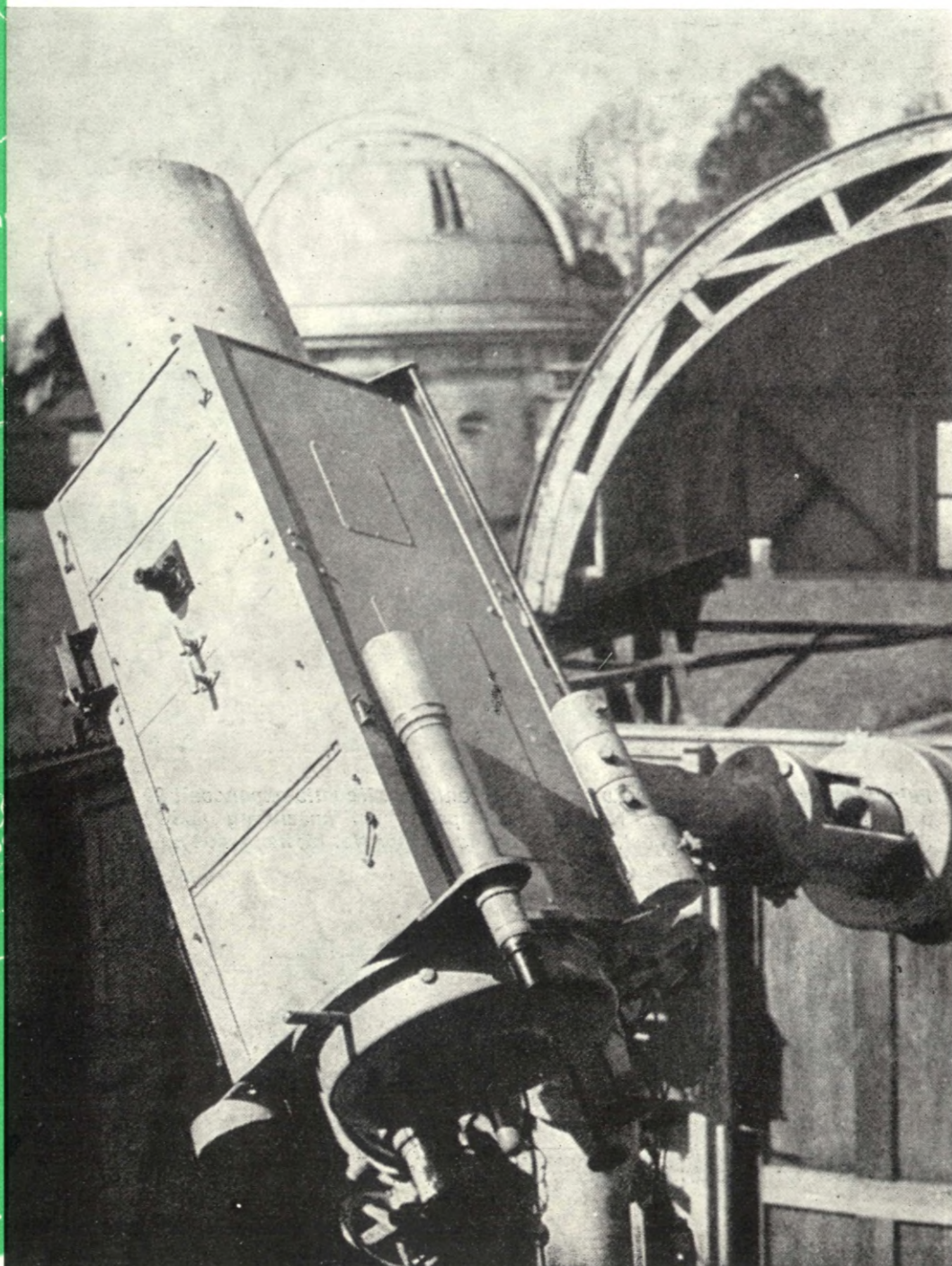
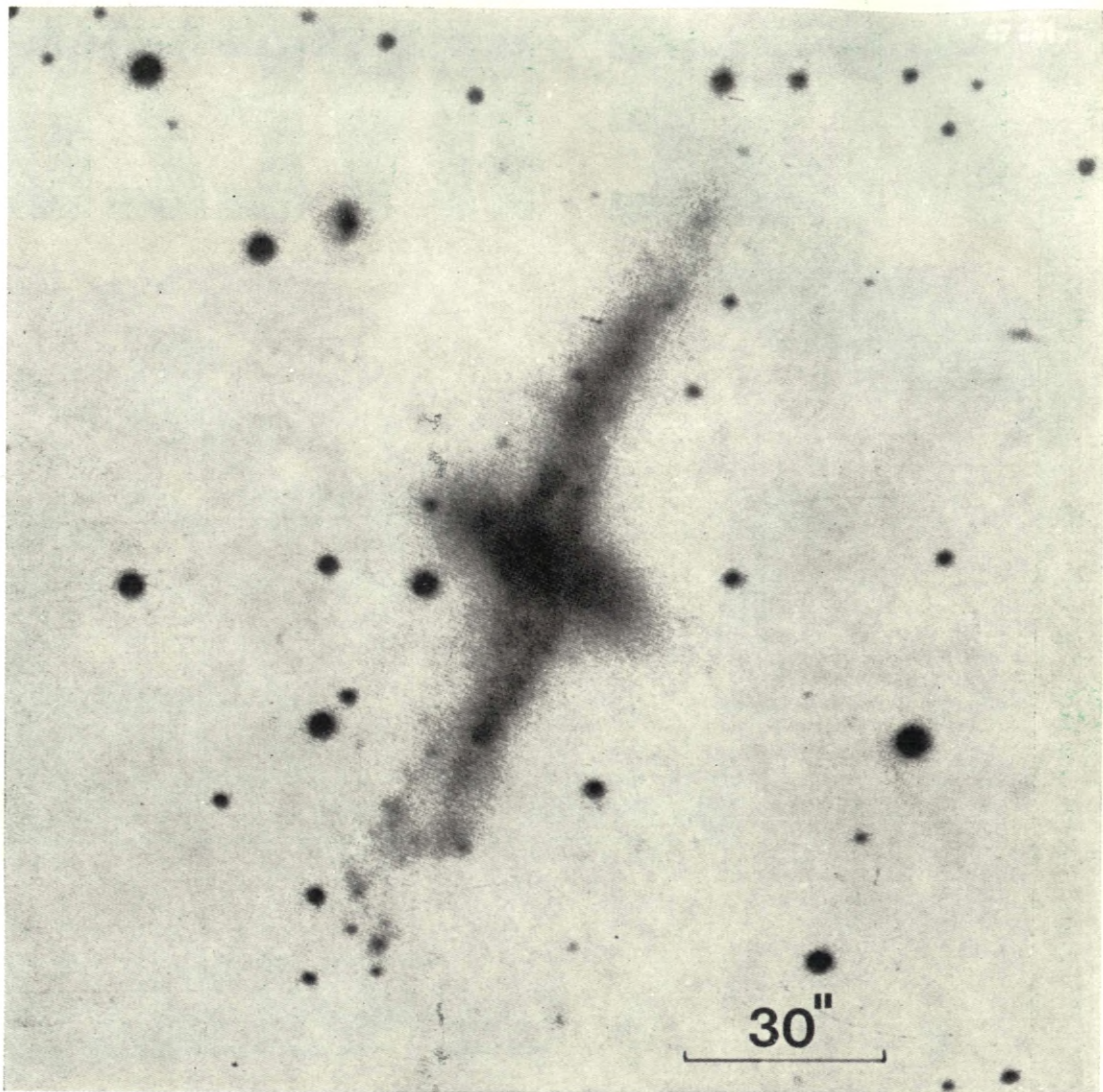


ŘÍŠE HVĚZD

3 * 1979

2,50 Kčs





Pekuliární galaxie NGC 4650A v souhvězdí Centaura. Negativ exponovali 90 minut v primárním ohnisku 360cm reflektoru Evropské jižní hvězdárny (ESO) v La Silla S. Laustsen a R. M. West. (Podle The Messenger No. 15; ke zprávě na str. 64.)

Na první str. obálky je snímek prvního Schmidtova zrcadlového dalekohledu z roku 1930 na hvězdárně v Hamburku-Bergedorfu.

Bohumil Maleček

Sto let od narození Bernharda Schmidta

Dne 30. března 1979 uplyne 100 let od narození vynikajícího německého astronomického optika Bernharda Schmidta. Narodil se na ostrově Nargenu (nyní v Estonské SSR). Již jako malý chlapec přišel při experimentování se střelným prachem o pravou ruku. Snad proto se ani neoženil.

Ve druhé polovině minulého století doznala astronomická optika mimořádného rozvoje čočkových dalekohledů — refraktorů, zatímco prvá polovina tohoto století se vyznačuje rozvojem moderních zrcadlových přístrojů — reflektorů. Byly budovány velké reflektory — po první světové válce byl dán do provozu 2,5metrový dalekohled na Mt. Wilsonu — a po druhé světové válce 5metrový na Mt. Palomaru.

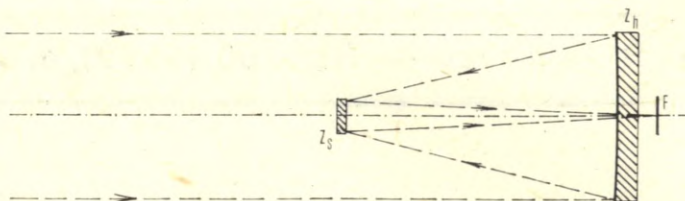
Na přelomu století se diskutovala otázka, který typ dalekohledu je výhodnější — zda refraktor nebo reflektor. Pro reflektor byla mimořádná výhoda, totiž plná achromazie a snadnější výroba pouze jedné optické plochy proti zpravidla dvoučočkovému objektivu. Samozřejmě také šlo o optickou kvalitu skla. Ač o výhodách zrcadlového objektivu mohlo být rozhodnuto v prvních letech tohoto století, stalo se tak definitivně až ve třicátých letech.

V astronomii nacházely širšího uplatnění zrcadlové dalekohledy jen systémy „newton“ a „cassegrain“. U obou bylo používáno zrcadel parabolických.

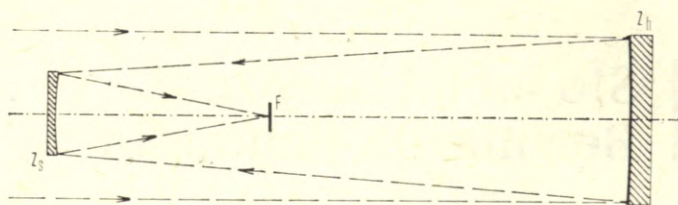
Parabolické zrcadlo odráží paprsky, přicházející rovnoběžně s optickou osou do ohniska, kde se protínají. Nekonečně vzdálený bod, ležící na optické ose zrcadla, je zobrazen v ohnisku opět jako bod. Toto ideální zobrazení poskytuje paraboloid jen pro objekty nekonečně vzdálené a na optické ose. Jakmile však paprsky z nekonečně vzdáleného objektu nejsou rovnoběžné s optickou osou, vytváří se obraz mimo optickou osu a je zatížen aberací. Bod není zobrazen jako bod, ale je rozostřen a pro svůj zvláštní tvar se tato vada nazývá „kóma“. Velikost rozostření narůstá úměrně se vzdáleností od optické osy a se čtvercem vstupního otvoru dalekohledu. Tím se pochopitelně silně znehodnocuje kvalita obrazu mimo optickou osu dalekohledu. Zavedení fotografie do astronomie narazilo na vážnou překážku: Zobrazené pole bylo zklenuté, obrazy mimo optickou osu rozostřené a hvězdné velikosti (magnitudy) zkreslené. Navíc se požadovala zrcadla s velkými průměry a světelnostmi. Tak např. podle A. Sonnefelda při světelnosti parabolického zrcadla 1:6 má použitelné zorné pole průměr 6', při světelnosti 1:3 již jen 3'. To je pro astronomickou fotografii naprosto nevhodné.

Zobrazováním zrcadlových dalekohledů se zabývalo mnoho optiků-astronomů. Velké zásluhy má např. C. Schwarzschild, který teoreticky řešil problém zobrazení zrcadlem. Zavedl do optického systému sekundární zrcadlo (obr. 1).





Obr. 1. Zrcadlový systém podle Schwarzschilda.



Obr. 2. Zrcadlový systém podle Chrétiena.

