snímků, z nichž vyhodnoceno 5350 poloh. V metodické oblasti se uskutečnilo několik seminářů o pozorování umělých družic Země a v současné době, kdy je hvězdárna v přestavbě, byl zpracován „Návod na sledování umělých družic Země“.

Do řady výzkumných úkolů našich hvězdáren bylo v roce 1971 zařazeno studium tvaru Země pomocí umělých kosmických těles, jimž byla pověřena hvězdárna a planetárium v Hradci Králové. Byla již provedena série zkušebních pozorování laserovou družicovou aparaturou, která byla vyhodnocena graficky a numericky na samočinném počítači. Byla zpracována teoretická studie a připravena koncepce postupu pro fotografické určování směrů k umělým družicím Země pomocí laseru. Na hvězdárně se také provádí výzkum vlivu nestálosti atmosféry na přesnost fotografických snímků družic. Práce jsou spojeny s konstrukcí speciální aparatury, jako je registrační diferenciální fotoelektrický fotometr, dále je nutno realizovat úpravy používané Schmidty fotografické komory apod. Pro potřebu hvězdáren a astronomických kroužků vydává hvězdárna a planetárium v Hradci Králové měsíčně Družicový zpravodaj o vypuštěných kosmických tělesech.

Na několika hvězdárnách provádějí se registrace náhlých absorpcí kosmického šumu a náhlých zvýšení atmosfériků (SEA) v závislosti na sluneční aktivitě. Pozorování řídí od roku 1968 hvězdárna v Úpici v rámci odborného úkolu v oboru radioastronomie. Hvězdárna vyvinula celotranzistorový přijímač pro registraci kosmického šumu (SCNA) na frekvenci 30 MHz, který má velmi dobrou úroveň. Schémata přijímačů pro registraci SEA a SCNA byla dána k dispozici hvězdárnám a astro-

nomickým kroužkům, které se o stavbu zajímaly, takže v ČSR byly již postaveny přijímače na 5 místech a rovněž na Slovensku se jich několik staví.

Hvězdárna v Úpici registruje systematicky SEA na 27 kHz, SCNA na 29,5 MHz a 32,8 MHz, zpracovává ve spolupráci s Astronomickým ústavem ČSAV v Ondřejově výsledky měření, publikuje je a rozesílá do světových center v SSSR a USA a dalších světových radioastronomických observatořích. Rádiové registrace přímých emisí Slunce na frekvencích 29,5 a 32,8 MHz jsou publikovány společně s ondřejovskými výsledky v Solar Radio Data. Hvězdárna v Úpici sleduje sluneční aktivitu i opticky, jak ve fotosféře, tak hlavně pomocí Šolcova řetězcového monochromatického filtru $H\alpha$ o šířce 0,6 Å, jímž byl zachycen fotograficky průběh několika set erupcí. Podle propočtů z posledních tří let činí počet erupcí sledovaných v Úpici 28 % z celkového počtu průběhů erupcí pozorovaných v socialistických státech a asi 6 % v celosvětovém měřítku. Hvězdárna patří mezi 8 světových stanic s nepřetržitou službou (H-alfa Flare Patrol). Užitečnost těchto prací vysvětluje mimo jiné i z využívání dat o sluneční aktivitě ve zdravotnictví, kde se dnes velmi intenzivně studují závislosti vývoje onemocnění krevního oběhu na sluneční činnosti. Proto provádí hvězdárna v Úpici tzv. varovací službu tím, že po začátku zvýšené sluneční aktivity rozesílá o tom telegrafické zprávy do několika zdravotnických center a klinik.

Pravidelné semináře s informacemi o sluneční činnosti a jejich vlivech na Zemi a o technické problematice měřících přístrojů doplňují práci na celonárodním úkolu. Stavba přijímačů a seznamování s radiotechnikou je vhodnou tematikou také pro spolupráci s mládeží.

Také pracovníci brněnské hvězdárny zkonstruovali pro studium sluneční činnosti technicky velmi náročný radioteleskop se zrcadlem o průměru 60 cm, umožňující sledování sluneční aktivity na vlnové délce 8 mm.

Hvězdárny byly v minulosti považovány mnoha lidmi za místa nezávazného amatérského okukování oblohy a za střediska vulgarizace astronomických poznatků — v očích některých lidí je tomu tak dosud. Skutečně pracovali na některých hvězdárnách nadšenci bez hlubších teoretických vědomostí, kteří jinou činnost ani vyvíjet nemohli. Mnohé naše hvězdárny se však staly středisky vědecky založeného přírodovědního vzdělávání se všemi filozofickými a světonázorovými důsledky. Jejich význam v době bouřlivého rozvoje astronomie a kosmonautiky stále roste. Proto klademe vysoké nároky na odbornou kvalifikaci pracovníků a jejich stále další vzdělávání. Je tedy možno vítat rozšiřující se spolupráci některých hvězdáren s vědeckými pracovišti, zvláště s astronomickými katedrami univerzit a ústavy akademií věd. Rozšiřují se tak počty pracovníků schopných tvořivě pracovat při astronomickém výzkumu. V posledních letech došlo k dalšímu zlepšení, když bylo několik pracovníků hvězdáren přijato do vědecké externí aspirantury.

O některých úsecích odborné činnosti hvězdáren vyjdou v našem časopise zvláštní články.

*

*

*

KOSMONAUTIKA V ROCE 1974

Podobně jako v předchozích letech se i v minulém roce udržel počet těles vypuštěných do vesmíru i počet startů na konstantní hodnotě. Při 106 startech bylo vypuštěno 122 těles, což je téměř tolik, kolik v r. 1972. Kdybychom chtěli podle počtu těles v jednotlivých kategoriích charakterizovat mírový kosmonautický rok 1974, pak bychom ho nazvali rokem aplikovaných družic, na něž připadá téměř 20 % startů. Co se týče pilotovaných pokusů, létalo loni celkem 9 kosmonautů, z nichž 6 bylo sovětských. Žádný Američan však do vesmíru nestartoval, protože posádka Skylabu 4 se vrátila po 84 dnech cesty až v únoru m. r. Výzkum Měsíce byl opět značně omezen. V oblasti meziplanetárních sond došlo jen k jedinému novému startu, avšak šest sond dříve vypuštěných přineslo významné informace o Merkuru, Venuši, Marsu i Jupiteru. Úspěšně se prohlubovala spolupráce — země RVHP se podílely na dvou družicích, americké rakety vynesly celkem 8 družic vyrobených jinými státy a dvě družice, vyrobené v koprodukcí USA—Británie. Pouze Japonci vypustili svou vlastní družici vlastní raketou.

Během roku se předběžně zpracovávaly výsledky, získané na Skylabu. Kosmonauti Gibson, Carr a Pogue byli první lidé, kteří strávili ve vesmíru Nový rok. Let Skylabu 4 skončil 8. února, avšak nejméně pět let budou mít odborníci dost materiálu ke zpracovávání. Ze 171^d 13^h 14^m, strávených ve vesmíru při třech expedicích, věnovali kosmonauti 3037 hodin výzkumům: 31 % připadlo na sluneční fyziku, 9 % na astrofyziku, 5,1 % na pozorování komety Kohoutek, 27,2 % na biologii a lékařství a 1 % na výzkum kovových materiálů. Jen snímků Slunce bylo přivezeno 175 047! Po 740 pozorovacích hodin ovládali kosmonauti unikátní soubor přístrojů — člověk dosud neměl příležitost zkoumat Slunce tak komplexně. Průměrně bylo pořizováno 600 kvalitních snímků denně a každý snímek obsahuje 10⁸ bitů informací. Získané informace významně přispějí k pochopení mechanismu sluneční aktivity a vlivů Slunce na Zemi. Při studiu surovinových zdrojů bylo získáno 46 146 snímků a 64 km záznamů na 28stopé magnetofonové pásce.

Značná pozornost byla v Americe věnována přípravě společného letu Apolla a Sojuzu letos v létě, k němuž se náš časopis vrátí samostatným článkem.

Sovětský program pilotovaných letů pokračoval po zkouškách v rámci série Kosmos startem orbitální stanice Saljut 3 dne 24. června. Laboratoř byla mírně modifikována proti původní variantě z roku 1971; zejména byly změněny panely slunečních baterií a vnitřek byl upraven tak, aby dvoučlenná posádka mohla zůstat ve vesmíru až tři měsíce. Dne 3. července startovala loď Sojuz 14 s kosmonauty P. R. Popovičem a J. P. Artuchinem, následujícího dne došlo k setkání a spojení s orbitální stanicí. Dne 5. července kosmonauti obydli stanicí, v níž strávili dva týdny. V programu výzkumu byla biologie, výzkum přírodních zdrojů a technické experimenty, avšak nebyla zařazena astronomická pozorování. Dne 16. července, tj. 12. pracovní den, byla již většina úkolů

splněna a posádka začala přípravu k sestupu. Dne 19. července se přestěhovala do transportní lodě a téhož dne ve 13^h21^m SEČ přistála asi 140 km východně od Džezkazganu.

Dne 28. srpna startovala loď Sojuz 15 s posádkou G. V. Safranov a L. Š. Ďomin. Oba byli nováčci, v pořadí 31. a 32. kosmonauté SSSR. Generál Šatalov prohlásil, že let nepochybně přispěje k přípravě společného letu, podobně jako předchozí start. Sojuz 15, jako Sojuz 12, neměl panely slunečních baterií, jen akumulátory Ag-Zn. Dne 28. srpna v 6^h ukončili kosmonauti 22. oběh a druhý pracovní den, během něhož se rozpracovávala technika pilotáže. Pokusy s automatickým spojovacím systémem začaly při 18. oběhu. Přibližování Sojuzu bylo plynulé až do vzdálenosti 40 m, pak došlo k náhlému zvýšení relativní rychlosti přibližování; závada se opakovala i při následujících pokusech (buď šlo o poruchu zařízení pro měření nebo řízení vzájemné rychlosti). Poté se posádka začala připravovat k sestupu a 28. srpna ve 21^h 10^m přistála 48 km od Celinogradu. Bylo to první noční sovětské přistání.