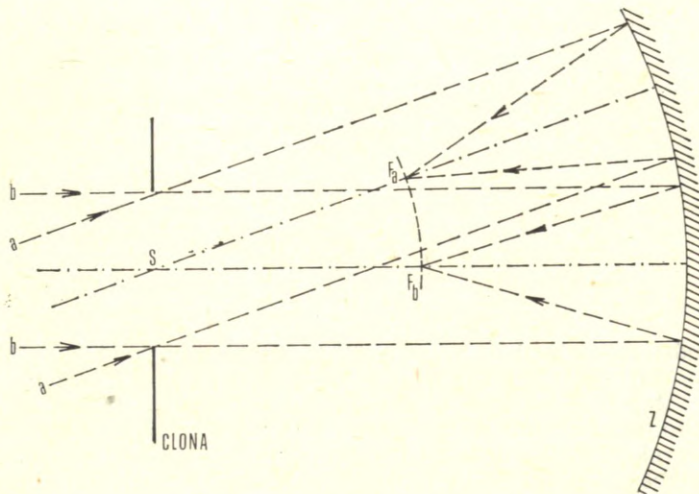
Jak hlavní tak i sekundární zrcadlo měly asférické plochy a samo sekundární zrcadlo o značném průměru způsobovalo velké zaclonění hlavního zrcadla. Proto se tato konstrukce neujala. Dalším přínosem byly teoretické a nakonec i praktické práce H. Chrétiena. Chrétienův systém (obr. 2) byl výhodnější menším zastíněním hlavního zrcadla a konstrukčně byl kratší; Schwarzschildův systém neměl naproti tomu zakřivení obrazového pole a vykazoval poněkud menší rozptylové kroužky hvězd. Jiní konstruktéři ve snaze odstranit zakřivení obrazového pole volili čočkové korekční systémy těsně před obrazovou rovinou. Tím však byla porušena achromatická zrcadlového dalekohledu a projevila se také absorpce světla ve skle tohoto korekčního systému. F. E. Ross přišel s myšlenkou, má-li se pořizovat čočkový korekční systém, může se jím zároveň odstranit i mimoosová chyba parabolického zrcadla, aniž se použije dvojzrcadlového systému s komplikovanými asférickými plochami. Sám vypočetl korekční čočkový systém v těsné blízkosti obrazové roviny parabolického zrcadla. Užitečné obrazové pole se zvětšilo desetkrát. Rossův systém byl úspěšně použit u 2,5metrového a u 5metrového dalekohledu. Byla řada dalších návrhů, ale všechny, jak se ukázalo, byly obtížné po stránce konstrukční a stále nedosahovaly potřebných kvalit.

Krátce po r. 1900 došel na observatoř v Potsdamu u Berlína nenápadný balíček. Po rozbalení se v něm objevilo astronomické zrcadlo a průvodní dopis, v němž jakýsi Bernhard Schmidt z Mittweidy zasílá k přezkoušení zrcadlo, které sám zhotovil. Pracovníci z Potsdamu si však od zkoušky mnoho neslibovali. Jen několik optiků dovedlo zhotovit skutečně dobré astronomické zrcadlo. O to větší byl úžas, když zkouška ukázala, že jde o zrcadlo nejvyšší kvality.

V dalších letech bylo častěji slyšet o Bernhardu Schmidtovi. Jako amatér — astronom si postavil v Mittweidě horizontální zrcadlové zařízení pro pozorování Slunce, podobné zařízení na Mt. Wilsonu. Objektiv — zrcadlo — měl průměr 31 cm a ohniskovou vzdálenost 30 metrů. Coelostat měl jen jedno rovinné zrcadlo, důmyslně poháněné vodními hodinami. Vedení dalekohledu tímto hodinovým strojem bylo velmi přesné. Např. Jupiterův měsíc, rozdělený vláknovým křížem okuláru na čtyři stejné kvadranty, sledoval dalekohled bez jakékoliv opravy po řadu minut. Se svým horizontálním zrcadlovým zařízením získal Schmidt vynikající snímky Slunce, Měsíce a planet. Sám P. Fauth, známý pozorovatel Měsíce, se vyjádřil, že Schmidtovy snímky Měsíce 31cm zrcadlem dosahují kvality snímků Yerkesovy observatoře a o mnoho let později napsal astronom R. Henseling, že neviděl lepší snímky sluneční granule než jsou právě od Schmidta.

V r. 1905 získala observatoř v Potsdamu od Schmidta velmi dobré parabolické zrcadlo o průměru 40 cm a světelnosti 1:2,26. Výborná zrcadla od Schmidta byla poprvé nabídnuta k prodeji firmou Heyde v Drážďanech v r. 1909. Později uzavřel Schmidt smlouvu s firmou Goerz v Berlíně a také s firmou Zeiss se měla konat jednání. Ale muž jako Schmidt se nehodil do továrny. Byl to člověk se zvláštními vlastnostmi, mohl pracovat jen bez nucení. Četné dny prosil při dobrém pití a potom zase ve dne v noci pracoval na uskutečnění svých geniálních myšlenek.

Obr. 3. Princip odstranění kómy u kulového zrcadla.



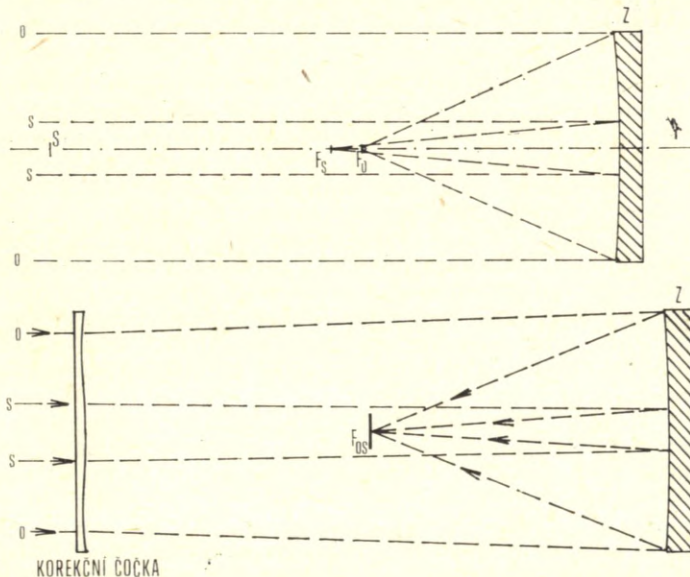
Schmidt zlepšil retuší také některé čočkové objektivy a zhotovil řadu dalších vynikajících optik.

Profesor R. Schorr, ředitel Hamburské hvězdárny, se rozhodl získat tohoto mimořádného muže do Bergedorfu. Měl také přání vyvinout zrcadlový dalekohled s velkou světelností a velkým zorným polem pro astrofotografické účely. Od roku 1911 bylo v Hamburku Zeissovo zrcadlo o průměru 100 cm a světelnosti 1:3. Zobrazení v ose bylo dobré, ale použitelné zorné pole velmi malé. Na snímcích na větších fotografických deskách byly přímo vzorové ukázky kómy parabolického zrcadla.

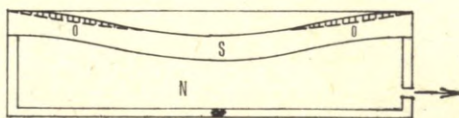
Při konstrukcích zrcadlových systémů prostých kómy nebylo dosahováno potřebných výsledků. Byly odstraňovány všechny další vady, ale kóma zůstávala.

Schmidt se pokusil tento problém řešit zcela jinak. Do středu křivosti zrcadla dal vstupní clonu a získal optický systém, při němž se neobjevily ani kóma, ani astigmatismus (obr. 3). Rovnoběžné svazky paprsků, ať dopadaly clonou na zrcadlo z kteréhokoliv směru, vždy se odrazily stejným způsobem. Zobrazení se děje na kulové ploše, jejíž střed křivosti je totožný se středem křivosti zrcadla a jejíž poloměr je roven právě polovině poloměru křivosti zrcadla. Jako jediná zobrazovací chyba je v tomto případě sférická aberace. Schmidt, aby tuto vadu

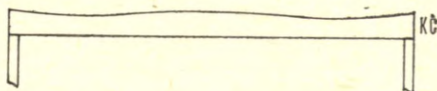
Obr. 4. Sférická vada kulového zrcadla.



Obr. 5. Princip Schmidtova zrcadlového dalekohledu.



Obr. 6. Původní Schmidtův způsob zhotovení korekční čočky pro Schmidtův dalekohled.



odstranil, vložil do vstupní clony slabě deformovanou korekční desku a tou upravil chod paprsků tak, že se všechny prořaly v jednom bodě.

Mají-li se mimoosové rovnoběžné paprsky po odraze na kulové ploše zrcadla protínat ve společném ohnisku s paprsky osovými (obr. 4 a 5), pak musí být korekční deska uprostřed slabě pozitivní (spojka) a směrem k okrajům má tvar slabě negativní čočky (rozptylky). Schmidt odstranil korekční čočkou i slabou barevnou vadu, kterou sama způsobuje.

Zcela originální je Schmidtova výroba korekční čočky. Tenkou planparalelní desku položil na okraj stejně velké kruhové nádoby (obr. 6), ze které pak vývěvou odčerpal podle potřeby vzduch. Tím dosáhl prohnutí desky a v takovém stavu ji přebrousil a vyleštil. Po opětovém vpuštění vzduchu do nádoby se deska vrátila do původního stavu, spodní plocha zůstala rovná a horní dostala požadovaný tvar.

V roce 1931 zažili astronomičtí odborníci na celém světě překvapení. Optikovi Bernhardu Schmidtovi, působícímu na Hamburské hvězdárně, se podařilo zkonstruovat zrcadlový dalekohled prostý kómy! Od té doby je jeho zrcadlový systém dokonalým optickým nástrojem k poznávání vesmíru. A to vše dělal Schmidt jen levou rukou!

Zemřel 1. prosince 1935 v Hamburku.

Kolik bylo supernov v Galaxii?

Oto Obírka

V posledních patnácti letech bylo mnoho pozorovací a teoretické práce některých světových observatoří věnováno výzkumu supernov v naší Galaxii a jiných extragalaktických soustavách. Byly vypracovány teorie hvězdného vývoje, ve kterém mají výbuchy supernov zákonité místo. Objev pulsarů v roce 1967 — dávno předpověděných neutronových hvězd — svázaných svým vznikem právě se supernovami, vedl k rozvoji metod rádiového výzkumu. Byl studován vliv výbuchů supernov při utváření fyzikálních podmínek mezihvězdného prostředí, jejich úloha v chemickém vývoji Galaxie a při vzniku primárního kosmického záření. Bylo dosaženo značného pokroku při zkoumání plynných zbytků výbuchů supernov v měkkém rentgenovém pásmu. Bohatým zdrojem poznatků byla Krabí mlhovina — odvržená obálka supernovy z roku 1054 — pochody v ní probíhající a v jejím středu zářící pulsar NP 0532, při jehož sledování udělala první důležité kroky astronomie záření gama.

Rozborem statistických dat o výskytu supernov v jiných galaxiích byly nalezeny určité vztahy mezi četností supernov a typem a zářivostí nebo hmotou mateřských galaxií. Z teoretických prací nutno uvést aspoň studium otázky, jakým způsobem se dostává na povrch explodující hvězdy rázová vlna, což umožňuje vysvětlení vývoje záření supernovy. Ke dvěma základním typům supernov byly přidány další tři s možným členěním uvnitř jednotlivých typů. O podstatě výbuchů supernov viz článek v číslech 9 a 10 *ŘH* 1975.

Název supernova zavedli teprve v roce 1934 Zwicky a Baade, aby odlišili tyto obrovské výbuchy hvězd od vzplanutí mnohem četnějších nov. Kromě dvou známých mimořádných vzplanutí z let 1572 a 1604 v naší Galaxii bylo známo několik výbuchů v jiných galaxiích.

Koncem srpna 1885 pozoroval E. Hartwig na observatoři v Dorpatu vzplanutí hvězdy blízko středu galaxie *M 31* v Andromedě, která dosáhla asi $6,5^m$. Zkoumáním dřívějších pozorování na různých hvězdárnách v Evropě bylo zjištěno, že ještě rok před výbuchem nebyla v tom místě hvězda dosahující 15. hvězdné velikosti. Čtrnáct dní před maximálním jasem však tam byla pozorována hvězda 9. velikosti. Po maximu slábla hvězda tak, že koncem března 1886 nebyla pozorovatelná ani největšími tehdejšími dalekohledy. Tehdy ještě nebylo známo, že *M 31* je obrovská extragalaktická soustava, nebyla známa ani její vzdálenost, takže i když byl zjištěn vzrůst jasnosti nejméně o osm hvězdných velikostí, představu o skutečné zářivosti hvězdy si nikdo nedovedl utvořit.

Do roku 1920 bylo objeveno asi 10 nov vzplanuvších v cizích galaxiích. V červenci 1895 vzplanula v mlhovině *NGC 5253* v souhvězdí Kentaura hvězda, nazývaná později *Z Cen*, která dosáhla v maximu $7,2^m$ a byla více než dvacetkrát jasnější než celá mlhovina, v níž se rozzářila.

Teprve v polovině dvacátých let, když bylo prokázáno, že pozorované spirální, eliptické i nepravidelné „mlhoviny“ jsou hvězdnými soustavami daleko za hranicemi naší Galaxie, získaly představy o velikosti vzplanutí těchto hvězd nové rozměry, které byly při dvou velkých korekturách vzdálenostních měřítek upraveny na nynější stav. Švédský astronom K. E. Lundmark, který se koncem první světové války zabýval studiem nov, vyslovil 1919 domněnku, že kromě obyčejných nov vzplanou řídké také hvězdy, jejichž jas je tisíckrát větší a dosahuje svítivosti mateřských galaxií.

Soustavné hledání supernov zahájil v roce 1933 F. Zwicky, který do programu pojal okrouhle 3000 galaxií jasnějších než 15^m ve 175 vybraných polích. Po zlepšení přístrojového vybavení pořídil 45cm Schmidtovu komoru za tři roky 1625 fotografických desek, na nichž bylo zachyceno 12 výbuchů supernov. Statistickou metodou tehdy dovedl, že by v „průměrné“ galaxii mělo dojít k jednomu výbuchu za 430 roků. V katalogu 840 jasnějších galaxií, který zpracovali Shapley a Amesová, bylo nalezeno pět supernov, z čehož bylo odvozeno, že by měla supernova v takových galaxiích vybuchnout každých 360 roků. Tyto údaje byly pozdějšími statistickými studii podstatně korigovány.

Bohatou studnicí při hledání supernov se stal Palomarský atlas, fotografický přehled oblohy pořízený 120cm Schmidtovým dalekohledem na Palomarské observatoři. Škoda, že vedení observatoře nedovolilo tehdy zkoumání desek ihned po jejich vyvolání, což by bylo umožnilo sledovat vývoj jasnosti supernov, zachycených ve fázi největší aktivity. Při zpřístupnění celého materiálu teprve po několika letech byla tato možnost ztracena. Předpokládá se, že také v dalších fotografických přehledech vytvořených pro jiné účely je zachyceno 500 až 1000 dosud neobjevených supernov.

V roce 1958 zavedla Palomarská observatoř soustavnou službu hledání supernov pomocí výše uvedené Schmidtovy komory. Jestliže v období od roku 1885 do 1956 bylo objeveno 54 supernov, je nynější celkový počet okolo 500. K tomu přispěla také počátkem šedesátých let zavedená soustavná spolupráce několika dalších observatoří, které zařadily hlídku supernov do pravidelného pozorovacího programu, takže se nyní nalézá ročně průměrně dvacet až třicet supernov. Přes uvedení velký počet objevených objektů byla však získána spektra jen asi 200 supernov. Ačkoliv byla do nedávné doby značně rozšířena domněnka, že supernovy tvoří dosti stejnorodou třídu objektů, známe dnes ze spektroskopických pozorování aspoň dva velmi rozdílné typy a fotometrie světelných křivek ukazuje značnou rozmanitost.

Pro lepší pochopení podstaty a podmínek výbuchů supernov vznikla řada statistických prací, které sledovaly zjištění, jak často a v jakých druzích galaxií se supernovy objevují a ve kterých oblastech jednotlivých soustav k výbuchům dochází. Práce to nebyla snadná, protože pozorovací materiál je značně různorodý a mnohá data jsou nepřesná nebo neúplná. Často nejsou známy s potřebnou přesností vzdálenosti mateřských galaxií, ani stupeň galaktické, příp. mezgalaktické absorpce, takže je nesnadné určit absolutní zářivost supernov, případně

vývoj jejích změn. Pokud jde o počty supernov, vycházely pro různé soubory galaxií intervaly mezi 350 a 40 roky pro jednu supernovu na galaxii. Proto jsou zkoumány v některých pracích posledních desetiletí přesně vymezené homogenní vzorky.

Z dosavadních výzkumů vychází, že se supernovy I. typu vyskytují ve všech typech galaxií, i v eliptických a čočkovitých (SO), což potvrzuje názor, že se objevují aspoň částečně ve starých diskových populacích. Počet výbuchů supernov I. typu ve stejném čase na jednotku hmoty galaxie roste s posloupností typu galaxií $E \rightarrow SO \rightarrow Sb \rightarrow Sc \rightarrow Ir$ v poměru od jedné ke stu. Z toho plyne, že ve stejném poměru by měl narůstat počet hvězd (na jednotku hmoty), které vybuchují jako supernovy I. typu. Supernovy II. typu se objevují ve spirálních galaxiích Sb a Sc, především ve vnějších spirálních ramenech a v nepravidelných galaxiích I. typu (typ Magellanových oblaků), které jsou příbuzné s pozdními spirálami, nemají však jádra. To potvrzuje, že jde o mladé hvězdy I. populace.

Nás samozřejmě zajímá, jaká je pravděpodobnost výbuchů supernov v soustavě Mléčné dráhy a co je známo o dosavadních galaktických supernovách. Dnes se všeobecně uznává, že je naše Galaxie přechodným typem mezi galaxiemi Sb a Sc a pro její hmotu se přijímá hodnota 17.10^{10} hmoty Slunce. Z řady statistických prací a úvah byly učiněny velmi nejisté závěry, že mezi dvěma výbuchy supernov v Galaxii uplyne průměrně 50 ± 25 roků.

Z historie astronomie jsou známá dvě vzplanutí supernov v naší Galaxii z let 1572 a 1604, ještě před vynálezem dalekohledu. První pozoroval a popsal Tycho Brahe, druhou Jan Kepler při svém pobytu v Praze. Obě supernovy pozorovaly po celé Evropě více astronomů. Pravá podstata zcela mimořádných jevů byla však neznámá a nepochopená, což se odrazilo v diskusích a sporech mezi tehdejšími učenými a filozofy.

Oživení zájmu o obrovská vzplanutí hvězd vyvolal v polovině minulého století francouzský překlad starých čínských kronik, které obsahují také dávná pozorování neobyčejných úkazů na obloze. Z nich se svět dověděl o několika mimořádně jasných vzplanutí supernov, zvláště o „hvězdě-hostu“, která byla pozorována v souhvězdí Býka od 4. července 1054 po 23 dny i v denních hodinách, potom zvolna slábla, byla však viditelná ještě 21 měsíců.

Od 17. století pozorovali astronomové nepravidelnou mlhovinu v souhvězdí Býka, která byla nazvána Krabí mlhovinou. V Messierově katalogu má číslo 1. V roce 1928 dokázal E. Hubble spektroskopicky, že se vlákna mlhoviny rozpínají na všechny strany rychlostí asi 1100 km/s, takže lze soudit, že asi před 900 roky zaujímala velmi malý prostor, nebo vznikla při obrovském výbuchu hvězdy. Lundmark určil, že se mlhovina rozkládá v oblasti, kde v roce 1054 vybuchla výše uvedená supernova. Baade a Minkowski našli zvláštní slabé mlhoviny také v místech supernov z let 1572 a 1604.

Průzkumem starých čínských, japonských, korejských, arabských a samozřejmě evropských kronik a letopisů byl získán obsáhlý přehled o neobyčejných úkazech, mezi nimiž je řada supernov. Nejstarší jsou čínská pozorování z let 2296 a 2241 př. n. l. Ze zápisů se však nedá vždy určit, zda-li byly pozorovány jasné novy nebo supernovy. Bylo vydáno několik katalogů, které využívají starých záznamů a nezvyklé objekty popisují. Jejich nedostatkem však je většinou málo odbornosti, neboť byly sestaveny historiky bez astronomických znalostí. Soupis otištěný v Obecném katalogu proměnných hvězd a sahající do konce 17. století uvádí mezi 240 objekty 8 supernov, z nichž některé jsou nejisté. Kromě supernov z roku 2241 př. n. l. dovidáme se o supernově, která vzplála v prosinci roku 185 v souhvězdí Kentaura a o dalších z května 668, z února 902, ze srpna 1181 a z listopadu 1592, kterou pozorovali jen Korejci.

V roce 1949 byl učiněn zajímavý objev, že Krabí mlhovina a některé další mlhovinné zbytky supernov jsou zdroji rádiového záření. Podrobným studiem bylo zjištěno, že po všech supernovách v naší Galaxii zůstaly rozsáhlé rozpínající se mlhoviny, vydávající netepečné rádiové záření. Dnes je obecně uznáváno, že všechny zdroje toho typu jsou pozůstatky po explozích supernov. Tvary těchto vláknitých mlhovinných pozůstatků jsou někdy diskovité, častěji se však podobají prstencům a rychlostí rozpínání vláknitých obálek se pohybují od 50 km/s do 5000 km/s, které byly naměřeny ve zdroji Cassiopeia A. V posledním desetiletí jsme poznali, že zbytky supernov jsou také zdroji rentgenového záření, které

bylo zjištěno u více než poloviny silnějších rádiových zbytků. Proto je nyní věnováno mnoho prací složitému výzkumu zbytků supernov v optickém, rádiovém i rentgenovém oboru s cílem určit jejich počty, vzdálenosti a stáří. Máme dnes podrobné mapy rádiového a rentgenového záření rozpínajících se obálek, odhazených při výbuších supernov. Při nejistotě, kterou jsou zatíženy nepřímé metody studia, vychází z rychlosti rozpínání jednotlivých objektů stáří od asi 250 let u zdroje Cassiopeia A k hodnotám 10 000 až 100 000 let u většiny zbytků.

V novém katalogu zbytků supernov v naší Mléčné dráze, sestaveném Clarkem a Caswellem, je uvedeno 120 rádiových zdrojů, uspořádaných podle intenzity toku rádiového záření. Bylo zjištěno, že čím mladší je zbytek supernovy, tím je vyšší jeho rádiová jasnost.

I když supernovy dosahují v maximu svítivosti celých normálních galaxií, brání někdy silná absorpce mezihvězdným prachem, aby byly nalezeny optickými přístroji. Do poslední doby byla za nejmladší galaktickou supernovu považována Cassiopeia A, která vybuchla podle posledních výzkumů v roce 1657. Později žádný tak mohutný výbuch zaznamenán nebyl. Současné optické dalekohledy i celosvětová síť observatoří zaručují, že můžeme nyní objevit velmi brzy výbuch supernovy, ke kterému došlo někde v bližší polovině naší Galaxie dostupné pozorování. V oboru rádiových vln můžeme při hledání mladých zbytků supernov prohledávat prakticky celou Galaxii.

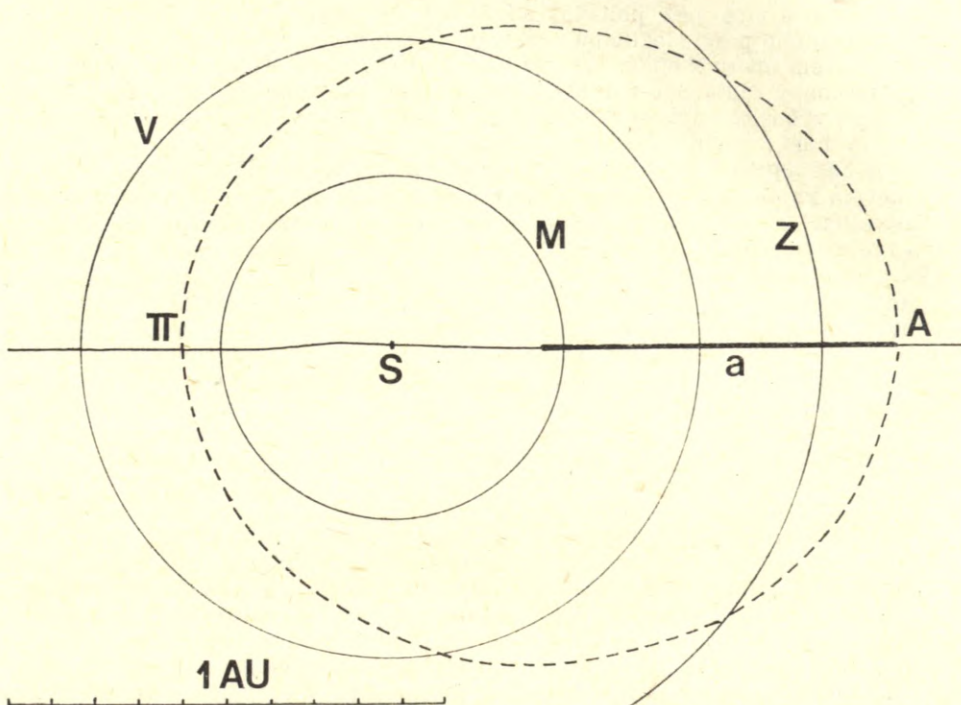
Sovětský astronom J. P. Pskovskij uveřejnil nedávno výsledky zkoumání zbytků supernov, podle něhož došlo v historické době k velkým výbuchům hvězd v souhvězdích Štíru a Orla. Rádiový zdroj v souhvězdí Štíra, vzdálený pouze 10° od centra Galaxie, je pravděpodobně pouze asi 120 let starý, takže supernova tam vybuchla v polovině 19. století a je dosud nejmladší známou supernovou. Je možné, že mezi nedostatečně prozkoumanými galaktickými zdroji malých úhlových rozměrů se najdou pozůstatky po ještě pozdějších výbuších supernov, které nebyly vinou velké absorpce světla při výbuchu objeveny.

Jiří Bouška

Planetky typu Aten

V loňském zářijovém čísle (ŘH 59, 177; 9/1978) se zmiňoval prof. Obůrka v článku „Přibývá blízkých planetek“ o zajímavých asteroidách 1975 TB, 1976 AA a 1976 UA. Tyto planetky tvoří novou mimořádnou skupinu asteroidů, pokud jde o jejich dráhy. Skupin planetek je celá řada, vzpomeňme jen např. známé Trojany, nalézající se v libračních centrech L_4 a L_5 soustavy Slunce—Jupiter. V případě Trojanů jde tedy o planetky od Země velmi vzdálené. Na druhé straně jsou známy i takové asteroidy, které se k zemské dráze značně přibližují (typ *Amor*), nebo jí dokonce protínají (typ *Apollo*). K těmto dvěma skupinám je nyní nutno přiřadit další, kterou tvoří teprve v posledních letech objevené výše uvedené tři planetky. Vyznačují se tím, že se po větší část svého oběhu kolem Slunce pohybují uvnitř zemské dráhy. Jde o planetky typu *Aten*. (The Messenger/ESO, 15, 17; 1978.)