Světová odborná veřejnost byla překvapena Saljutem 3 ještě jednou: 23. září se od stanice oddělilo pouzdro s fotografickým materiálem a přistálo na území SSSR, podobně jako to dělají mnohokrát do roka některé družice Kosmos. Stabilizovaná stanice pokračuje nadále v letu.

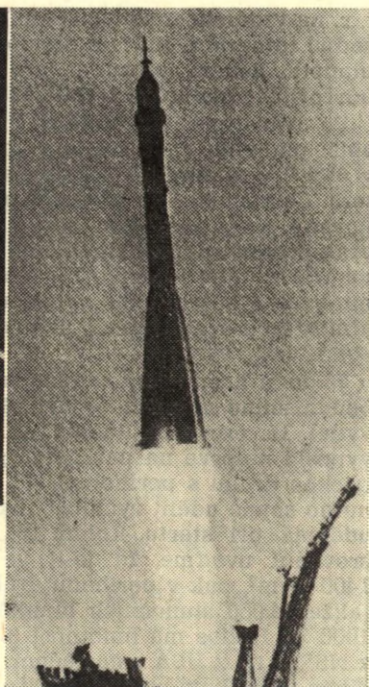
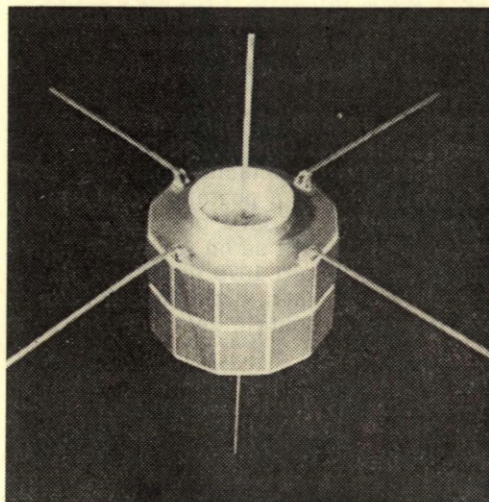
Posledním pilotovaným letem loňského roku byla expedice A. Filipěnka a N. Rukavišnikova na Sojuzu 16. Oba kosmonauti tvoří záložní posádku pro společný let Apolla a Sojuzu. Hlavním bodem programu byla příprava společné výpravy, zejména zkoušky nového univerzálního stykového zařízení. Dne 8. prosince v 8^h12^m se vrátila posádka zpět na Zemi a přistála 300 km severně od Džezkazganu.

Novoročním dárkem kosmonautice pro rok 1975 byl start orbitální stanice Saljut 4 dne 26. prosince, do níž však první posádka přestoupila až letošního roku a strávila ve vesmíru čtyři týdny.

Výzkum Měsíce byl vloni výlučně sovětskou záležitostí. Dne 29. května odstartovala raketou Proton sonda Luna 22. Dne 2. června byla navedena na kruhovou cirkumlunární dráhu ve výšce 220 km, která byla později změněna na eliptickou ve výšce 22,5–235 km, aby družice mohla realizovat fotografický průzkum Měsíce, spojený s měřením výšky nad povrchem laserovým výškoměrem a analýzou detektorem záření gama. Dne 13. června byla dráha znovu korigována na 170 až 288 km, která je nejvýhodnější pro studium gravitačního pole Měsíce. Sonda dosud pracuje a za prvních půl roku činnosti s ní byla navázáno přes 1000 rádiových spojení.

Dne 28. října startovala raketa Proton, která vynesla nejprve na parkovací dráhu a poté na translunární dráhu sondu Luna 23. Dne 2. listopadu byla navedena na oběžnou dráhu kolem Měsíce. Ta byla 4. a 5. listopadu korigována na 17–105 km, až konečně 6. listopadu v 6^h37^m přistála Luna 23 v jižní části Mare Crisium (souřadnice 13,5° s.š. 56,5° v.d.). Při přistávání došlo vinou nepříznivého terénu k poškození vrtného zařízení, určeného k odběru vzorku horniny z hloubky až 2,5 m. Vrt proto nebyl proveden a sonda přešla na zkrácený program výzkumu.

Loňského roku dorazily k cíli čtyři sovětské sondy Mars. Mars 4 se dostal do blízkosti Marsu 10. února. Místo původně plánovaného vytvoření umělé družice sonda proletěla kolem planety ve vzdálenosti



Vlevo první španělská družice Intasat. Vpravo raketa Sojuz, patříci mezi osvědčené sovětské nosiče; je schopna vynést 6680 kg na nízkou oběžnou dráhu kolem Země (záběr ze startu Sojuzu 16).

2200 km a pokračovala v letu po heliocentrické dráze. Náhradní výzkumný program zahrnoval fotografování povrchu. O dva dny později se k Marsu dostal Mars 5; po úspěšné korekci byl uveden na oběžnou dráhu kolem planety a prováděl komplexní průzkum. Orientace dráhy v prostoru a stabilizace sondy umožnily zkoumání jižní polokoule planety v páscech od západu k východu. Mars 6, nesoucí přistávací pouzdro dorazil k planetě 12. března. Pouzdro se oddělilo ve vzdálenosti asi 50 000 km od Marsu, jeho orientaci udržovaly gyroskopy. Samostatný let přistávacího úseku trval několik hodin, vlastní průlet atmosférou Marsu 5 minut. Během sestupu vysílalo pouzdro přes retranslační zařízení Marsu 6, prolétávajícího po hyperbolické dráze kolem planety. Těsně před dosednutím na povrch došlo ke ztrátě spojení. Místo přistání leží v tmavé kráterové oblasti Mare Erythraeum (souřadnice 24° j.š. a 25° z.d.). Poslední ze sond, Mars 7, dorazila k planetě o tři dny dříve, tj. 9. března. Její přistávací pouzdro se sice oddělilo, avšak pro závadu v palubních systémech proletělo kolem planety ve vzdálenosti 1300 km.

O letu Marineru 10 jsme se již zmínili v minulém přehledu kosmonautiky (ŘH 55, 105; 6/1974). K druhému přiblížení sondy k Merkuru došlo 21. září ve 21^h59^m na vzdálenost asi 50 000 km. V době největšího přiblížení byly poprvé získány snímky jižního Merkurova pólu. Měření UV spektrometru znovu pozitivně potvrdila přítomnost slabé atmosféry, v níž převládá hélium. Sonda se znovu přiblížila k Merkuru 17. března

t. r. na vzdálenost asi 2500 km; pro tento průlet již nebylo naplánováno žádné fotografování, ale přesto byla získána další série snímků povrchu planety. Během letošního jara dojdou zásoby stlačeného dusíku pro udržování prostorové stabilizace sondy.

Po dvacetiměsíční cestě se Pioneer 11 opozdil při svém setkání s největší planetou naší soustavy jen o 11 sekund! Dne 3. prosince proletěl v 6^h22^m v minimální vzdálenosti 41 000 km od oblačné pokrývky Jupitera. Celkem 30,4 kg přístrojů pracovalo výborně a postupně jsou uveřejňovány první výsledky. Sonda nyní směřuje k další planetě — musí však proletět napříč slunečním systémem, vzdálit se od roviny ekliptiky na 160 miliónů kilometrů a teprve 2. nebo 3. září 1979 dospěje k Saturnu. Proletí kolem něho vysokou rychlostí 35 km/s, pravděpodobně mezi atmosférou a vnitřním prstencem. Odborníci doufají, že za pět let bude sonda ještě vysílat.

Jedinou kosmickou sondou ložského roku — a současně první, vyrobenou mimo velmocí — byl západoněmecký Helios, který se na cestu vydal 10. prosince. Raketa „Titan 3 E — Centaur DIT — TE 304-4“ ho vynesla nejprve na parkovací geocentrickou dráhu a poté na heliocentrickou dráhu s periheliem 45 miliónů km. K dosažení této dráhy bylo nutno sondě udělit rychlost 15,6 km/s, což je současně nejvyšší rychlost udělená při startu. Kolem 16. března t. r. byla sonda v periheliu. Pro srovnání uvedme, že je-li ve vzdálenosti Země sluneční konstanta 1400 W/m^2 , pak v periheliu dráhy sondy dosahuje hodnoty $15\,400 \text{ W/m}^2$, takže 14 000 slunečních článků dodává místo 216 W u Země plných 1000 W. Helios má hmotnost 370 kg a nese celkem 10 přístrojů (7 je z NSR a tři z USA s částečnou participací Itálie a Austrálie). Hlavním cílem je výzkum meziplanetárního prostoru v blízkosti Slunce a studium sluneční činnosti na té části Slunce, která je právě nepozorovatelná ze Země.

Z aplikovaných družic Země byly v minulém roce nejčteněji zastoupeny družice telekomunikační. Sovětský svaz pokračoval ve vypouštění družic Molnija 1 a 2. První typ startoval 20. dubna (pořadové číslo 27) a 24. října (č. 29). Mezi tím došlo 29. července k vypuštění první sovětské telekomunikační družice na synchronní dráhu — stal se jím Stationar — Molnija 1 S. Techniku stacionární dráhy vyzkoušel Sovětský svaz poprvé při startu Kosmosu 637. Během roku vzlétly také tři družice Molnija 2: č. 9 dne 26. dubna, č. 10 dne 23. července a č. 11 dne 22. prosince. Novinkou bylo vypuštění zdokonaleného typu Molnija 3 dne 21. 11. 1974.

Téhož dne byl rozšířen systém družic organizace Intelsat o další družici Intelsat IV-F 8, umístěnou nad Tichým oceánem. Pro potřeby amerického domácího spojového systému vypustila NASA dvě družice Westar, konstrukčně podobné družicím kanadského systému Anik (start 13. dubna a 10. října). Došlo také ke dvěma pokusům o vypuštění dalších telekomunikačních družic Skynat II pro britský komunikační vojenský systém, z nichž však pouze druhá se 23. listopadu dostala na požadovanou dráhu. Poslední výzkumnou telekomunikační družicí, vyrobenou NASA, je technologická družice ATS 6, která startovala po ročním zdržení 30. května. Byla navedena nejprve nad ostrovy Galapagos (94° z.d.) a v letošním roce bude převedena nad Viktoriino jezero

v Africe (35° v.d.). Hlavním cílem je pokusné televizní vysílání vzdělávacích programů a zdravotnických informací k izolovaným skupinám lidí v odlehlých oblastech. Na sklonku roku (12. prosince) byla vypuštěna francouzsko-západoněmecká telekomunikační družice Symphonie. Jde o experimentální satelit, stabilizovaný ve všech třech osách. Je vybaven dvěma převaděči, z nichž každý má kapacitu jednoho barevného televizního kanálu nebo téměř 300 telefonních linek. Vzhledem k tomu, že Spojené státy se nechťejí vzdát monopolu v této oblasti a Symphonie musela být vypuštěna americkou raketou, smí být využívána pouze pro experimentální účely. Počítá se též se spoluprací se systémem Orbita.

Poměrně rozsáhlý je výčet meteorologických družic. SSSR vypustil pět operačních družic Meteor (č. 16 dne 5. března, č. 17 dne 23. dubna, č. 18 dne 4. července, č. 19 dne 28. října a č. 20 dne 17. prosince) a americký úřad NOAA vypustil jednu svou družici. K zajímavému experimentu přistoupila NASA, když dne 17. května vypustila první družici SMS 1 na synchronní dráhu. Vzhledem k závadě na nosné raketě trvalo navedení na definitivní dráhu dlouho, avšak systém pracuje úspěšně a dává každých třicet minut snímek oblasti USA s rozlišením 0,9 km ve viditelné a 9 km v infračervené oblasti spektra. SMS 1 stála nejprve nad 45° z.d. a v říjnu m. r. se přesunula nad 75° z.d.

Mezi navigační družice zřejmě patří mj. i dvě „osmice“ Kosmosů 641 až 648 ze dne 23. dubna a 677—684 z 19. září.

Z technických družic je nutno kromě Kosmosu 637 jmenovat také britskou družici Miranda UK-X 4 a dále sedmou družici pro radioamatéry Oscar, postavenou svépomocí radioamatérů z několika států. Její pořizovací náklady byly asi 60 000 dolarů, zatímco při běžném postupu vývoje, jaký používá NASA, lze její vývoj odhadnout na dva milióny dolarů. Další technickou družicí byla americká NTS 1 ze 14. července, vynesena upravenou raketou Atlas.

V průběhu roku bylo vypuštěno celkem 74 družic Kosmos, z nichž část sloužila pro vědecký výzkum kosmického prostoru kolem Země. Dne 17. května startoval Interkosmos 11, podobný předchozím družicím Interkosmos 1, 4, 7. Hlavním úkolem byl výzkum ultrafialového a rentgenového záření Slunce v době minima sluneční aktivity. Československou aparaturu tvoří rentgenový fotometr, optický fotometr a telemetrický vysílač. Další přístrojem jsou ze SSSR a NDR. Dne 31. října startoval Interkosmos 12. Jeho úkolem je komplexní výzkum vysoké atmosféry, ionosféry a mikrometeoritů. Na palubě jsou přístroje SSSR, ČSSR, NDR a Rumunska, spolupracovali též odborníci z Maďarska a Bulharska. Dne 18. února vynesla raketa Scout z plovoucí italské základny u pobřeží Keňi již čtvrtou družici San Marco pro výzkum hustoty atmosféry. Dne 3. června byla vypuštěna geofyzikální družice Explorer 52 pro výzkum zemské magnetosféry z oběžné dráhy 469—125 570 km; středem zájmu byla oblast nad severním pólem. Dne 16. července byla vypuštěna druhá západoněmecká družice Aeros 2, studující strukturu nižších vrstev atmosféry.

Holandsko vstoupilo do „kosmického klubu“ astronomickou družicí ANS dne 30. srpna. Výzkumný program byl zaměřen na úzkopásmovou fotometrii v blízké i daleké ultrafialové oblasti. Fotometr je připojen

k dalekohledu o průměru 23 cm a je schopen registrovat hvězdy do 10^m . Kromě toho nese ANS dva rentgenové experimenty — v oboru měkkého záření se používá zrcadlového objektivu využívajícího totálního odrazu (účinný průměr je 21 cm, ohnisková vzdálenost 80 cm). Druhou astronomickou družicí se stal britský UK-Ariel 5, vypuštěný ze základny San Marco 15. října. Jeho úkolem je registrovat rentgenové záření.

Poprvé vstoupilo do vesmíru také Španělsko, jehož odborníci připravili malou ionosférickou družici Intasat o hmotnosti 25 kg. Startovala 15. listopadu spolu s NOAA-4 a Oscarem 7 americkou raketou.

Pátá japonská umělá družice byla vynesena 16. února ze základny Kagoshima raketou Mý-3 C na geocentrickou dráhu 284—3233 km. Hlavním úkolem bylo vyzkoušet nový systém navádění druhého stupně nosné rakety. Na sledování technické družice se podílely i francouzské radarové stanice.

Jiří Grygar:

ŽEŇ OBJEVŮ 1974

3. HVĚZDY A RENTGENOVÉ ZDROJE

A. V. Holm aj. uveřejnili údaje o ultrafialové světelné křivce *supernovy* 1972 v NGC 5253, pořízené pomocí stanice OAO-2 v květnu až červenci 1972. V ultrafialovém oboru připomíná spektrum nejvíce veleobra třídy F. V intervalu 2460—4250 Å se za 63 dní vyzářilo $2,9 \times 10^{48}$ erg, z toho asi třetina v pásmu pod 3320 Å. Minimální celková energie při této explozi je pak 7×10^{49} erg.

B. Warner se zabýval *vývojovou posloupností od těsných dvojhvězd typu W UMa přes kataklyzmatické proměnné až k supernovám I. typu*. Autor vychází ze známé prostorové hustoty a očekávané životní doby hvězdy typu W UMa. Ze sekundární složky se přenáší hélium na primární složku, která už je bílým trpaslíkem. Akrecí hmoty se primární složka vyhoupne nad Chandrasekharovu mez pro hmotnost bílého trpaslíka.

Zbytek sekundární složky má dost prostoru k tomu, aby z hvězdy hlavní posloupnosti vznikl obr, vyplňující Rocheovu mez. To podle Warnera odpovídá stádiu kataklyzmatické hvězdy. Název se používá souhrnně pro obyčejné, rekurentní i trpasličí novy, o nichž se vesměs soudí, že jde o polodotykové dvojhvězdy s životní dobou kolem 2×10^7 let. Stáří právě odpovídá době přenosu hmoty v soustavách, vyvinutých z typu W UMa. Poněvadž v Galaxii je řádově 2×10^5 kataklyzmatických proměnných, plyne odtud, že zhruba za století vždy jedna zanikne. Jelikož průměrná hmotnost bílého trpaslíka v soustavě kataklyzmatické proměnné je $1,2 \odot$, stačí, aby přitekly další $0,3 \odot$ od sekundární složky a primární složka vybuchne. Je třeba si uvědomit, že v počátečních fázích výměny hmoty dostává primární složka vodík. To vede k drobným explozím v podobě výbuchu novy, a přitom se vždy přitekly vodík (asi 10^{26} g) zase vyzáří, takže primární složka si vlastně udržuje stálou váhu. Později však začne přitékat hélium z jádra sekundární složky, čímž zanikne náchylnost primární složky k drobným výbuchům. Hvěz-

da počne přibývat na váze, a tím si připravuje svůj velkolepý pohřeb v podobě exploze supernovy I. typu. Autor ještě připomíná, že podpory jeho domněnky jsou i podobnosti v rozložení prostercových rychlostí hvězd typu W UMa a kataklyzmatických proměnných. Pokud jde o supernovy II. typu Warner soudí, že jde o exploze osamělých hvězd I. populace.

I. Appenzeller a W. Tschamuter počítali *vývoj masivní protohvězdy* s hmotností $60 \odot$, poloměrem $6,5 \times 10^{17}$ cm a střední hustotou 10^{-10} g/cm³. Počáteční fáze je táž jako u méně hmotných protohvězd, tj. probíhá gravitační kolaps. Od začátku kolapsu uplyne 360 000 let, když se vytvoří malé hydrostatické jádro. Pak za 20 000 let začne hořet vodík v centru protohvězdy. Za dalších 25 000 let se kolaps obálky zastaví a změni v rozpínání díky zářivému toku zevnitřku. Obálka se tím odfoukne a zbude téměř obyčejná hvězda hlavní posloupnosti s hmotností $17 \odot$. Po větší část doby se bude centrální oblast protohvězd jevit pozorovateli jako chladný, ale svítivý infračervený bodový zdroj. V jádře infračervených zdrojů již probíhají nukleární reakce, ale plynné obaly nebyly dosud odvrženy. Touto prací byl významně rozšířen interval hmotností pro matematické modely protohvězd. Dosud byly totiž počítány vývojové dráhy pro protohvězdy s počáteční hmotností od $0,05 \odot$ do $20 \odot$. Svítivost protohvězd se odhaduje na 30 až 30 000 $\odot$ a efektivní teplota na 100 až 400 K.