Historie planetek této skupiny začala 3. října 1975, kdy byla 100cm Schmidtovou komorou Evropské jižní observatoře (ESO) v La Silla exponována deska, na níž později R. M. West objevil rychle se pohybující planetku předběžně označenou 1975 TB. Asteroid byl pak dodatečně nalezen ještě na negativu z 5. října, ale již na žádném dalším snímku. Jak je všeobecně známo, dvě pozice nestačí na určení eliptické dráhy tělesa. Bylo však možno se domnívat, že v případě 1975 TB jde o novou planetku skupiny *Apollo*. Výpočtem dráhy asteroidu se zabýval známý odborník Brian G. Marsden, který učinil to, co v podobném případě učinit lze. Určil souřadnice počátků a konců stop na obou negativěch (šlo o hodinové expozice, takže stopy planetky byly poměrně dosti dlouhé) a dostal tak 4 polohy, ovšem ve velmi krátkém mezidobí. Z takovýchto pozorování je pochopitelné



Dráha planety (2100) Ra-Shalom (čárkovaně) kolem Slunce (S). V obrázku jsou dále zakresleny dráhy Merkura (M), Venuše (V) a Země (Z). (Sklony drah těles k ekliptice a excentricity drah planet byly zanedbány.)

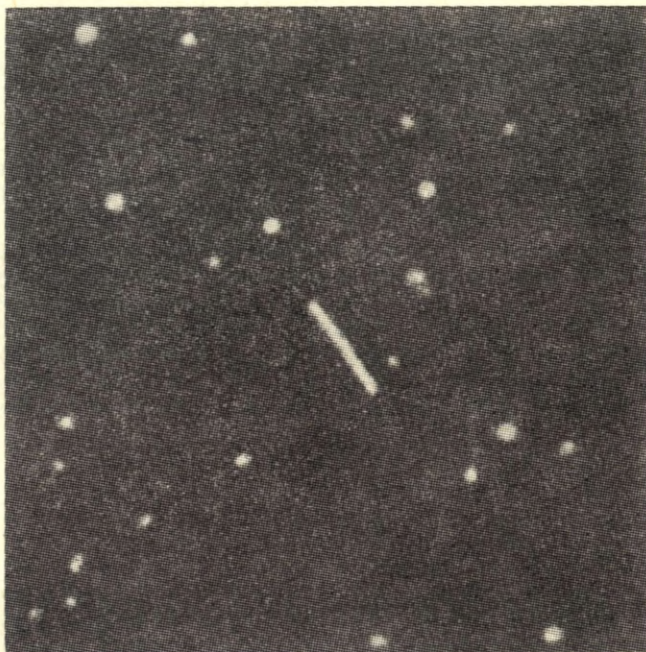
možno počítat dráhu, ale jen velmi nepřesnou a výpočet často vede i k několika řešením. Marsden dostal pro dráhu také několik různých řešení, mj. i správnou dráhu, odpovídající dnešní skutečnosti, podle níž hlavní poloosa dráhy asteroidu byla menší než 1 AU. Protože však do té doby nebyla známa žádná planетка s podobnou dráhou, bylo toto řešení zavrženo. Tím, jak se zdálo, skončila historie planety 1975 TB.

Vloni 10. září objevila Eleanor F. Helinová (California Institute of Technology, Pasadena) na snímku exponovaném 20 minut 46cm Schmidtovou komorou hvězdárny na Mt. Palomaru stopu zajímavé planety, která dostala předběžné označení 1978 RA. Během následujících nocí byly na Palomarské observatoři získány další pozice asteroidu a již první výpočet ukázal, že jeho dráha je neobvyklá. Dne 14. září 1978 zjistil J. G. Williams (Jet Propulsion Laboratory, Pasadena), že 1978 RA je identická s 1975 TB, což pochopitelně umožnilo výpočet dráhy planety s velkou přesností. Bylo zjištěno, že oběžná doba asteroidu je 277 dní (tedy téměř přesně $\frac{3}{4}$ roku) — což je dosud nejkratší perioda, jaká byla u planetek určena. Asteroid 1978 RA se v perihelu blíží ke Slunci na vzdálenost 0,468 AU ($7 \cdot 10^7$ km), v odsluní se od něho vzdaluje na 1,174 AU. Značnou část své dráhy kolem Slunce obíhá tedy planетка uvnitř dráhy Země, při čemž v přisluní se značně přibližuje dráze Merkura. Velká poloosa 1978 RA je rovna 0,821 AU a dráha má excentricitu 0,43. Planетка vzhledem ke své dráze může být pozorována pouze vždy každý třetí rok, kdy se pohybuje „za Zemí“ při pohledu ze Slunce.

Fotoelektrická pozorování 1978 RA, která získal E. Bowell na Lowellově hvězdárně ukázala, že doba rotace planety je asi 12 hodin a že asteroid může být podobného složení jako velmi vzácný typ kamenných meteoritů obsahujících uhlík, vodu a jiné těkavé látky. To je velmi překvapující, protože uhlíkaté planety (typ C) byly dosud známy pouze z vnější oblasti pásu asteroidů.

Protože pozorované pozice z let 1975 a 1978 umožnily výpočet přesné eliptické dráhy planety 1978 RA, dostala definitivní označení číslem 2100 v MPC (Minor Planets and Comets) cirkuláři č. 4541. Helinová využila práva objevitele na po-

Stopa planety Ra-Shalom na snímku exponovaném 10. září 1978 palomarskou 46cm Schmidovou komorou. Na tomto snímku byla planetka objevena.



Stopa planety Ra-Shalom na snímku exponovaném 22. září 1978 na Evropské jižní hvězdárně (ESO) v La Silla. Expozice 30 min 100cm Schmidovou komorou. (Snímky podle The Messenger, No. 15.)

jmenování planety a nový asteroid dostal jméno *Ra-Shalom*. U jmen planetek z poslední doby jsme zvyklí na různé kuriozity a tak je tomu i u 1978 RA. První polovina jména nikterak nesouvisí s předběžným označením, ale jde o staroegyptského boha Slunce Ra (jak jistě dobře vědí všichni luštitelé křížovek), symbolizujícího v dávném Egyptě osvícenost a život; druhá polovina je starý hebrejský pozdrav, vyjadřující mír. Jak čteme v cirkuláři MPC č. 4548, jméno zvolila Helinová na paměť konference v Camp Davidu, v době jejíhož konání byla planetka objevena a jméno má vyjadřovat naději na mír na Blízkém východě...

Planetka 1978 RA je jednou ze skupiny tří asteroidů, jejichž hlavní poloosa dráhy je menší než 1 AU a oběžná doba tedy kratší než 1 rok. O dosud známých dvou pojednával podrobně v úvodu zmíněný loňský článek. Jde o 1976 AA a 1976 UA, které byly objeveny před třemi roky na Mt. Palomaru. První z nich, 1976 AA, dostala jméno po dalším staroegyptském bohu Slunce Aten (v české literatuře se jméno tohoto boha obvykle transkribuje Aton). Planetky mající podobné dráhy se označují jako skupina (typ) *Aten*. Dosud tedy známe 3 asteroidy této skupiny, z nichž Ra-Shalom byla vlastně objevena dvakrát.

Díky moderní technice v astronomii používané a systematickému pátrání po nových planetkách byla v poslední době objevena celá řada asteroidů typu Apollo. Hlavní zásluhu zde mají především kalifornští astronomové Eleanor F. Helinová a Charles T. Kowal, pracující se 46cm a 122cm Schmidtovými komorami na hvězdárně na Mt. Palomaru. Objev tří planetek typu Aten dává tušit, že tyto asteroidy ve vnitřní části sluneční soustavy asi nebudou osamocené, ale že planetek s oběžnými dobami kratšími než je oběžná doba Země bude asi více.

Vliv atmosféry na přesnost fotografických pozorování družic Země

Josef Židů

Přesnost fotografických pozorování umělých družic Země je za předpokladu přesného proměření fotografické desky a použití dokonalé redukční metody dána optickou nestabilitou atmosféry v okolí pozorovacího stanoviště.

Jak víme, omezuje atmosféra astronomická pozorování v několika ohledech. Především z celého spektra elektromagnetického záření propouští jen záření určitých vlnových délek, navíc toto záření určitým způsobem mění. Ovlivňuje především směr a intenzitu procházejícího paprsku, nebo přesněji amplitudu a fázi procházejícího vlnění. Oba tyto efekty mají konstantní a proměnnou složku: konstantní složku v odchylce paprsku nazýváme refrakcí, konstantní člen v zeslabení světla atmosférickou extinkcí. Náhodné fluktuace směru světelného paprsku nazýváme kmitáním polohy hvězd, které určuje kvalitu obrazu ve velkých dalekohledech, náhodné fluktuace intenzity světla hvězd, které lze pozorovat pouhým okem, nazýváme scintilací. Soubor středních hodnot uvedených jevů, které závisejí jak na celkovém stavu atmosféry, tzn. na meteorologických podmínkách, tak na mikroklimatických podmínkách v okolí pozorovacího stanoviště, nazýváme astroklimatem.

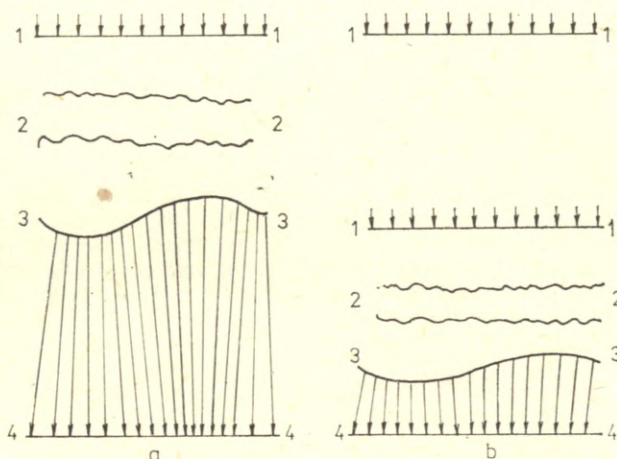
Refrakci a extinkci způsobuje atmosféra jako celek, změny těchto veličin jsou pak dány opticko-atmosférickými poruchami, fluktuacemi indexu lomu v různých opticky nehomogenních vrstvách atmosféry, jak ukazuje obr. 1.

Pro pozorovatele umělých družic Země je nejdůležitější charakteristikou velikost kmitání hvězd v daném observačním bodě. Je zřejmé, že při normální fotografii hvězdné oblohy delší expozicí se tento jev neuplatní, pouze zhorší rozlišení detailů. Hvězda nestojí na jednom místě, ale zdánlivě kmitá kolem nějaké střední hodnoty, takže po určité době vytvoří na desce tzv. disk kmitání. Uplatní se však při fotografování velmi krátkou expozicí nebo při fotografování rychle se pohybujících objektů: na desce nedostaneme rovné stopy, nýbrž stopy mírně zvlňené (obr. 2).

Všimneme si nyní alespoň ve velmi stručném přehledu základních fotografických metod sledování družic (obr. 3):

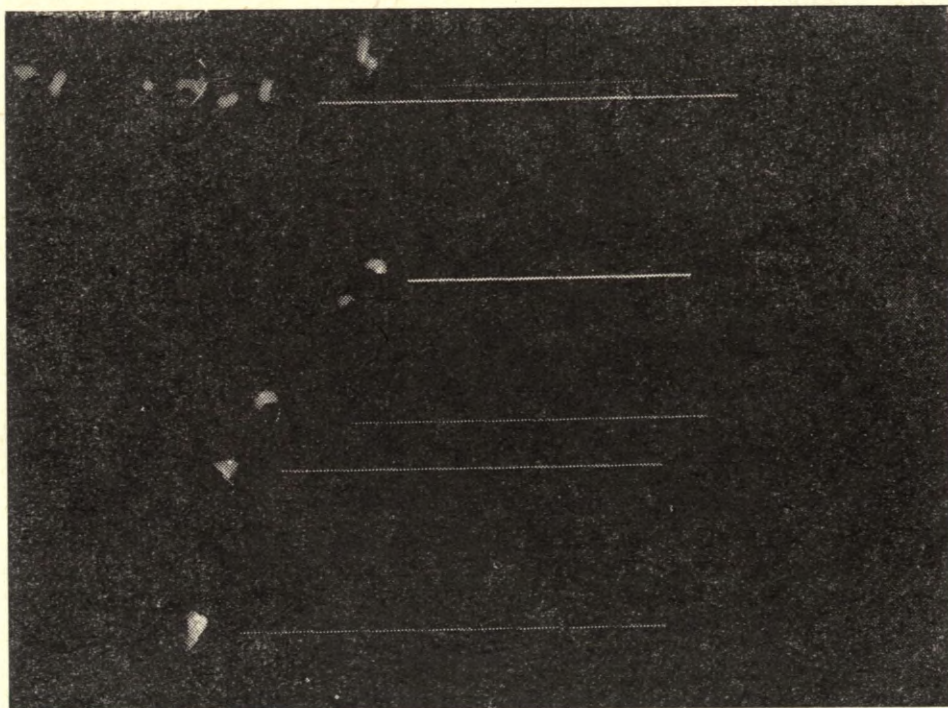
- (1) Fotografování stacionární komorou — hvězdy i družice se na fotografickou desku nebo film exponují jako úsečky.
- (2) Fotografování komorou pointovanou na hvězdy — hvězdy se zobrazí jako body, družice jako úsečka.