V souvislosti s pozorováním *infračervených zdrojů* zkoumali D. A. Allen a M. V. Penston, zda to jsou hvězdy infračervené nebo infrazčervenalé. Jelikož v některých mezihvězdných mračnách dosahuje vizuální absorpce přes 100^m , lze povahu řady infračervených objektů (např. tzv. Becklinovu hvězdu) vysvětlit právě mezihvězdným zčervenáním. Barevná teplota Becklinovy hvězdy je 600 K, ale u objektu IRS 5 dokonce jen 200 K. Proto zde již převažuje „infračervený“ výklad. Protohvězda je ukryta v prachovém obalu, takže vizuální záření protohvězdy se v tomto „zámotku“ změni na infračervené. V mlhovině v Orionu dosahuje vizuální absorpce fantastické hodnoty 200^m . Ukazuje se tudíž, že výskyt velmi hustých mračen (hustota se projevuje vysokou absorpcí) nějak souvisí s procesem tvorby hvězd.

Dalším pozorovatelným stádiem raného hvězdného vývoje jsou podle všeobecného názoru *Herbigovy-Harovy objekty*. Podle nové domněnky manželů Stromových a Grasdalen to však nejsou přímo protohvězdy. Autoři se domnívají, že jde o reflektivní mlhoviny, ozařované velmi mladými emisními proměnnými hvězdami, jejichž stáří nepřesahuje 300 000 let. Vskutku byly poblíž H.-H. objektů nalezeny infračervené bodové zdroje s lineárně polarizovaným zářením. Nejbližší další vývojovou etapu by pak měly být proměnné eruptivní hvězdy typu T Tauri. Existence H.-H. objektů je podle autorů prostým důsledkem okolností, že mladé hvězdy ztrácejí rychle hmotu, takže se kolem nich vytvářejí hustá temná mračna, jež znečišťují mezihvězdné prostředí.

*

Výzkum oblohy v oboru záření X má již několik let výrazně vzestupnou tendenci. Rok 1974 byl nesporným vrcholem tohoto úsilí, a tak si tato problematika, poprvé v našem přehledu, zaslouží samostatnou

kapitolu. Těžištěm výzkumu přitom byla pozorování několika jasných rentgenových zdrojů v Galaxii, které již byly ztotožněny s optickými objekty.

Zdroj v souhvězdí Labutě, označený *Cygnus X-1*, patří bezesporu k nejzajímavějším, neboť jde určitě o dvojhvězdu s kompaktní (zhroucenou) sekundární složkou. Minimální vzdálenost objektu je 1 kpc a nepravděpodobnější hodnota činí 2,5 kpc. Pak vychází ze spektroskopie hmotnost primární složky $20-30 \odot$ a sekundární složky kolem $6 \odot$. To by jednoznačně dokazovalo, že sekundární složka je černá díra. Naneštěstí je však mezihvězdné zčervenání v dané oblasti velmi nehomogenní a navíc je svítivost primární složky ovlivněna zářením X a přenosem hmoty v systému, takže vzdálenost objektu je zatížena značnou, až 50% chybou. Proto zatím stále ještě není jednoznačně prokázáno, že sekundární složka je černou dírou, neboť nejistota v hodnotě vzdálenosti a svítivosti se přenáší do nejistoty v určení hmotnosti sekundární složky. Spektroskopické elementy jsou: $a \sin i = 7,98 \odot$, amplituda 72 km/s, excentricita 0,06, perioda 5,60 dne a funkce hmoty $0,22 \odot$. Z pozorování družic OSO-7 a Copernicus plyne, že poblíž sekundárního minima je záření X zakryto plynným proudem, jenž vyvěrá ze sekundární složky a dopadá na vzdálenější (odlehlou) polokouli primární složky. Podle D. T. Wickramasinghe a M. S. Bessella je neviditelný sekundár obklopen akrečním diskem, z něž vybíhá zmíněný plynný proud. Tato ztráta hmoty je nejvýraznější ve vnějších částech disku, kde je látka urychlována dopadajícím měkkým rentgenovým zářením. Tým mechanismus způsobuje i rádiové záření objektu.

Jedním z nejpodivuhodnějších rentgenových zdrojů se však stal jiný objekt v souhvězdí Labutě, označený *Cygnus X-3*, který R. M. Hjellming přímo označil za astronomickou hádanku. Byl objeven r. 1966 pomocí rakety Aerobee. Dosud se jej nepodařilo opticky identifikovat, ačkoliv jinak září v oboru rentgenovém, infračerveném i rádiovém a současně vysílá kosmické záření. Vykládáme-li jeho záření jako záření černého tělesa, dospíváme k teplotě 2.10^7K ; je-li to však brzdné záření, pak je teplota zdroje $7,4.10^7 \text{K}$. Rentgenové záření je modulováno v periodě 4,8 hod., což svědčí o dvojhvězdném charakteru objektu. Největším problémem je ovšem výklad nečekaných mohutných rádiových vzplanutí zdroje.

Celá záležitost je doslova hrou neuvěřitelně šťastné náhody, ale to se v moderní astronomické historii nestalo poprvé. V r. 1972 se radioastronomové kanadské observatoře v Algonquin Park a americké stanice v Green Bank dohodli na simultánním sledování právě objevené rádiové emise známé dvojhvězdy — Algola. První společná akce měla začít v noci 2. září 1972, ale jelikož zvečera se Algol ještě nedal pozorovat, tak více méně z dlouhé chvíle se Kanaďan P. C. Gregory rozhodl pozorovat ještě nějaký jiný zdroj. Volba padla na *Cygnus X-3*, a to byla vpravdě geniální intuice. Gregory s úžasem zjistil, že zdroj, jenž má normální tok 0.01Jy (Jy je jednotka rádiového toku, „jansky“), se zjasnil na 21Jy , tedy o tři řády! Gregory byl zprvu nakloněn věřit, že došlo k poruše v kalibraci přijímače, ale pro jistotu zavolał do Green Bank, aby se na zdroj podívali. Tak se ukázalo, že porucha je v rádiovém zdroji! Radioastronomové byli v prvním okamžiku tak vyvedeni z míry,

že učinili něco v jejich oboru naprosto nevidaného — vyběhli totiž z kabín radioteleskopů podívat se na oblohu, zda v daném místě v Labuti neplane supernova! Nic však vidět nebylo, a tak se pokorně vrátili do tepla ke svým registračním přístrojům.

Během dalších hodin drnčely telefony na mnoha světových radio-astronomických observatořích. Do pozorování se během několika hodin zapojilo přes tucet stanic, jakož i umělé družice s rentgenovými detektory. Toto soustředěné a pohotově zorganizované pozorování umožnilo komplexně popsat unikátní jev. Již za několik týdnů po objevu věnoval časopis Nature obsah jednoho čísla vzplanutí zdroje Cyg X-3. Šlo celkem o 23 prací 91 autorů.

Odtud víme, že Cygnus X-3 je vzdálen asi 10 kpc, má úhlový průměr $0,02''$, což představuje 2.10^{13} m, a magnetické pole řádu 0,1 G. Energie uvolněná při vzplanutí byla 5.10^{39} erg. Rádiové záření výbuchu je projevem interakce urychlených elektronů kosmického záření a magnetického pole zdroje. Do jisté míry to připomíná výbuchy, pozorované v kvasarech, až na rozdílnou časovou škálu. U kvasarů jde řádově o rok, zatímco zde byl časový interval asi 1 den. Jednotlivé vrcholy rádiového toku odpovídají čtyřem následujícím obdobím vyvrhování relativistických částic kosmického záření. Rychlost rozpínání látky je přitom dosti podstatným zlomkem rychlosti světla. Ani 5m Halův dalekohled nenašel na daném místě optický objekt jasnější než 24^m , zatímco infračervená pozorování ukázala přítomnost zdroje na vlnové délce $2,2 \mu\text{m}$. Infračervený tok jeví periodické variace 0,2 dne a dále krátká, řádově dvouminutová vzplanutí. Přes ně se překládají delší vzplanutí, trvající 1–2 hodiny. Poloha infračerveného zdroje souhlasí s rádiovou polohou na $\pm 1''$. V červenci 1973 se podařilo prokázat, že infračervený zdroj je proměnný s periodou 4,8 hod., čímž je identifikace jednoznačná.

Další rádiová vzplanutí zaznamenali Japonci 23. prosince 1973 s maximem 8,3 Jy a v lednu 1974, kdy úkaz trval opět asi 1 den. Další výbuch 7 Jy byl pozorován v Cambridgi 13. května 1974. Jelikož po vzplanutí klesá rádiový tok exponenciálně, jde nespíš o brzdné záření. Znamená to, že kolem uzavřeného synchrotronového zdroje je oblak ionizovaného plynu, anebo jsou do zdroje částice přímo vstříkovány, jako v pozemských urychlovačích.

Podle A. Davidsena a J. P. Ostriker je Cyg. X-3 dvojhvězdou II. populace, o čemž svědčí krátká orbitální perioda. Tím se objekt jednak mírně podobá známému zdroji Sco X-1 a jednak dvojhvězdám typu U Gem. Budeme-li trpěliví, budeme tuto hypotézu jednou moci prověřit, neboť Cygnus X-3 by měl nakonec vybuchnout jako supernova I. typu.

Pracovní model objektu vypracovali holandsí astrofyzikové van den Heuvel a de Loore. Výklad úkazu se opírá o mechanismus synchrotronového záření, kdy relativistické částice expandují podél magnetických siločar. Podle toho byl objekt těsnou dvojhvězdou s nerovnoměrným vývojem složek. Masivnější složka skončí jako neutronová hvězda o hmotnosti $1 \odot$. Druhá složka vyplní Rocheovu mez a další vývoj záleží na tom, zda odtud hmota přetéká na první složku, anebo pryč ze soustavy. V prvním případě vznikne na místě první složky černá díra o hmotnosti $12 \odot$. V druhém případě se neutronová hvězda nezmění a z druhé složky zbude hvězda o hmotnosti $3,85 \odot$. Rentgenové a infra-

červené záření je vyvoláno horkou plazmou, jež obklopuje kompaktní složku. Základní urychlení relativistických částic nastává v nestabilních vnějších částech horké plazmy, vyplňující Rocheovu plochu kolem kompaktní složky. Proces vzplanutí může být buď podobný sluneční erupci anebo relativistickému hvězdnému větru. Tyto mechanismy působí víceméně stále, zatímco výbuch v září 1972 se vymyká všem představám. Nechybí proto ani exotický názor, že to bylo „hvězdotresení“, jaké je postulováno pro pulsary. V každém případě je Cygnus X-3 unikátní útvar. Ze všech rentgenových podvojných zdrojů má nejkratší periodu, i když původní perioda před obdobím výměny hmoty mohla být kolem 5 dní. Dále je to vlastně první známá infračervená těsná dvojhvězda, a je také prvním dokázaným hvězdným zdrojem kosmických paprsků mimo naše Slunce.

Třetím komplexně a podrobně studovaným rentgenovým zdrojem byl loni *Hercules X-1* (2U 1705 +34), ztotožněný r. 1972 Lillerem s proměnnou hvězdou HZ Her. Jde zase o dvojhvězdu, s oběžnou periodou 1,7 dne. Tananabbaum aj. zjistili r. 1972 35denní cyklus v intenzitě rentgenového záření a pulsy s periodou 1,24 s. Již r. 1972 byl navržen model zdroje, kde primární složka dvojhvězdy je oteplována proudem usměrněných paprsků X ze sekundární složky. Strittmatter aj. přidali r. 1973 kuželový svazek záření X, vycházející z neutronové hvězdy, která rotuje a jeví precesní pohyb. Proto kužel v periodě 35 dní střídavě zasahuje a nezasahuje Zemi, ale po celou precesní periodu zasahuje primární složku, kde lokálně ohřívá horkou skvrnu. Tvrdá složka záření X proniká dokonce pod fotosféru primární hvězdy. Prvotním zdrojem zářivé energie je zde přenos hmoty z primární složky na neutronovou hvězdu. Tzv. třetí světlo je vlastně svítící materiál, který je právě transportován uvnitř systému. Toto základní schéma však zcela nevysvětluje všechny zvláštnosti objektu. Především je pozorovaný X-zdroj slabý na to, aby vyvolal potřebné ohřátí skvrny na primární složce. Za druhé nedovedeme vysvětlit kolísání periody rentgenova záření, jež v době od prosince 1971 do března 1973 jeví dvě vlny, ale i sekulární pokles o $7 \mu\text{s}$. Optická světelná křivka za údobí březen—říjen 1973, sledovaná 60cm a 80cm reflektory na Haute Provence, odhalila existenci sekundárního minima o hloubce 0,25^m ve fázi 0,5, ale jen tehdy, je-li záření X „zapnuto“. Je-li záření X „vypnuto“, objeví se ve fázi 0,5 naopak ultrafialová špička. Během 35denního cyklu se amplituda optických změn mění o desítky procent, a to nejvíce v barvě U. Při výstupu ze zákrytu se rychle mění barevný index. Během oběhu se mění i spektrální typ od raného B do středního F. E. J. Groth našel optické pulsy s periodou 1,24 s. Podle spekter D. Cramptona a J. B. Hutchingse se zdá, že emise N III, He II a N V patří neutronové hvězdě. Hmotnosti složek činí $2,2 \pm 0,4 \odot$ a $1,3 \pm 0,4 \odot$. Zdá se tedy, že i zde probíhá přenos hmoty z primární složky tak, že se nejprve vytváří plynný disk, rotující souhlasně s neutronovou hvězdou. Rentgenové záření je pak výsledkem akrece hmoty z disku na vlastní neutronovou hvězdu.

„Malou sestrou HZ Her“ nazval D. Q. Lamb *trpasličí novu* DQ Her. Je to velmi degenerovaný bílý trpaslík, který dostává hmotu z primární složky. Primární složka je červený trpaslík s hmotností $0,27 \odot$, zatímco hmotnost sekundáru je $0,25 \odot$. Sekundární složka je obklopena akreč-

ním diskem. Rotační perioda je 142 s a oběžná perioda 4^h39^m . Vnitřní magnetické pole primáru bylo obnaženo výbuchem novy. Jelikož tedy jde o šikmý magnetický rotátor, projeví se přítomnost magnetického pole změnami kruhové i lineární polarizace. Lamb porovnává údaje o obou „sestrách“ v tabulce:

Veličina	DQ Her	HZ Her
typ kompaktní složky	degenerovaný trpaslík	neutronová hvězda
primární složka	červený trpaslík	podobr
akreční rychlost	$10^{-10} \text{ M } \odot/\text{rok}$	$10^{-9} \text{ M } \odot/\text{rok}$
rotační perioda	142 s	1,24 s
oběžná perioda	0,194 dne	1,70 dne
svítivost v pulsu	10^{33} erg/s	10^{37} erg/s
teplota	$1,7 \cdot 10^5 \text{ K}$	$5 \cdot 10^7 \text{ K}$
svítivost disku	10^{32} erg/s	10^{35} erg/s

Několikaleté úsilí identifikovat opticky objekt *Cen X-3* přineslo konečně definitivní úspěch. V minulých letech navržené identifikace, jako LR Cen, WRA 795 a Liller 34, byly totiž fiktivní. Vítězem nevypsane soutěže o správnou identifikaci se stal polský astronom W. Krzeminski, jenž našel optický protějšek zdroje na snímcích pořízených v ESO v Chile. Hvězda je $13,4^m$ a nalézá se nepatrně vně obdélníku chyb družice Uhuru, avšak uvnitř mezi udaných družic Copernicus. Světelná křivka hvězdy z období květen 1973 až únor 1974 jeví dvě minima s amplitudou $0,12^m$ a $0,09^m$. Mělké minimum odpovídá zákrytu X-zdroje. Rozptyl měření je zřetelně větší než pozorovací chyby. Barevný index je konstantní. Dráha je kruhová, ale perioda se mění v důsledku apsidálního pohybu. Optické pulsace odpovídající rentgenovým nebyly zjištěny a patrně ani neexistují.

Spektrum hvězdy analyzoval J. J. Rickard. Spektrum je emisní třídy OB, čáry mají profily typu P Cygni. Rychlost expanze je kolem 800 km/s. Primární složka je třídy O9 — B 0,5; luminozitní třída je nejistá (Ib až IV). Vzdálenost se odhaduje na 10 kpc. Pak by byla primární složka $-4,5^m$ absolutní hvězdné velikosti. Z rentgenových měření vychází $v \sin i = 415 \text{ km/s}$ a $a \sin i = 17,1 R_\odot$. Pak je nejpravděpodobnější hmotnost primární složky kolem $18 \odot$ a sekundár je neutronová hvězda s hmotností pod $1,1 \odot$.

Stále nepotvrzena je optická identifikace zdroje 2U 0352 +30, i když je v dané poloze nadějný optický kandidát v podobě rané hvězdy X Per. Fotometrie nedává jednoznačné výsledky a spektroskopie je rovněž nejistá. Hutchings aj. analyzovali spektra ve Victorii z let 1920—1974 a usuzují na masivní primární složku s hmotností přes $30 \odot$ a oběžnou periodou 584 dní.

Nové spektroskopické elementy byly odvozeny pro hvězdu HD 77581, jež je totožná s rentgenovým zdrojem *Vela X-1* (2U 0900-40). Oběžná perioda činí 8,959 dne a výstřednost 0,22. Spektrální třída primáru je B1 Ia a vzdálenost systému asi 2,2 kpc. Vodíková emise H α se podobá emisím v systému Cyg X-1. Absolutní hvězdná velikost primáru je $-7,1^m$ a hmotnosti složek jsou asi 30 a $2,6 \odot$. Primární složka ztrácí ročně $10^{-6} M_\odot$, neboť se dotýká Rocheovy meze. Jde tudíž o těsnou dvojhvězdu

s výměnou hmoty typu B. Systém je obklopen proměnným plynným diskem. Někteří autoři v poslední době udávají hmotnost primární složky až $50 \odot$. Na ztrátě hmoty z primáru by se pak nejvíce podílel hvězdný vítr.

Na jižní obloze je ještě jeden pozoruhodný rentgenový zdroj, a to 2U 1700-37, opticky ztotožněný s hvězdou HD 153919. Primární složka je veleobr spektrální třídy Of. Při nulové excentricitě je hmotnost této složky dokonce $60 \odot$, zatímco hmotnost sekundáru je menší než $2 \odot$. Oběžná perioda je 3,4126 dne. Pokud pochází rentgenové záření z procesu přenosu hmoty, pak je sekundární složka kompaktní hvězdou. Bereme-li vzdálenost systému 3,8 kpc, je rentgenový zářivý výkon $3 \cdot 10^{36}$ erg/s. Pro absolutní hvězdnou velikost primární složky pak vychází $-7,8^m$. Hutchings se dokonce domnívá, že zhroutená sekundární složka obíhá uvnitř rotující plynné obálky primárního veleobra!

Další identifikace se týká objektů 3U 0614+09 a 3U 1223-62. První z nich byl identifikován na Lickově hvězdárně jako modrá hvězda 19^m . Je vzdálen 4–8 kpc a podobá se zdroji Sco X-1. Druhý byl podmíněně ztotožněn s hvězdou WRA 977. Jasnost hvězdy je sice během noci konstantní, avšak v následujících nocích byly nalezeny změny až o $0,06^m$. Variace mají sinusový charakter s periodou $13,5^d$.

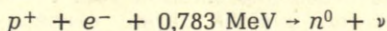
Moskevští astronomové se pod vedením D. Martynova zabývali analýzou pozorování dnes už klasického rentgenového zdroje Sco X-1. (3U 1617-15) = V 818 Sco. Z materiálu za posledních 15 let zjistili, že světelná křivka odpovídá zákrytové dvojhvězdě s periodou 3,931 dne a amplitudou $0,8^m$. Naproti tomu E. W. Gottlieb aj. zjistili prohlídkou harvardských desek z let 1889–1974 periodu 0,787 dne a amplitudu $0,22^m$ — perioda je skoro přesně $1/5$ periody odvozené v Moskvě. Čerepaščuk aj. analyzovali spektra pořízená Halovým dalekohledem. Zjistili, že fotometrické minimum odpovídá nulové hodnotě radiální rychlosti vodíkových čar. Poloviční amplituda vodíkových čar je 40 km/s a čar ionizovaného hélia 25 km/s. Svítivost objektu činí 10^{37} erg/s. Výskyt emisí a přítomnost rádiového záření prozrazuje, že útvar je skutečně starou novou.