Obr. 1. Turbulence v zemské atmosféře. 1 — 1 rovinná vlnoplocha dopadající na atmosféru; 2 — 2 turbulentní vrstva atmosféry; 3 — 3 deformovaná vlnoplocha po průchodu turbulencí; 4 — 4 povrch Země. (a) Turbulentní vrstva ve velké výšce: způsobí scintilaci a kmitání hvězd. (b) Nízká turbulentní vrstva: způsobí pouze kmitání.

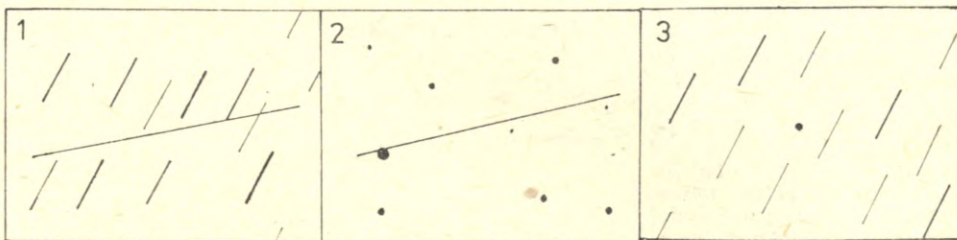


(3) Komora pointovaná na družici — hvězdy se zobrazí jako úsečky, družice jako bod.

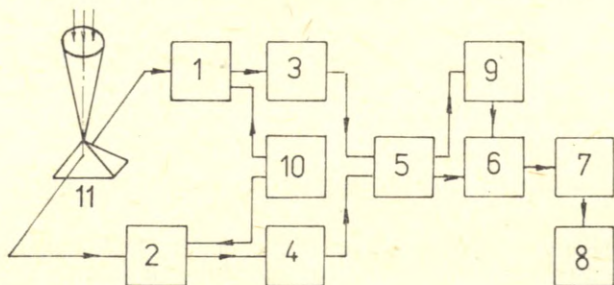
Expozice hvězd i družice jsou vhodným zařízením ve speciálních fotografických komorách přerušovány tak, aby bylo možno při vyhodnocení snímků proměřovat určité, v čase definované body. Stopy hvězd i družice jsou však z výše uvedených důvodů zvlněny, takže proměřované body mohou být vůči sobě posunuty zcela náhodně o vzdálenost danou okamžitým stavem atmosféry. Z tohoto důvodu se na většině stanic provádějících systematická pozorování družic věnuje sledování kmitání hvězd a jeho závislosti na zenitové vzdálenosti značná pozornost.



Obr. 2. (Fotografie hvězd v různých zenitových vzdálenostech stacionárním dalekohledem 130/1850 mm hvězdárny a planetária v Hradci Králové. Na stopách je patrné zvlnění způsobené nestabilitou atmosféry. (Foto J. Židů.)

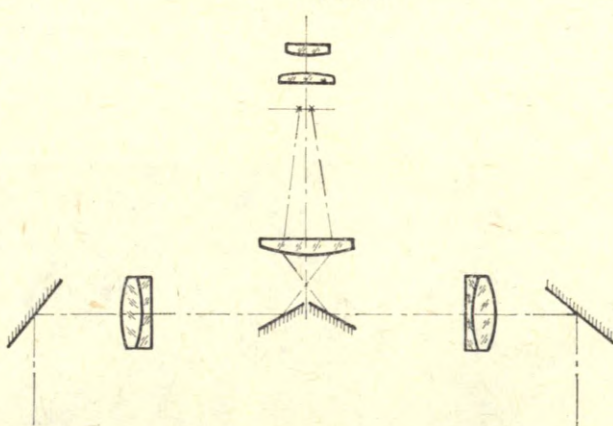


Obr. 3. Základní metody fotografování umělých družic Země: 1 — stacionární komorou; 2 — komorou pointovanou na hvězdy; 3 — komorou pointovanou na družici.



Obr. 4. Principiální schéma dvoupraprskového přístroje pro pozorování kmitání hvězd.

▲
Obr. 5. Blokové schéma diferenciálního fotometru (Pulkovo): 1,2 — fotonásobiče; 3,4 — předzesilovače; 5 — balanční zesilovač; 6 — lineární detektor; 7 — frekvenční analyzátor; 8 — registrační zařízení; 9 — oscilograf; 10 — zvukový generátor; 11 — hranol s vrcholovým úhlem 90°.



Z teoretických úvah totiž plyne, že amplituda kmitání musí růst úměrně $L^{0,5}$, kde $L = \sec z$ je relativní vzdálná hmota, kterou paprsek prochází, z je zenitová vzdálenost. Pozorování však tento teoretický závěr nepotvrdila. Reprezentujeme-li uvedenou závislost vztahem

$$\sigma''_z = \sigma''_0 L^p$$

kde σ''_z je velikost kmitání v zenitové vzdálenosti z , σ''_0 velikost kmitání v zenitu, vychází pro p hodnoty $p = 0,45 \pm 0,83$ „Zákon $L^{0,5}$ “ vyjadřuje obecné statistické vlastnosti fluktuací a za normálních podmínek by měl platit vždy. Odchytky mohou být způsobeny řadou faktorů; uplatní se např. vliv reliéfu krajiny ve spojení s meteorologickými podmínkami, vliv mikroklimatu pozorovatelný, vlnové pohyby na hranici dvou různých atmosférických vrstev, termické kmitání astronomického přístroje atd.

Velká část údajů o kmitání hvězd je získávána fotografickou cestou; do ohniska dalekohledu se vkládá film nebo deska a obraz hvězdy se exponuje při vypnutém hodinovém mechanismu dalekohledu. Zvlněné stopy hvězd se proměřují v přístrojích (astrometrické souřadnicové přístroje, měřicí mikroskopy), které dovolují přesnost měření asi $1 \mu\text{m}$. Kmitání se určuje jako střední kvadratická odchylka od průměrného směru nějaké části stopy. Tato jednoduchá metoda má četné nedostatky. Především poměrně malou rozlišovací schopnost a zejména

velkou časovou náročnost zpracování delších stop. Je rovněž problematická v případech, kdy nelze zajistit dalekohled před otřesy, např. vlivem větru. Dobré výsledky lze pak získat pomocí tzv. dvouapaprskových přístrojů, které bývají realizovány přístroji podobnými hvězdným interferometrům (obr. 4). Vzájemný pohyb a struktura dvou obrazů jedné hvězdy poskytuje údaje o velikosti kmitání.

Velmi výhodné se jeví použití automatických nebo poloautomatických fotoelektrických přístrojů, jaké byly postaveny na observatoři Mt Wilson nebo v Pulkově: Do ohniska dalekohledu je vložen hranol s 90° úhlem při vrcholu (pyramida), který dělí dopadající svazek na čtyři části. Nachází-li se obraz hvězdy přesně na optické ose, pak všechny stěny hranolu odrážejí stejně velká množství světla registrovaná dvěma dvojicemi vyvážených fotonásobičů. Při kmitání obrazu hvězdy se rovnováha porušuje, v obvodech vzniká dodatečný proud, který je úměrný posunu obrazu. Blokové schéma jednoho kanálu (pro jednu dvojici fotonásobičů) pulkovského zařízení podává obr. 5.

V balančním zesilovači tohoto zařízení se realizuje rozdíl výstupních signálů z obou fotonásobičů. Odtud vyplývá jeho největší nedostatek: neodděluje se vlastní kmitání hvězdy od její scintilace. To vedlo ke zvýšeným nárokům na numerické zpracování výsledků. Pro oddělení obou jevů bylo nutno zpracovat statisticky dvě časově nepřilíhající vzdálená měření, totiž kmitání + scintilace a scintilace, kterou bylo možno registrovat při převedení hvězdy jen na jednu odraznou plochu dělicího hranolu.

Tento nedostatek byl odstraněn v tzv. podílovém fotoelektrickém fotometru, zkonstruovaném na hvězdárně v Hradci Králové. Popíšeme jej v některém z příštích čísel Říše hvězd.

Zprávy

PLAKETA ČSAV Z. CEPLECHOVI

Prezidium Československé akademie věd udělilo RNDr. Zdeňkovi Ceplechovi, DrSc., vedoucímu vědeckému pracovníkovi Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově u příležitosti jeho padesátin čestnou stříbrnou oborovou plaketu „Za zásluhy o rozvoj ve fyzikálních vědách“. Redakce Říše hvězd srdečně blahopřeje.

Co nového v astronomii

ČESKOSLOVENSKÁ ÚČAST NA PROGRAMU INTERKOSMOS

Výzkum kosmického prostoru je důležitým článkem vědeckotechnické revoluce. Dobře jsou známa jeho hlediska vědecká a technická i jeho význam vojenský. Stále více však roste jeho úloha v mezinárodním hospodářství, spočívající především v poskytování komplexních informací o přírodních zdrojích, životním prostředí i v možnosti využití kosmických podmínek pro nové technologické procesy. Využívání výsledků kosmického výzkumu pro mírové účely má mimořádný význam politický a je nesporně důležité pro vědecký světový názor. Dobře koordinovaný, vysoce moderní a aktuální mírový výzkum kosmu nejvýspělejší technické úrovně je významným

faktorem mezinárodní politiky Sovětského svazu a socialistických zemí. Tato skutečnost vedla mj. i k založení organizace Interkosmos. V programu Interkosmos spolupracují Bulharsko, Československo, Kuba, Maďarsko, Mongolsko, Německá demokratická republika, Polsko, Rumunsko a Sovětský svaz. V rámci programu Interkosmos jsou však zařazeny i experimenty švédské a francouzské.

Program nemá speciální mezinárodní sekretariát, jeho funkci plní aparát Interkosmos při Akademii věd SSSR. Závazná rozhodnutí přijímají výroční porady představitelů národních koordinačních orgánů programu, jejichž náplň připravují zasedání sekretářů národních koordinačních orgánů. Odborná rozhodnutí, která jsou předkládána ke schválení výročním poradám představitelů, přijímají zasedání pracovních skupin, schvalující výsledky pracovních porad, řešící plány přípravy experimentů apod.

Vládním usnesením č. 134 z 18. dubna 1966 byla při ČSAV ustavena Čs. komise pro výzkum a využití kosmického prostoru — Interkosmos, jako řídicí a koordinační orgán. Předsedou komise je akademik J. Kožešník, předseda ČSAV, místopředsedy akademik T. Kolbenheyer a člen korespondent V. Guth. Vládním usnesením č. 324 z 18. 11. 1971 bylo potom upraveno složení komise a pro zabezpečení čs. účasti v programu Interkosmos byly vytvořeny předpoklady vládním usnesením č. 7 z 16. 1. 1970, které poskytlo finanční, materiálové a kádrové prostředky pro vybudování nejnuttnější základny na několika ústavech ČSAV, vysokých škol a některých pracovištích výzkumných průmyslových ústavů.

V Československu bylo vytvořeno pět pracovních skupin podle pěti hlavních problémových okruhů programu Interkosmos: *Kosmická fyzika*, *Kosmická meteorologie*, *Kosmické spoje*, *Kosmická biologie a lékařství* a *Dálkový průzkum Země*.

Do čs. účasti v programu Interkosmos se zapojily ústavy ČSAV a SAV, vysokých škol ČSR a SSR, výzkumné ústavy průmyslu, ústavy některých ministerstev a v rámci kooperace i některé výrobní podniky a resortní ústavy. Československá praxe je založena na těsné spolupráci malých pracovních skupin vědeckých a technických pracovníků ve vědeckých ústavech akademií a vysokých škol s výzkumnými ústavu průmyslu a výrobními podniky v kompletaci, kalibraci a zkoušení přístrojů, stejně jako v interpretaci získaných výsledků. V resortních ústavech jsou větší praktické zkušenosti, lepší je zde spojení se subdodavateli a současnými trendy vědeckotechnického pokroku ve zkoumaných oblastech. Těsná vazba znamená, že kosmické metody náročné na technologii, miniaturizaci a spolehlivost mají bezprostřední vliv na výrobu. Československý výzkum zvládl velmi úspěšně obtížné úkoly a metody kosmického bádání a naši pracovníci patří k nejspěšnějším partnerům sovětských odborníků v programu Interkosmos.

Sledování družic v Československu se datuje již od prvního sputniku. V té době šlo především o optické a fotografické sledování a tehdy se vlastně začala formovat dnešní 6. sekce pracovní skupiny Kosmická fyzika Československé komise pro spolupráci ve výzkumu a využití kosmického prostoru při ČSAV — pozorování umělých družic Země pro účely geodézie a geofyziky.

V listopadu roku 1965 v Moskvě nabídla vláda SSSR socialistickým státům bezplatně ke společnému využití nejvyspělejší kosmickou techniku, družice a rakety, stejně jako řídicí i měřicí komplex. Tato nabídka umožnila zemím socialistického společenství aktivní účast na výzkumu kosmického prostoru. Sovětský svaz podle této nabídky zajišťuje rovněž start kosmických objektů a příjem telemetrických dat, takže ze svého státního rozpočtu hradí 95 % nákladů na realizaci programu Interkosmos.

Zásady programu Interkosmos jsou obsaženy v dohodě, uzavřené v dubnu 1976 na poradě expertů v Moskvě. Zde byl stanoven program v hrubých rysech s tím, že bude dále upřesňován. Byly schváleny plány společných experimentů a tím vlastně v praxi vznikl program Interkosmos. Název Interkosmos byl spolu s pravidly spolupráce určen na poradě představitelů národních koordinačních orgánů ve Vratislavi r. 1970.

Vzrůstající vědecký i politický význam programu Interkosmos si posléze vyžádala zpřesnění mezinárodně právního mechanismu spolupráce socialistických zemí. Z iniciativy vlády SSSR byla proto 13. 7. 1976 v Moskvě uzavřena mezivládní dohoda o spolupráci ve výzkumu a využívání kosmického prostoru pro mírové účely, která byla podepsána zástupci vlád socialistických zemí. Dohoda legalizuje základní organizační principy spolupráce a potvrzuje zaměření programu na zmíněných pět hlavních problémových okruhů. Dohoda přijímá princip zainteresovanosti platný v RVHP, podle něhož členská země rozhoduje o výběru úkolů ze společně dohodnutého seznamu témat, které bude zajišťovat ve svých vědeckých a výrobních organizacích a financovat ze svých prostředků. Současně s podepsáním dohody byla předložena i nabídka sovětské vlády na účast občanů zemí programu Inter-

kosmos na pilotovaných sovětských kosmických lodích a orbitálních stanicích v období let 1978 až 1983. V návaznosti na uzavřenou dohodu byl v prosinci 1976 zahájen výcvik první skupiny kandidátů ČSSR, PLR a NDR ve středisku pro přípravu kosmonautů J. A. Gagarina, kteří své kosmické lety absolvovali vloni.

Začátek spolupráce československých odborníků v programu Interkosmos spadá již do vypuštění „sputniku přátelství“ — Kosmos-261 [20. 12. 1968] — kde čs. účast spočívala ve zpracování dat o částicích nízkých energií z hlediska vzájemného vztahu k měření ionosférické absorpce rádiových vln na pozemních stanicích. Následovaly pak družice Kosmos-321 [1970] a Kosmos-348 [1970], kde naši odborníci pracovali na výzkumu radiálních pást Země a ionosféry, a Kosmos-381 [1970] se společnými pozorováními na pozemních stanicích, obdobně jako u Kosmosu-261.

Během roku 1968 a 1969 se připravovala čs. účast na vypuštění družice Interkosmos-1 (14. 10. 1969). Zde jsme se podíleli konstrukcí rentgenového fotometru pro měření měkkého záření (Astronomický ústav ČSAV a n. p. Tesla — VÚST), optického fotometru (ve stejných ústavech) a zpracování a vyhodnocení dat.

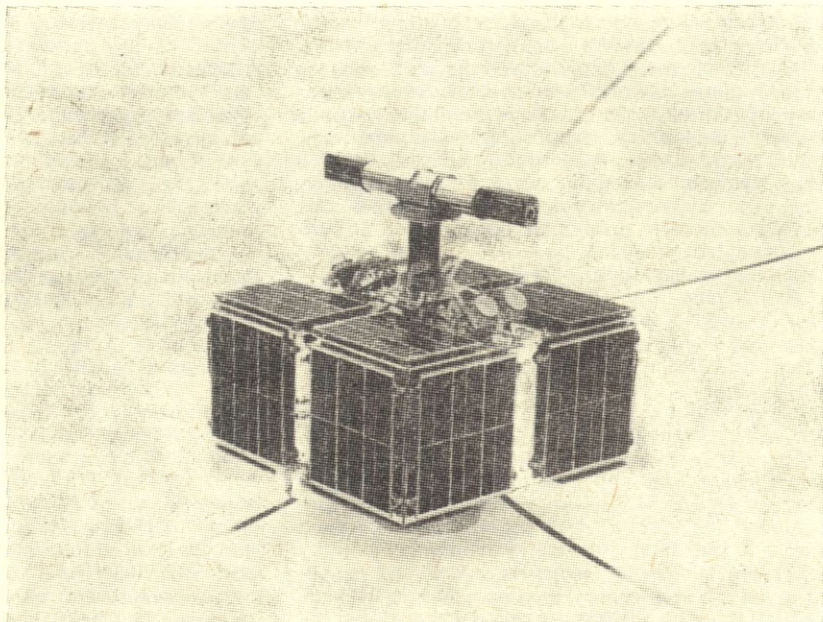
První generace družic Interkosmos byly lehké družice tří základních typů, lišících se způsobem orientace, zásobováním elektrickou energií a tepelnou regulací. Typ 1-1K je neorientovaná družice s chemickým zdrojem energie, 2-1K je družice orientovaná v magnetickém poli Země a se slunečními bateriemi, 3-1K je orientována na Slunce a se slunečními bateriemi. Všechny tři typy mohou nést 35 kg vědeckých přístrojů.

Doposud bylo vypuštěno 18 družic Interkosmos, z toho 15 série 1K a 1 technologická družice AUOS, na které byla zkoušena jednotná telemetrická soustava. Interkosmosy 17 a 18 byly družice typu AUOS-Z-Ellips. Na všech družicích Interkosmos byly umístěny čs. přístroje, ať již vědecké či rádiové. Československo se účastnilo též experimentů na raketách Vertikal.

Mimo program Interkosmos spolupracují naši odborníci na sovětském národním programu výzkumu kosmu. Družice Prognoz-5 a 6 nesly rentgenový fotometr a přístroj pro měření částic čs. výroby, podíleli jsme se na experimentech biologických družic Kosmos-690, Kosmos-782 a Kosmos-936. Družice Kosmos-900 nesla na palubě přístroj vyvinutý a vyrobený v čs.-sovětské spolupráci pro měření elektronové teploty, účastnili jsme se též na dvou meziplanetárních sondách typu Mars na výzkumu mikrometeoritů a probíhala u nás také pozemská pozorování v průběhu sovětsko-francouzského experimentu Oreol-2 [1973], který byl zaměřen na výzkum polárních září. Československo se podílí na nové generaci družic typu AUOS (automatická řízená orbitální stanice) a společně s jednou z nich byl 14. 11. 1978 uveden na oběžnou dráhu i subsatelit československé výroby Magion (viz RH 60, 14; 1/1979).

Velkou předností programu Interkosmos je komplexnost vědeckých experimentů, při nichž současně s kosmickým pokusem probíhá série měření pozemskými klasickými metodami. Kosmický výzkum není nikterak samostatný, je to jen jedno z moderních pozorovacích a pracov-

První československá umělá družice Magion, která byla uvedena na oběžnou dráhu kolem Země 14. listopadu 1978.



ních odvětví výzkumu. Svědčí o tom i fakt, že kosmické metody se dnes používají v 16 hlavních úkolech československého státního plánu základního výzkumu v letech 6. pětiletky.

V přehledu uvedme československé výsledky ve výzkumu kosmu, kterých bylo dosaženo do počátku minulého roku. V problémovém okruhu 1. Kosmická fyzika, 1. sekce — Vnější atmosféra, ionosféra (Geofyzikální ústav ČSAV) to byly experimenty na družicích IK-2, IK-8, IK-10, IK-12, IK-14, Kosmos-261, Kosmos-348, Kosmos-321, Kosmos-381 a Kosmos-900. Patří sem výzkum elektronové teploty, elektrické složky nízkofrekvenčního elektromagnetického vlnění, měření vlastní i vzájemné impedance elektrického dipólu v plazmatu, vývoj hmotového spektrometru, přístroje na měření neutrální a iontové složky, vysílače koherentních kmitočtů i pozemská měření a sondáže ionosféry. Získané nové poznatky o fyzikálních podmínkách v ionosféře a o šíření velmi dlouhých elektromagnetických vln umožňují určit integrální parametry ionosférické plazmy. Teoreticky bylo objasněno šíření iontově cyklotronové vlny a byla rozpracována teorie nočního ohřevu vysoké atmosféry. Lepší pochopení mechanismu působení Slunce na Zemi zlepšilo předpovědi ionosférického šíření rádiových vln. Geofyzikální ústav vydává pravidelné prognózy pro více než 200 pracovišť.

2. sekce — Magnetosféra Země, nyní meziplanetární plazma (Geofyzikální ústav ČSAV a SAV, Ústav experimentální fyziky SAV, matematicko-fyzikální fakulta UK). Šlo o experimenty na družicích IK-3, IK-5, IK-10, IK-13, IK-14. Výzkum v této sekci se zabývá strukturou a časovými variacemi proudu nabitých částic, elektrony a protony nízkých energií apod. Ve spolupráci se slunečními fyziky byly např. nalezeny zákonitosti výskytu i rozložení zdrojů částic s nejvyššími energiemi ve sluneční atmosféře, podle kterých

bude možné předpovídat jejich účinky na zemskou magnetosféru i celou atmosféru. Rozkmitání zemské magnetosféry nárazem oblaku částic nebo rázové vlny ze Slunce vede k „vysypávání“ částic z radiálních pásů, což se projevuje zvýšenou intenzitou silně proměnného nízkofrekvenčního elektromagnetického záření, ionizací horních vrstev atmosféry a tedy i změnami podmínek šíření rádiových vln. To může vést k přerušení rádiových spojení nebo ke vzniku indukovaných proudů, které poškozují komunikační kabely i vysokovoltová vedení. Rozkmitání zemské magnetosféry má vliv i na živé organismy a na zdravotní stav některých lidí.

3. sekce — Sluneční a nesluneční astronomie (Astronomické ústavy ČSAV a SAV). Šlo o experimenty na družicích IK-1, IK-4, IK-7, IK-11, IK-16, Prognoz-5 a Prognoz-6. V rámci této akce byly vyvinuty rentgenové fotometry na měření průběhu vysokoenergetického spektra Slunce, telemetrický vysílač a optický fotometr aerosolové vrstvy ve vysoké atmosféře. ČSSR koordinovalo současná pozemská pozorování Slunce v socialistických zemích. Mimo jiné byly ve výzkumu slunečního krátkovlnného záření získány základní poznatky o fyzikálních mechanismech záření aktivních oblastí na Slunci. Jejich využití vede ke zpřesnění předpovědi sluneční aktivity, ovlivňující živé organismy a šíření rádiových vln na Zemi.

4. sekce — Kosmické záření (ústavy pracující v sekci magnetosféra Země, Ústav experimentální fyziky SAV, Astronomický ústav ČSAV). Byly uskutečněny experimenty na družici IK-6, což byla těžká družice s návratem. Bloky emulzí sloužily ke studiu kosmického záření vysokých energií neslunečního původu. Dále na družici IK-17-AUOS-Z-Ellips byly naše přístroje zaměřeny na výzkum kosmického záření a magnetosféry Země.

5. sekce — *Tvrdá složka meziplanetární hmoty, Měsíc a planety* (Astronomické ústavy ČSAV a SAV, Geologický ústav ČSAV a řada dalších). Experimenty výzkumu mikrometeorických částic na družicích IK-6, IK-12, IK-14, raketách Vertikal a dvou sondách typu Mars. Šlo o komplexní výzkum fotografický a především radarový, prováděný současně s kosmickými experimenty. Vyvinutím a zpřesněním metod uplatněných na oddělené úložky měsíčních hornin a minerálů nepatrné hmotnosti se podařilo na 11 československých pracovištích, koordinovaných Geologickým ústavem ČSAV, fyzikálně a mineralogicky přesně určit částice vzorků měsíčních hornin přinesených Lunou-16, Lunou-20 a Lunou-24. Zcela unikátním výsledkem výzkumu je Atlas mikrofotografií povrchu jemných částíček měsíčního regolitu, připravený za spolupráce čs. a sovětských specialistů.

6. sekce — *Pozorování umělých družic Země pro účely geodézie a geofyziky* (Astronomické ústavy ČSAV a SAV, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT a další pracoviště vysokých škol v ČSR a SSR). Mezi nejvýznamnější výsledky sekce patří laserový radar. Čs. specialisté z oborů kvantové elektroniky a astronomie se úspěšně podíleli na geodetických projektech „Měření na velkém oblouku Arktida—Antarktida“ a „Měření na velkém oblouku východ—západ“. Na fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT byla pro tyto účely vyvinuta laserová zařízení, která umožňují měřit tisícikilometrové vzdálenosti s přesností na jeden metr. První laserový radar byl zkompletován na ondřejovské observatoři Astronomického ústavu ČSAV ve spolupráci ČSSR (laser), SSSR (montáž), NDR, PLR a MLR. Tento radar byl pak převezen do Polska, místo něho je budován radar druhé generace. Čs. odborníci v letech 1973—1976 uvedli do provozu laserové radary v Rize, Káhiře, La Pazu, na Krymu a Kalaluru.

Přesná pozorování umělých družic Země jsou zaměřena na změny drah družic vyvolané vlivem tlaku slunečního záření a zemského magnetického pole a na výpočty přesných poloh pro spojovací stanice. Výzkum vedl ke zpřesnění tvaru i rozložení hmoty zemského tělesa, tvaru Měsíce a Marsu. Ing. M. Buršovi, DrSc. byla za práci v této oblasti udělena státní cena Klementa Gottwalda v roce 1977. V sekci se sleduje též průběh hustot vysoké atmosféry.

7. sekce — *Přístrojová* (Ústav radiotechniky a elektroniky ČSAV, VÚST n. p. Tesla a další). V roce 1976 byl na družici IK-15 (technologická AUOS) vyzkoušen jednotný telemetrický systém, na němž se podílely zejména VÚST n. p. Tesla, VZLÚ Letňany a ÚŘE ČSAV. Tento systém umožňuje členským zemím Interkosmos získávat požadované informace přímo z paluby družice. Pro pozemní stanice jednotného telemetrického systému byl v ÚŘE ČSAV navržen a zkonstruován sekundární etalon přesného času a kmitočtu. V této sekci jsou také zařazeny první technologické experimenty v kosmu a sekce se zabývá též koordinací mezi dalšími sekcemi při přípravě přístrojů.