Rentgenová emise byla objevena i na trpasličí nově SS Cygni. Rentgenový zářivý výkon je kolem $1,5 \cdot 10^{33}$ erg/s. Podle B. Warnera se během vzplanutí přenáší hmota na bílého trpaslíka, a tím vzniká záření X v podobě jasné skvrny na povrchu trpasličí hvězdy. Měkké galaktické záření X může pak být z větší části právě souhrnnou emisí z trpasličích nov. Toto záření stejně jako ultrafialové záření za Lymanovou hranou 912 Å prochází poměrně snadno celou Galaxií.

Pro další identifikaci má velký význam publikace 3. revidovaného katalogu rentgenových zdrojů Uhuru. Přehledka zveřejněná R. Giaconnim aj. v r. 1974 obsahuje celkem 161 zdrojů a je úplná do meze 10 pulsů za sekundu. Spektroskopicky se o identifikaci některých zdrojů pokusili D. T. Wickramasinghe aj. na observatoři Mt. Stromlo v Austrálii. Při disperzi 200 Å/mm mohli sledovat objekty do 15^m . Zdá se, že se jim zdařilo identifikovat objekt, totožný se zdrojem Cir X-1, spektrální třídy C5. Na rozdíl od předešlých identifikací by tedy šlo o červenou uhlíkovou hvězdu, velmi jasnou v daleké infračervené oblasti (4^m – 6^m), zatímco opticky je 15^m . Jsou náznaky, že i v tomto případě jde o dvojhvězdu.

B. A. Peterson shrnul údaje o *zhroucených objektech a galaktických zdrojích X*. Zabýval se nejprve problémem pulsací rentgenových pulsarů, jejichž periody se pohybují od 30 ms do 10 s. Přestože nemáme kvantovou teorii gravitace — a nemůžeme tudíž nic říci o struktuře černých děr — dá se ukázat, že rentgenový pulsar nemůže být černou dírou. Jsou to tedy buď bílí trpaslíci anebo neutronové hvězdy.

Kdyby se bílý trpaslík skládal z čistého vodíku, pak by jeho hmotnost mohla dosáhnout až $5,75 \odot$. To je ovšem nemožné a skutečnosti se spíše blíží model obsahující pouze hélium. Pak je horní mez hmotnosti „klasických“ $1,46 \odot$. Pro „jadernou směs“ činí horní mez $1,0 \odot$. Pro ideální neutronový plyn je horní mez hmotnosti neutronové hvězdy jen $0,71 \odot$, ale pokud jsou v nitru přítomny hyperony, lze mez posunout až na $2 \odot$. I tyto hodnoty lze zvýšit ještě o 20 %, přibereme-li v úvahu vliv hvězdné rotace. Přitom je vznik neutronů dán podmínkou, aby kinetická energie volných elektronů byla větší než 0,783 MeV. Pak nastává reakce:



Má-li jádro hmotnost $1 \odot$, pak na přeměnu všech protonů v neutrony je potřebí energie $0,75 \cdot 10^{51}$ erg, což je $1/10$ energie, uvolněné termonukleárními reakcemi v dané hvězdě. Ve skutečnosti je ovšem zdrojem energie gravitační kolaps, neboť smrštění hvězdy na poloměr 10 km dodá energii $1,6 \cdot 10^{53}$ erg. Větší část této energie ovšem odnesou neutrina a gravitační záření. A tak již za den po kolapsu se hvězda díky neutrinům ochladí na miliardu kelvinů a za sto tisíc let díky fotonům na milión kelvinů. Fáze vysoké svítivosti neutronové hvězdy, kdy se vydává 10^{38} erg/s při teplotě 10^7 K trvá řádově pouze rok. Peterson soudí, že takto lze velmi dobře vysvětlit *přechodné intenzivní rentgenové zdroje* jako byl *Cen X-4*, jenž vzplanul v červenci 1969 a zmizel koncem září. Další přechodný zdroj byl pozorován od března do prosince 1971, s maximem srovnatelným s rentgenovým zářením Krabí mlhoviny.

Jinak ovšem rentgenové záření souvisí nejspíše s výměnou hmoty v těsných dvojhvězdách. Je-li sekundární složka kompaktní, pak materiál, který na ni dopadá z primární složky, zahřívá fotosféru zhroucené hvězdy a tím vzniká tepelné záření X. Podmínkou je, aby koróna kompaktní hvězdy nebyla opticky tlustá; jinak by se toto rentgenové záření přeměnilo na ultrafialové, či dokonce optické nebo infračervené. Jelikož však bílí trpaslíci obvykle mají tlustou korónu, kdežto neutronové hvězdy nikoliv, je mohutné rentgenové záření pozorovatelné jen z neutronových hvězd. Číselné hodnoty jsou řádu 10^{30} erg/s pro neutronovou hvězdu, 10^{28} erg/s pro bílého trpaslíka a 10^{25} erg/s pro okolí černé díry.

Ve skutečnosti jsou ovšem poměry ve dvojhvězdě komplikovanější, neboť — jak ukazuje pozorování — hmota neproudí přímo na povrch kompaktní složky, ale do akreačního disku. To značně zvyšuje rentgenovou svítivost objektu. Pro kompaktní složku s hmotností $1 \odot$ pak dosťáváme rentgenový výkon $1,2 \cdot 10^{38}$ erg/s, a tento výkon roste úměrně s hmotností sekundární složky. Pokud je gravitační síla větší než tlak záření, udržuje se poměrně konstantní svítivost disku, neboť podmínka má charakter zpětné vazby. Akreční disk přenáší směrem ven nejen

energii, ale i moment hybnosti sekundární složky. Maximum záření by mělo být v pásmu 2—3 keV a pro bílé trpaslíky kolem 0,2 keV.

Schematicky si můžeme představit, že zhroutená složka získává materiál z akrečního disku. Akrece je však malá, má-li zhroutená hvězda silné magnetické pole. Při rychlé rotaci složky se tak naopak rotační energie přenáší do disku, čímž se ovšem samotná rotace zpomaluje. Tím se zmenší zábrany proti dopadu akrečního materiálu na hvězdu, zvýší se svítivost, tím se ale zvětší tlak záření, což vede k opětovnému snížení akrece, atd.

K vyzařování výkonu 10^{38} erg/s je zapotřebí akrece 10^{-8} hmotnosti Slunce za rok. Samotný hvězdný vítr z veleobra odnáší asi 10^{-6} $\odot$ /rok. Proto mechanismus funguje i při poměrně nízké účinnosti kolem 1 %, což je velice bezpečně zaručeno. Skutečná rentgenová svítivost dvojhvězdy závisí jednak na rychlosti akrece a jednak na poloměru akrečního disku. Také teplota záření závisí na onom poloměru a na způsobu, jak je záření z disku přenášeno směrem ven. Pro masívní neutronové hvězdy se akreční záření podobá záření černého tělesa, kdežto pro lehké neutronové hvězdy se od něj výrazně odlišuje. Tato kritéria umožňují kvalitativně popsat mnohé z rentgenových zdrojů, o nichž jsme v přehledu psali.

V soustavě DQ Her je sekundární složkou bílý trpaslík, jenž podle modelu rentgenově nezáří. Her X-1 a Cen X-3 obsahují neutronové hvězdy, takže rentgenové záření přichází jak z akrečního disku, tak i z povrchu zhroutených složek. Hmotnost složky systému Her X-1 činí $1,3 \odot$, takže je blízko horní meze pro hmotnost neutronových hvězd. Objekty Cyg X-1, 2U 0900-40 a 2U 1700-37 jsou pak nejspíš černé díry, neboť záření přichází pouze z akrečního disku. Rentgenové dvojhvězdy se tak stávají doslova prubířským kamenem (správněji snad prubířskou suprakapalinou) moderních astrofyzikálních hypotéz o projevech degenerované látky ve vesmíru.

(Pokračování příště)

Zprávy

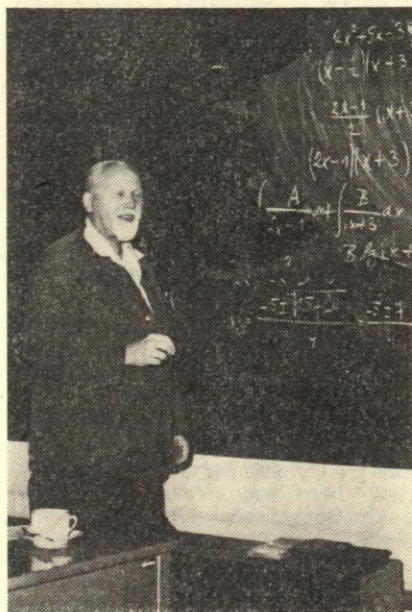
MILOSLAV BROŽ ZEMŘEL

Dne 30. ledna letošního roku nás nečekaně opustil člen ČAS a dlouholetý externí spolupracovník Ondřejovské observatoře Astronomického ústavu ČSAV Miloslav Brož z Prčice na Benešovsku. Do fotografického výzkumu meteorů se navždy zapsal svou systematickou prací, kterou se podílel na shromažďování pozorovacího materiálu o meteorech. Výsledkem je dnes nejrozsáhlejší pozorovací materiál meteorů pozorovaných klasickými malými kamerami (1500 meteorů, o nichž je záznam z obou stanic). Nejvýznamnějším úspěchem M. Brože bylo získání snímků pádu meteoritu Příbram 7. dubna 1959 ze stanice v Prčici; vždyt to byl první případ v historii vědy, kdy byl získán snímek pádu meteoritu ze dvou stanic kamerami s rotujícím sektorem. Nelze pominout ani Brožovu činnost popularizační. Ve svém okolí přednášel o poznatcích z astronomie, astrofyziky a příbuzných oborů, organizoval amatérské pozorování oblohy a letní pozorovatelské expedice. V posledních letech mu již zdravotní stav nedovoloval v této činnosti pokračovat. Odešel několik dní před dovršením šedesátých narozenin a několik měsíců před dvacetiletým výročím spolupráce s Ondřejovem. Svou obětavou a úspěšnou prací se navždy zapsal do historie astronomického bádání.

M. N.

ZEMŘEL PROF. JAROSLAV PROCHÁZKA

Dne 5. ledna 1975 zemřel v Brně ve věku 68 let prof. RNDr. Ing. Jaroslav Procházka. Narodil se 17. dubna 1907 v Praze. Studoval na přírodovědecké fakultě University Karlovy a pak působil jako pomocná vědecká síla a později jako asistent v ústavu astronomie a geofyziky na Českém vysokém učení technickém v Praze. Před II. světovou válkou obdržel roční stipendium na Sorboně. Stal se členem Mezinárodní astronomické unie a dalších astronomických organizací. Za okupace musel opustit své povolání, konec války prožil na pražských barikádách a po osvobození se opět vrátil na ČVUT, kde se v r. 1947 habilitoval z teoretické a geodetické astronomie. Od r. 1949 působil na Vysokém učení technickém v Brně jako profesor geodetické astronomie a geofyziky. Od r. 1953 byl profesorem na Vojenské akademii Ant. Zápotockého v Brně. Po odchodu do důchodu působil ještě v Ústavu užité geofyziky a přednášel na Vysoké škole technické v Brně. Během svého působení na vysokých školách vykonal mnoho užitečného i na poli popularizace astronomie a geofyziky. Jeho přednášky byly velmi srozumitelné a poutavé a byly četně navštěvovány. Na úseku vzdělávání pracovníků hvězdáren a planetárií je nutno vzpomenout jeho učitelské činnosti v pomaturitním stu-



diu astronomie ve Valašském Meziříčí. Stál u zrodu tohoto studia a svými pedagogickými zkušenostmi přispěl k jeho dnešní formě. Mezi posluchači a přáteli byl velmi oblíben pro vytváření velmi příjemného pracovního prostředí, i pro svoji obdivuhodnou vitalitu a humor. *Maleček*

Co nového v astronomii

SUPERNOVA V PERSEU

Ředitel Konkolyho hvězdárny v Budapešti dr. B. Szeidl oznámil, že M. Lovas objevil 1. března supernovu v bezejmenné galaxii v kupě galaxií v souhvězdí Persea. Supernova byla nalezena 1" východně a 10" severně

od jádra galaxie a v době objevu měla fotografickou jasnost 15,5^m. Poloha hvězdy je (1950,0):

$$\alpha = 3^{\text{h}}16,4^{\text{m}} \quad \delta = +41^{\circ}27'.$$

IAUC 2755 (B)

SOLNÁ VRSTVA NA SATELITU IO?

Vysoké albedo Jupiterova měsíce Io může být způsobeno rozsáhlou krystalickou vrstvou podobnou solným rovinám a suchým jezerům amerického Západu. To je nová domněnka F. P. Fanaleho a jeho spolupracovníků z Jet

Propulsion Laboratory, kteří konstatovali, že viditelné a infračervené spektrum několika sodíkových sloučenin odpovídá Iovovu spektru lépe nežli látky, které byly dosud uvažovány. V minulém roce objevil spektro-

skopicky R. Brown z Harvardovy observatoře, že Io, mající v průměru asi 3700 km, je obklopen vyzařujícím mra-

kem řídké sodíkové mlhy, dosahující výšky 16 000 km nad povrchem satelitu. A. M.

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNALŮ V ÚNORU 1975

Den	1. II.	6. II.	11. II.	16. II.	21. II.	26. II.
TU1—TUC	+0,6211 ^s	+0,6066 ^s	+0,5918 ^s	+0,5738 ^s	+0,5634 ^s	+0,5503 ^s
TU2—TUC	+0,6201	+0,6062	+0,5921	+0,5709	+0,5655	+0,5535

Časové znamení čs. rozhlasu se vysílalo z kyvadlových hodin dne 5. II. od 8^h45^m do 13^h45^m a dne 6. II. od

0^h00^m do 8^h30^m. — Vysvětlení k tabulce viz RH 56, 20; 1/1975.

Vladimír Ptáček

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

HVĚZDÁRNA VE VALAŠSKÉM MEZIRÍČÍ

Samostatným vzdělávacím programem hvězdárny je doplňová výuka pro školy. Zájmová činnost mládeže i dospělých je soustředěna do různých kroužků a odborných akcí. Při hvězdárně je ustaven „Klub astronomů amatérů“, který pod vedením pracovníků hvězdárny vyvíjí vzdělávací i odbornou činnost. V roce 1974 měl 178 platících členů a to nejen z Valašského Meziříčí.

Hvězdárna ve Valašském Meziříčí je krajským metodickým střediskem pro hvězdárny a astronomické kroužky v Severomoravském kraji. V tomto kraji pracuje celkem 5 hvězdáren a asi 30 astronomických kroužků. Těm poskytuje hvězdárna pravidelnou metodickou pomoc pořádáním krajských astronomických seminářů, instruktaží a praktik.

Hvězdárna je ministerstvem kultury pověřena celonárodním metodickým úkolem v oboru výchovy středních odborných kádrů. Ten je realizován pravidelným organizováním pomaturitního studia astronomie, které je zřizováno se souhlasem ministerstva kultury a ministerstva školství odborem školství Severomoravského krajského národního výboru v Ostravě při gymnáziu ve Valašském Meziříčí. Pracovištěm a konzultačním střediskem je hvězdárna ve Valašském Meziříčí. Pomaturitní studium astronomie je dvouleté, dálkové a má 14 internátních soustředění. První běh tohoto studia byl zahájen již

v r. 1965, v r. 1974 byl ukončen čtvrtý běh. Celkem úspěšně absolvovalo uplynulé čtyři běhy 58 pracovníků hvězdáren, planetárií a spolupracovníků těchto zařízení či pracovníků astronomických kroužků. Pátý běh pomaturitního studia astronomie byl zahájen v únoru 1975. V posledních letech dosahuje návštěvnost hvězdárny přes 18 000 osob ročně. Představuje to na 900 akcí a přes 2000 vyučovacích hodin. Asi dvě třetiny návštěvníků tvoří mládež.

Rozsáhlou prací hvězdárny je také práce odborná. Českým ministerstvem kultury jsou přiděleny hvězdárně tyto úkoly: Celonárodní metodický úkol v oboru zákrytů hvězd Měsícem, zatmění a časové služby. Hvězdárna poskytuje metodickou pomoc pozorovatelům, zajišťuje rozsáhlé předpovědi zákrytů, shromažďuje pozorování a publikuje je v nepravdělně vydávaném „Bulletinu zákrytů a zatmění“. Metodicky pomáhá 36 hvězdárnám a astronomickým kroužkům na území celé ČSSR. Vlastní práce na tomto úseku jsou v současné době zaměřeny na vizuální a fotoelektrické sledování zákrytů a na zpracovávání výsledků pozorování. Hvězdárna udržuje písemný styk s výpočetním střediskem pro zákryty U.S.N.O. v USA a s celosvětovým centrem pro zákryty v Anglii.

Celonárodní metodický úkol v oboru vizuálního a fotografického sledování Slunce opět zasahuje oblast celé ČSSR. Hvězdárna poskytuje metodickou pomoc 28 hvězdárnám a astrono-

* Dokončení z č. 4 (str. 77–78).

mickým kroužkům. Výsledky pozorování shromažďuje a publikuje v „Bulletinu pro pozorování Slunce“. Vlastní práce v oboru Slunce spočívají v systematickém pořizování přehledných snímků sluneční fotosféry a fotografování protuberancí. Hvězdárna je na tomto úseku práce napojena na sluneční oddělení Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově.

V obou celonárodních metodických odborných úkolech pořádá hvězdárna každoročně praktika pro pozorovatele a v několikaletých odstupech celonárodních semináře. Těchto akcí se zúčastňují i pozorovatelé ze Slovenska.

Další odborné práce z oboru astronomie jsou prováděny příležitostně. Patří mezi ně fotografické sledování jasnějších komet a planetek, pozorování proměnných hvězd, stelární fotografie apod.

Samostatnou kapitolu v odborné činnosti zaujímá meteorologická služba. Hvězdárna je zapojena do sítě stanic Hydrometeorologického ústavu a provádí pravidelná měření meteorologických prvků, která denně předává telefonicky ústředí k dalšímu zpracovávání.

Technické práce hvězdárny jsou převážně zaměřeny ke zdokonalování přístrojů, k výrobě nových zařízení a k údržbě. Podle časových možností zhotovují se i některé názorné pomůcky z oboru astronomie pro vlast-

ní potřebu i pro potřebu jiných hvězdáren a astronomických kroužků, přípr. škol. Hvězdárna zavedla výrobu diapozitivů z astronomie a kosmonautiky a v mezích svých možností dodává tyto diapozitivy stálým abonentním odběratelům.

Pokud jde o perspektivní výhled, pro léta 1976–1980 je plánována dostavba hvězdárny. Oba dosavadní objekty budou spojeny traktem, v němž bude časová laboratoř, knihovna se studovnou, pracovní ředitel, sekretariát, sociální zařízení a šatny. Na spojovací trakt bude navazovat malé planetárium s výstavní prostorou. Tím bude v hlavních rysech hvězdárna stavebně dokončena, uvolněním některých dosavadních pracovišť získá prostory zejména pro zájmovou činnost mládeže a rozšíří své možnosti kvalitativně i kvantitativně na úseku vzdělávací i odborné práce.