8. sekce — *Zpracování informací* (Astronomický ústav ČSAV, Geofyzikální ústav ČSAV a další). Úkolem sekce je řešení problémů zpracování

telemetrických dat a připojení navigačních dat k vědecké informaci, formulování požadavků na telemetrickou informaci při přípravě experimentu s ohledem na možnosti strojního zpracování, vytváření společného fondu algoritmů a programů zpracování dat, příprava expresního zpracování informací k řízení experimentů, vytváření banky dat u řešení způsobu uložení a vyhledávání dat a konečně koordinování práce mezi sekcemi.

V problémovém okruhu *Kosmická meteorologie* se československá meteorologie nepodílela přímo na kosmických experimentech. Pracovníci Ústavu fyziky atmosféry a Hydrometeorologického ústavu se však zabývali vyhodnocováním snímků oblačnosti získaných ze sovětských a amerických meteorologických družic. Čs. odborníkům se podařilo objasnit některé otázky vzniku, pohybu, vývoje a struktury frontálních cyklon, což přispívá zejména k zlepšení dlouhodobých předpovědí počasí. Fotografie oblačnosti jak ve viditelném, tak v infračerveném světle se používají pro synoptickou službu, kde pomáhají podstatně zdokonalovat její prognózy a také pro zajišťování čs. transatlantických letů.

V problémovém okruhu *Kosmické spoje* šlo o výzkum kosmických spojů, soustředěný zejména do organizací federálního ministerstva spojů. Výzkum umožnil uzavření dohody o vytvoření mezinárodního komunikačního systému a organizace kosmických spojů v rámci RVHP a vybudování čs. pozemní stanice komunikačního systému Intersputnik. Tato stanice byla uvedena do provozu v roce 1974 a používá sovětských družic Molnija-2 k přenosu televizních programů a telefonních hovorů. Ve stadiu projektů, kterých se účastní pracovníci n. p. Tesla — VÚST a ÚŘE ČSAV, jsou úkoly teoretického objasnění problému kolem geostacionárních družic, výzkum principů a technických charakteristik družicových systémů pro přímé televizní vysílání, výzkum vzájemného rušení družicových televizních soustav atd. Vesměs jde o projekty, které v blízké době mohou přinést praktický užitek.

Na úkolech pracovní skupiny *Kosmická biologie a lékařství* (*Kosmická fyziologie a radiobiologie*) se podílejí zejména odborníci Biofyzikálního ústavu ČSAV, katedry obecné biologie přírodovědecké fakulty Šafárikovy univerzity a Ústavu experimentální endokrinologie SAV. Jedním z nejdůležitějších pokusů spolupráce v rámci této skupiny byl „chronický experiment“, při němž bylo v SSSR ozařováno na 400 psů zářením, imitujícím záření slunečních erupcí po dobu až šesti let, po kterou by například trval let na Mars a zpět. Někteří psi byli ozařeni dávkou až 1300 rentgenů, tedy vyšší než absolutní smrtelná dávka při jednorázovém ozaření. Pokus dokázal mimořádnou přizpůsobivost živého organismu. Všechny změny byly dočasné a mohou se upravit, zůstává však velké riziko v poruchách plodnosti.

Podobným experimentem bylo i vyšetřování bílých laboratorních krys po návratu z dvacetidenního letu na biologické družici Kosmos-690. Krysy na palubě byly ozařovány paprsky gama z umělého zdroje na družici a byly zkoumány účinky stavu beztlíže a jiných vlivů kosmického letu. Výsledky tohoto experimentu potvrdily, že

kombinované účinky všech faktorů se jen mírně hromadí. Pro další podobný experiment na biologické družici Kosmos-782 (spolupráce SSSR, USA, Francie, ČSSR, PLR a MLR) byly vybrány bezmikrobní laboratorní krysy z Ústavu experimentální endokrinologie SAV. Na Kosmu-936 probíhal experiment rovněž s krysy, avšak část jich byla v umělé gravitaci. Tato skupina zvířat mnohem lépe vše snášela.

Ve skupině se dále studuje vzájemné působení organismu a plynného prostředí při pilotovaných kosmických letech, teplotní režim organismu při pilotovaných kosmických letech, úloha gravitace a jejích změn i stav beztlíže. Předmětem bádání je i poznání individuální citlivosti k dlouhodobému a akutnímu ozáření, léčení vzniklých poškození krve a orgánů v nichž se krev vytváří, zárodečná tkáň a její poškození. Tento výzkum má velké perspektivy v aplikaci na lety v nadzvukových letadlech a na různých rizikových pracovištích.

Ve skupině byl též vyvinut a zkonstruován elektrický dynamický katatermometr na měření výdaje tepla tělem kosmonauta pro výzkum ochlazujícího vlivu mikroklimatu kosmické lodi na různé organismy a přístroj ke sledování kyslíkového režimu v lidské tkáni (tkáňový oxymetr) na principu polarografu.

V problémovém okruhu *Dálkový průzkum Země aerokosmickými prostředky* jsou v běhu kromě dlouholetého využívání družicových snímků pro sestrojování přesných map přípravné práce, které mají zajistit naši spolupráci na všech hlavních integrovaných programech skupiny: na geologickém průzkumu, na výzkumu přírodních zásob, na tematickém mapování i na dalším rozpracování fyzikálně matematických základů využití distančního sondování Země pro sledování dynamiky procesů na zemském povrchu. Vedle snímkování z kosmu bude probíhat současně též snímkování z letadla nebo z helikoptéry (příp. nízko letícího modelu) a pozemské měření. Aplikacemi výzkumu se zabývá federální ministerstvo pro technický a investiční rozvoj.

Problémový okruh *Kosmická technologie* je zatím v 7. sekci pracovní skupiny Kosmická fyzika (přístrojové). Předmětem výzkumu je zde výroba velmi pevných a lehkých slitin, optických materiálů nezvyklých vlastností, pěstování krystalů polovodičů velké čistoty a oddělování roztoků pro potřeby chemie, biologie a farmacie.

Pokud jde o nejbližší budoucnost čs. účasti na programu Interkosmos, pak plán prací kosmických experimentů na tuto pětiletku je sestaven ve dvou etapách. V první jde o technickou přípravu kosmických experimentů a vývoj příslušných aparatur pro starty dalších družic nové generace typu AUOS, v druhé o projekční přípravu navazujících výzkumných prací pro léta 1979—1981. Přístrojově je zabezpečen start dalších družic nové generace. Během této pětiletky mají startovat družice generace AUOS s programem studia vzájemných vztahů mezi magnetosférou a ionosférou, AUOS s programem komplexního výzkumu vnější ionosféry (společně s touto družicí byl uveden na oběžnou dráhu čs. subsatelit) a konečně se plánuje start družice AUOS pro výzkum Slunce. Účastníme se i na několika sovětských družicích typu Prognos s velmi

protáhlou dráhou s programem experimentů ke geofyzikálnímu měření, měření magnetosféry, výzkumu Slunce i v jednotlivých aktivních oblastech. Připravuje se též projekt zaměřený na studium profilu rázové vlny v meziplanetárním prostoru a v plánu je zařazen start dalších raket typu Vertikal. Další krok rozvoje programu Interkosmos pak představují připravované starty kosmonautů ze socialistických zemí.

LETNÍ ČAS V ČESKOSLOVENSKU

Rozhodnutím vlády ČSSR se vzhledem k současné energetické situaci a s ohledem na lepší využití denního světla zavádí u nás v době od 1. dubna do 30. září t. r. letní čas, tedy čas východoevropský (VEČ). Aby nedošlo ke zmatkům při pozorování astronomických jevů budeme v Říši hvězd uveřejňovat časové údaje stále v čase středoevropském (SEČ), příp. čase světovém (SČ). Každý amatér jistě ví, že platí vztah

$$\text{VEČ} = \text{SEČ} + 1^{\text{h}} = \text{SČ} + 2^{\text{h}}.$$

Tedy letní čas je o 1 h před časem středoevropským a 2 h před časem světovým.

Pro zajímavost uvádíme, kdy u nás platil letní čas (příp.* tzv. zimní čas = SČ):

1.	5.—30.	9. 1916
16.	4.—17.	9. 1917
15.	4.—16.	9. 1918
1.	4. 1940—	2. 11. 1942
29.	3.—	4. 10. 1943
3.	4.—	2. 10. 1944
2.	4.—	1. 10. 1945
6.	5.—	6. 10. 1946
1.	12. 1946—	23. 2. 1947*
2.	4.—	5. 10. 1947
18.	4.—	3. 10. 1948
10.	4.—	2. 10. 1949

ČTVRTÝ KATALOG UHURU

Čtenářům Říše hvězd je z článků o rentgenové astronomii jistě znám způsob označování rentgenových zdrojů typu např. 3U 0352+30. Zkratka 3U udává, že zdroj patří do třetího katalogu rentgenových zdrojů pozorovaných družicí Uhuru = SAS-A. Číslo udávájí polohu zdroje: v daném případě 0352 značí rektascenzi $3^{\text{h}}52^{\text{m}}$ a +30 udává deklinaci +30°. Před katalogem 3U uveřejněným v roce 1974 byl od roku 1972 používán katalog 2U a ještě dříve první předběžný katalog Uhuru. Nutnost postupné revize katalogu Uhuru byla vyvolána hlavně tím, že analýza výsledků získaných družicí Uhuru pokračovala a pokračuje i po skončení aktivní činnosti této družice v roce 1973; tato analýza přináší dodnes nadmíru zajímavá fakta. Nedávno však analýza údajů dospěla do stadia, ve kterém lze uveřejnit definitivní základní údaje o všech rentgenových zdrojích pozorovaných Uhuru. W. Forman, Ch. Jonesová, L. Cominsky, P. Julien, S. Murray, G. Peters, H. Tananbaum a R. Giacconi [Center for Astrophysics] sestavili nový a nyní již definitivní katalog všech 339 rentgenových zdrojů pozorovaných v letech 1970 až 1973 družicí Uhuru, ve

kterém označení zdrojů začínají zkratkou 4U. Katalog obsahuje souřadnice zdrojů s vyznačenými oblastmi možných souřadnicových chyb, intenzity jejich rentgenových toků v oblasti 2 až 6 keV a možné optické i rádiové kandidáty pro identifikaci spolu s označeními zdrojů v dřívě uveřejněných katalogích. Z katalogu vyplývá, že rentgenové zdroje lze v principu rozdělit na tři hlavní skupiny: dvojhvězdy, pozůstatky supernov a mimogalaktické zdroje. Nový katalog tak podstatně nemění náš pohled na rentgenovou oblohu. Pouze v oblasti mimogalaktických zdrojů nové identifikace naznačují, že významnou část těchto zdrojů lze ztotožnit se Seyfertovými galaxiemi, což je ve shodě s údaji katalogu rentgenových zdrojů družice Ariel-5. Největší část identifikovaných rentgenových zdrojů za hranicemi Galaxie však stále tvoří kupy galaxií. Tvůrci nového katalogu poukázali na možnost, že některé zdroje katalogu 4U mohou souviset s tzv. superkupami galaxií — skupinami kup galaxií, které by tak tvořily novou třídu rentgenových zdrojů. Vzhledem ke skutečnosti, že katalog 4U představuje konečný katalog zdrojů pozorovaných družicí Uhuru, bude třeba v budoucnu v souladu s tímto katalogem ve všech odborných i populárních článcích nahradit bývalá označení typu např. 3U 0352+30 označením novým, v daném případě 4U 0352+30. *Zdeněk Urban*

OBSERVATOR Z DOBY KAMENNÉ?

První observatoř z doby kamenné v Africe, která je stará asi 2300 let, objevili dva američtí antropologové v severovýchodním cípu Keně u jezera Turkana (dříve Rudolfovo jezero). Jak oba vědci, B. M. Lynch a L. H. Robbins (Michigan State University) sdělili, jedná se o devatenáct čedičových sloupů na rozloze 75 m², které různě kombinovány jsou nafiženy ve směru na určité hvězdy a souhvězdí. Sloupy jsou průměrně půl metru vysoké a váží mezi 50—250 kg; dva z nich byly přesně orientovány na směr sever—jih.

Místo nálezů Namuratunga (což znamená „kamenní lidé“), leží na vyvýšenině na západním břehu jezera Turkana s volným pohledem na celý horizont. Je to místo sídliště z doby kamenné v území, jehož dnešní obyvatelstvo, východní Kušité, ještě dnes užívá ke stanovení svého komplikovaného kalendářního systému [o délce jednoho roku s dvanácti měsíci nebo 354 dny] východ sedmi hvězd a souhvězdí nebo jejich konstelací s určitými fázemi Měsíce. K určení hvězdné konstelace staví na zemi v určitém úhelníkovém pořádku dřevěné tyče nebo kamenné sloupy.

U hvězd a souhvězdí jde, jak z měření kamenných řad vyplynulo, o Plejády, Trojúhelník, Sirius, Aldebaran, Bellatrix, α Orionu a pás Orionu. Dnešní odchýlení azimutu, které obnáší maximálně dvanáct stupňů (u Plejád a Trojúhelníku) a v průměru šest stupňů proti tehdejší pozici na hvězdné obloze, je následek zpřesnění a změn vyrovnání dne a noci. Střední chyba tehdejšího určení pozice „kamennými lidmi“ obnáší v průměru jenom půl stupně, tedy průměr měsíčního úplňku, což při pozorování hvězd pouhým okem je neobyčejně přesné.