Při hvězdárně pracuje sedmičlenná „rada hvězdárny“, která pomáhá řediteli při řešení hlavních úkolů. Hvězdárna je sídlem jedenáctičlenného Severomoravského poradního sboru pro hvězdárny a astronomické kroužky, ustaveného při odboru kultury KNV Ostravě. Tento poradní sbor se zabývá řešením koncepčních problémů astronomie v Severomoravském kraji. Kolektiv pracovníků hvězdárny je brigádou socialistické práce.

Bohumil Maleček

Úkazy na obloze v červnu 1975

Slunce vstupuje 22. června v 1^h27^m do znamení Raka; v tento okamžik je letní slunovrat a začíná astronomické léto. Dne 1. června vychází Slunce ve 3^h36^m, v době slunovratu ve 3^h50^m a 30. června ve 3^h53^m. Dne 1. června Slunce zapadá ve 20^h00^m, od slunovratu do konce června ve 20^h13^m. Od počátku června do slunovratu se délka dne o 19 min. prodlouží a od slunovratu do konce měsíce opět o 3 min. zkrátí. V červnu má Slunce největší polední výšku nad obzorem, 62°–63°.

Měsíc je 2. června v 0^h v poslední čtvrti, 9. června ve 20^h v novu, 16. června v 16^h v první čtvrti a 23. června v 18^h v úplňku. V odzemi je

Měsíc 2. a 30. června, v přizemí 14. června. Během června nastanou konjunkce Měsíce s těmito planetami: 4. VI. v 17^h s Marsem, 5. VI. v 6^h s Jupiterem, 12. VI. v 1^h se Saturnem, 13. VI. v 11^h s Venuší, 19. VI. ve 4^h s Uranem a 22. VI. ve 2^h s Neptunem. Dne 18. června v 18^h nastane konjunkce Měsíce se Spikou.

Merkur je koncem měsíce ráno krátce před východem Slunce nízkou nad severovýchodním obzorem. Dne 20. VI. vychází ve 3^h29^m, 25. VI. ve 3^h09^m a 30. VI. ve 2^h54^m. Během této doby se zvětšuje jasnost Merkura z +2,1^m na +1,1^m. Dne 9. června je Merkur v odsluní, 10. VI. nejbližší Ze-

mi a v dolní konjunkci se Sluncem, a 22. VI. stacionární.

Venuše je po celý červen na večerní obloze. Počátkem měsíce zapadá ve 23^h22^m, koncem června již ve 22^h28^m. Jasnost Venuše se během června zvětší z -3,8^m na -4,0^m. Největší východní elongace, při níž se Venuše vzdálí 45° od Slunce, nastává 18. června.

Mars je v souhvězdí Ryb a je pozorovatelný v časných ranních hodinách. Počátkem června vychází v 1^h43^m, koncem měsíce již v 0^h30^m. Jasnost Marsu se během června zvětší z +0,9^m na +0,7^m. Dne 13. VI. je Mars v perihelu a 16. VI. v 7^h nastává konjunkce Marsu s Jupiterem, při níž bude vzdálenost obou planet jen asi 0,5° [Jupiter bude severně od Marsu].

Jupiter je taktéž v souhvězdí Ryb a pozorovací podmínky jsou podobné jako u Marsu; je viditelný taktéž jen v časných ranních hodinách. Počátkem měsíce vychází v 1^h55^m, koncem měsíce již v 0^h12^m. Jasnost Jupitera se během června zvětší z -1,7^m na -1,9^m.

Saturn je v souhvězdí Blíženců. Protože se blíží do konjunkce se Sluncem, která nastane 15. července, bude pozorovatelný jen v první polovině června brzy po západu Slunce. Počátkem června zapadá ve 22^h37^m, v polovině měsíce ve 21^h47^m a koncem června již ve 20^h55^m. Saturn má jasnost asi +0,4^m.

Uran je v souhvězdí Panny a je pozorovatelný ve večerních hodinách. Počátkem června zapadá ve 2^h25^m, koncem měsíce již v 0^h26^m. Uran má jasnost asi +5,7^m a můžeme ho vyhledat (stejně jako Neptuna) podle mapky, uveřejněné v č. 3 letošního ročníku (str. 63).

Neptun je v souhvězdí Hadonoše a vzhledem k tomu, že je 1. června v opozici se Sluncem, bude v první

OBSAH: O. Obůrka: Úspěchy odborné práce lidových hvězdáren — M. Grün a P. Koubský: Kosmonautika v roce 1974 — J. Grygar: Žeň objevů 1974 [3. Hvězdy a rentgenové zdroje] — Zprávy — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Úkazy na obloze v červnu 1975.

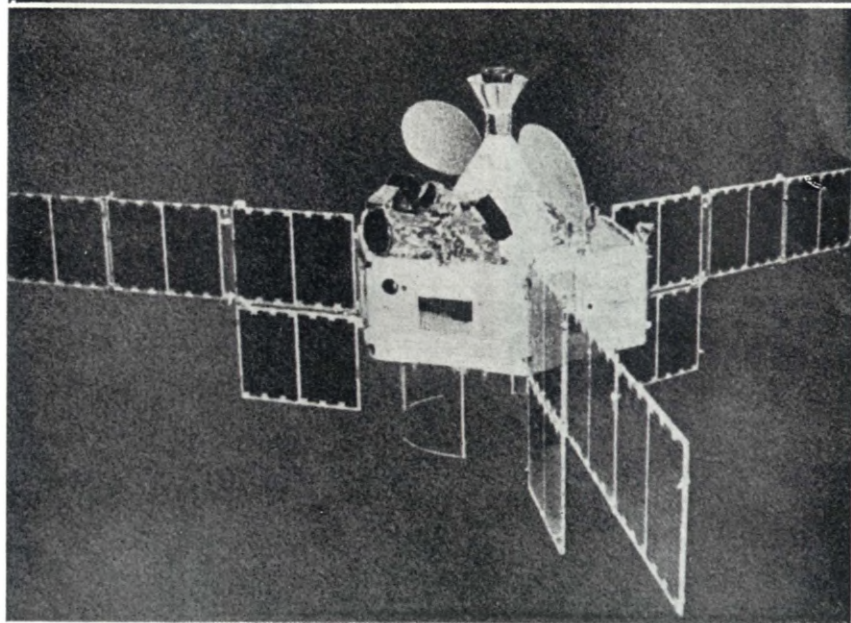
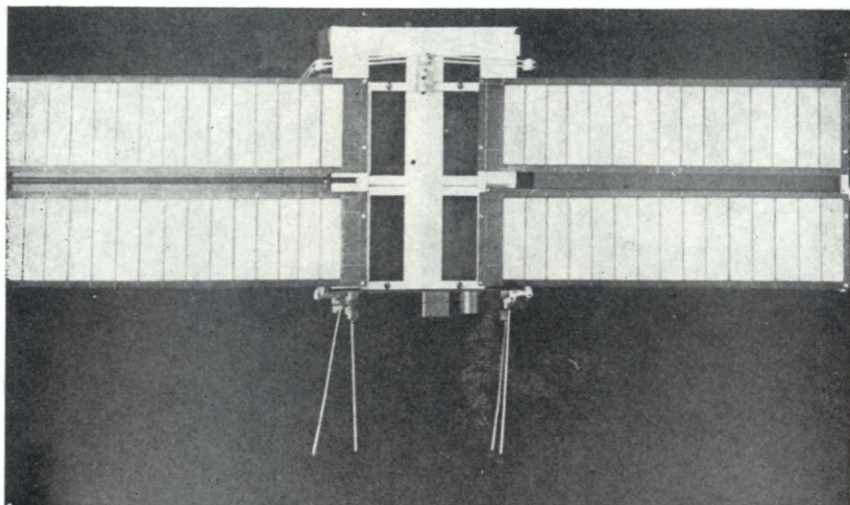
CONTENTS: O. Obůrka: Scientific Work on Czechoslovak Public Observatories — M. Grün and P. Koubský: Astronautics in the Year 1974 — J. Grygar: Advances in Astronomy in the Year 1974 [3. Stars and X-sources] — Notes — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — Phenomena in June 1975.

СОДЕРЖАНИЕ: О. Обурка: Научная работа народных обсерваторий в Чехословакии — М. Грын и П. Коубски: Космонавтика в 1974 г. — Й. Грыгар: Достигновения астрономии в 1974 г. (III. Звезды и источники рентгеновского излучения) — Сообщения — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Явления на небе в июне 1975 г.

polovině měsíce nad obzorem po celou noc. Koncem června zapadá již ve 2^h19^m. Neptun má jasnost +7,7^m.

Meteory. Po celý červen lze pozorovat Scorpídy-Sagittaridy, jejichž velmi ploché maximum připadá na 14. červen. Z nepravidelných rojů mají maxima činnosti Libridy 8. června, Bootidy v ranních hodinách 9. června, Corvidy v odpoledních hodinách 27. června a Draconidy v noci 28./29. června. J. B.

Ríši hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkonný red.), J. Grygar, O. Hlad, M. Kopecký, E. Krejzlová, B. Maleček, A. Mrkos, O. Obůrka, J. Štolh; tech. red. V. Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury ČSR v nakladatelství Orbis, n. p., Vinohradská 46, 120 41 Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, Praha 2. — Vychází dvanáctkrát ročně, cena jednotlivého čísla Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta i doručovatel, nebo přímo PNS — Ústřední expedice tisku, Jindřišská 14, 125 05 Praha 1 [včetně objednávek do zahraničí]. — Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Svědská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. — Toto číslo bylo dáno do tisku 26. března, vyšlo v květnu 1975.



*Nahoře britská družice X 4, dole francouzský komunikační satelit Symphonie.
Na čtvrté str. obálky je Titan 3E - Centaur, patříci mezi nejvýkonnější americké
nosné rakety.*