Určení stáří pomocí radiouhlíkové metody ukázalo pro jedno stejně staré osídlení (asi 50 km jihozápadně od jižní špičky jezera Turkana) stáří 2285 (± 165) let. To je v souladu se změnamí pozic hvězd.

Existence nově objevené magalitické observatoře znamená velmi pravděpodobně, že se ve východní Africe v oblasti jižně od saharského pásma vyvinula diferencovaná kultura již v 1. tisíciletí př. n. l., jejíž nositelé byli schopni vytvořit tak přesný a komplikovaný kalendářní systém. *še*

VZPLANUTÍ RENTGENOVÉHO ZDROJE 3U 0833-45

Britská rentgenová družice Ariel-5 má na svém kontě další objev. Pomocí přístrojů umístěných na palubě této družice objevili A. Smith a K. A. Pounds (Nature, 265, 121; 1977) náhlé a velmi výrazné vzplanutí rentgenového toku zdroje 3U 0833-45, ztotožněného s rádiovým pulsarem PSR 0833-45 v souhvězdí Plachet. Délka vzplanutí byla asi 0,5 dne, maximální intenzita, třikrát převyšující střední intenzitu rentgenového toku 3U 0833-45, byla pozorována 24. července 1976 ve 3^h00^m SČ. Dva dny před tímto vzplanutím bylo pozorováno menší vzplanutí „předchůdce“ (precursor). V průběhu hlavního vzplanutí byla uvolněna energie asi $(2,9 \pm 0,3) \cdot 10^{31}$ jouů, v průběhu „předchůdce“ asi $(1,2 \pm 0,3) \cdot 10^{31}$ jouů [při předpokládané vzdálenosti zdroje 460 pc]. V průběhu rentgenového vzplanutí nebyl pozorován žádný podstatný skok v periodě rádiového pulsaru PSR 0833-45 souvisejícího s 3U 0833-45 [$\Delta\omega/\omega < 5 \cdot 10^{-10}$]. Smith a Pounds předpokládají, že pozorované rentgenové vzplanutí zřejmě souvisí s přestavbou magnetosféry pulsaru, provázenou zesílením relativistického hvězdného větru částic urychlovaných v magnetosféře. Charakteristický rozměr zdroje 3U 0833-45 je pravděpodobně 10¹⁶ cm. *Zdeněk Urban*

RADAROVÁ OZVĚNA OD PLANETKY CERES

V loňském roce se poprvé podařilo 300m radioteleskopem v Arecibo (Puerto Rico) získat radarovou ozvěnu od planetky Ceres, která svým průměrem asi 1000 km patří mezi největší asteroidy. Z měření bylo možno nejen určit vzdálenost planetky s velkou přesností, ale i její dobu rotace, která vychází ve shodě s optickými pozorováními 9 hodin.

Astronomie und Raumfahrt 6/1978

DALŠÍ POZOROVÁNÍ URANOVÝCH PRSTENŮ

P. D. Nicholson uvádí v loňském říjnovém čísle časopisu Astronomical Journal (Vol. 83 No 10) výsledky pozorování zákrytu Urana s hvězdami vizuální magnitudy 13,4 a 11,6. Zákryty nastaly 4. a 10. dubna 1978 a byly fotometricky sledovány na observatoři v Las Campanas v Chile 2,5metrovým reflektorem. Výsledky potvrdily existenci devíti prstenu kolem Urana, označe-

ných nyní 6, 5, 4, α , β , η , γ , δ , ϵ v pořadí od středu planety. Výsledky měření průměru se dobře shodují s předchozími údaji (Elliot aj., 1978). Prsteny η , γ , δ jsou velmi podobné kružnicím a leží v jedné rovině, ostatní jsou buď odlišné od kružnic, nebo mírně nakloněné vůči prvním třem. Nestejná šířka prstenu ϵ se zdá naznačovat, že není kruhovitý. Má nejspíš eliptický tvar a pozorování ukazují, že jeho přímka apsid vykazuje precesní pohyb 1,37° za den. Měření dále ukázala, že zřejmě neexistují žádné prstény s větším poloměrem než ty, jež jsou již známy. To je ověřeno pozorováním do vzdálenosti 107 000 km od středu planety.

Pro ty, kteří by planetu s prstény chtěli kresbně znázornit, uvádíme tabulku, která je kombinací údajů obou uvedených autorů a plně vyhoví pro grafické účely. Excentricity prstěnů přitom nemusíme brát v úvahu, protože pro prsten ϵ je excentricita $\epsilon = (7,80 \pm 0,12) \cdot 10^{-3}$. Rovníkový poloměr planety je 26 200 km.

P. Příhoda

Prsten	Poloměr (km)	Šířka prstenu (km)
6	42 021	~ 5
5	42 342	~ 5
4	42 660	~ 5
α	44 836	9
β	45 795	14 + 16
η	47 311	~ 5
γ	47 746	7
δ	48 424	~ 5
ϵ	51 270	20 + 100

DALŠÍ RENTGENOVÉ KULOVÉ HVĚZDOKUPY

Na ztotožnění s rentgenovými zdroji jsou navrženy další dvě kulové hvězdokupy — Kron 3 a Terzan 2. První z nich patří k Malému Magellanovu mračnu a v rentgenové oblasti se s velkou pravděpodobností projevuje jako slabý proměnný zdroj 4U 0026-73. Kulová hvězdokupa Terzan 2 je pravděpodobně i rentgenovým zdrojem 4U 1722-30 a zřejmě současně i vybuchujícím rentgenovým zdrojem XB 1724-31.

Zatímco má Terzan 2 poloměr jádra 0,2 pc a středovou hustotu 10^4 až $10^5 M_{\odot} \text{pc}^{-3}$, u kulové hvězdokupy Kron 3 činí tyto hodnoty 5 pc a $10^2 M_{\odot} \text{pc}^{-3}$ — s velkou pravděpodobností tedy jde o rozpadající se systém.

Budou-li tyto navržené identifikace s konečnou platností potvrzeny, stoupne tak počet známých kulových hvězdokup zářících v rentgenovém oboru na 9. Šest z tohoto počtu je vybuchujícími rentgenovými zdroji. Přesná pozorování z palub moderních rentgenových družic, která umožňují určit polohy zdrojů s přesností mezi 20" a 30", vedla k nalezení části kulových hvězdokup, v níž se zdroj nachází. Ve všech zkoumaných případech to je jádro hvězdokupy — rozdíl mezi optickými centry hvězdokup a polohami příslušných rentgenových zdrojů se většinou pohybují okolo 10".

R. H.

AEROSÓL A SLNEČNÉ ŽIARENIE

Jedným z dôsledkov rýchleho rozvoja priemyslu a urbanizácie v posledných desaťročiach je rast znečistenia atmosféry. Slnečné žiarenie je citlivým indikátorom znečistenia atmosféry. Rast koncentrácie aerosólu antropogénneho pôvodu ovplyvňuje procesy prenosu a transformácie slnečného žiarenia v atmosfére, a tým aj radiačnotepelné procesy v atmosfére a na zemskom povrchu. Problematika vplyvu aerosólu na prenos slnečného žiarenia v atmosfére je riešená v rámci výskumného programu odboru fyziky atmosféry Geofyzikálneho ústavu SAV teoreticky i experimentálne. Pomocou meraní jednotlivých zložiek radiačnej bilancie na meteorologických observatóriách Geofyzikálneho ústavu a Hydrometeorologického ústavu v Bratislave bol stanovený podiel aerosólu na celkovom oslabení slnečného žiarenia v zemskej atmosfére. Ukazuje sa, že v silne znečistených priemyslových oblastiach môže hodnota absorpcie aerosólom dosahovať až 25 % z hodnoty solárnej konštanty. Nvt 1/79

KDY NASTANE MAXIMUM SLNEČNÍ ČINNOSTI?

Předpovědi doby maxima sluneční činnosti vycházejí z různých předpokladů a jsou asi tak spolehlivé jako předpovědi počasí. Nicméně v tabulce uvádíme některé publikované předpověděné údaje, týkající se právě probíhajícího 21 cyklu sluneční aktivity: dobu maxima (*Max.*), dobu minima (*Min.*) a průměrnou roční hodnotu relativního čísla v době maxima (*R_{max}*).

Autor předpovědi	Max.	Min.	R _{max}
Schöve [1955]	1984,5	1989,5	145
Bezrukova [1959]	—	—	120
Guo [1963]	—	—	100
Jose [1965]	1984	1990	{30}
Bell a Wolbach [1965]	—	1985,7	—
King—Hale [1966]	1978,5	—	110
Bonov [1970]	—	—	37—67
Vasilnev a Kandaurova [1971]	1980	1987	85
Henkel [1971]	—	—	100
Gleissberg [1971]	1980	1986,3	56—96
Cole [1973]	1981,2	—	60
Xanthakis a Poulakos [1978]	1980,8	—	81,9
Tritakis [1978]	1979,8	1986,2	124,8

KALIBRACE LUMINOZIT KVASARŮ

Ačkoliv existence kvasarů (QSO) je známa již patnáct let, nepokročil jejich výzkum tak daleko, jak bychom si přáli. Dosud např. neexistuje všeobecně platná metoda určování jejich vzdálenosti, nezávislá na interpretaci rudého posuvu z spektrálních čar (z = rozdíl naměřené a klidové vlnové délky čáry dělený klidovou vlnovou délkou).

Za předpokladu kosmologického původu rudého posuvu, vznikajícího rozpínáním vesmíru, je velikost z relativním měřítkem vzdálenosti — čím větší z, tím vzdálenější QSO pozorujeme. Protože neznáme absolutní magnitudu žádného kvasaru, tj. neznáme luminozity QSO, nelze určit vzdálenost z rozdílu naměřené zdánlivé magnitudy a odhadované absolutní magnitudy, jak se to běžně činí u hvězd a také u některých druhů galaxií.

V minulém roce upozornil J. Baldwin z Lickovy observatoře, že za předpokladu o z jako měřítku relativní vzdálenosti existuje vztah mezi mohutností w emisní spektrální čáry $\lambda = 154,9$ nm třikrát ionizovaného uhlíku (C IV) a jasem J v okolním kontinuu spektra některých kvasarů. Vztah má tvar

$$w \sim \sqrt[3]{J}.$$

Baldwin zkoumal QSO se stejným dostatečně velkým rudým posuvem, díky němuž se dostala tato čára z ultrafialové oblasti spektra (nepozorovatelné na zemském povrchu) do oblasti viditelného světla, kde ji registroval spektrografem 3m reflektoru Lickovy hvězdárny. Nalezený vztah platí zvláště dobře pro 7 QSO s „plochým“ rádiovým spektrem, jehož intenzita se příliš nemění se změnou vlnové délky. Nyní probíhá na Lickově hvězdárně rozsáhlý program sledování dalších 84 takových QSO, z nichž 38 uvedený vztah splňuje. Navíc byla nalezena analogická korelace i pro čáru $\lambda = 280$ nm jednou ionizovaného hořčíku, což umožňuje rozšířit metodu i na QSO s menším z.

Podle závislosti objevené Baldwinem lze stanovit luminozitu kvasaru a tím i jeho absolutní magnitudu, odkud zmíněným způsobem vyplývá vzdálenost. Z průběhu závislosti z na vzdálenosti potom poplynou mnohé cenné informace o charakteru rozpínání vesmíru, na které dychtivě čekají kosmologové.

-mš-

PEKULIÁRNÍ GALAXIE NGC 4650A

V západní části souhvězdí Centaura je zajímavý řetězec galaxií, v nichž některé jsou eliptické, jiné spirálové a jedna — NGC 4650A — pekuliární. Tato galaxie, jejíž celková jasnost je 14^m, má centrální eliptickou složku, která je obklopena jakýmsi diskem zhruba kolmým k hlavní ose elipsoidu. V oblasti, kde disková složka zastíňuje světlo eliptické složky, je hustý prachový pás. V diskové složce jsou patrné četné kondenzace, ležící severně a jižně od centrální oblasti. Podle fotografických a spektroskopických pozorování, získaných 3,6m reflektorem Evropské jižní observatoře (ESO) v La Silla bylo zjištěno, že kondenzace jsou oblasti ionizovaného vodíku (H II), a že disk rotuje. Nejsevernější kondenzace mají rychlosti vzhledem k centru galaxie asi +120 km/s, jižní asi -90 km/s. Spektrum eliptické složky odpovídá spektru hvězd pozdních spektrálních typů, což nasvědčuje, že eliptická složka je tvořena hlavně hvězdami. Naproti tomu v diskové složce září převážně plyn

a prach. Vzdálenost galaxie NGC 4650A je asi 50 Mpc a její průměr (v projekci) ve směru sever—jih asi 40 kpc. *The Messenger* 15 (B)

PERIODICKÁ KOMETA TUTTLE—GIACOBINI—KRESÁK

Periodickou kometu Tuttle—Giacobini—Kresák nalezl podle efemeridy japonský astronom T. Seki (Geisei) na jednom snímku z 8. listopadu 1978, kdy byla v západní části souhvězdí Panny skoro přesně na ekliptice a na dvou negativních z 11. prosince 1978, kdy byla v západní části souhvězdí Vah. V listopadu měla jasnost 17^m, v prosinci 15^m. O periodické kometě Tuttle—Giacobini—Kresák jsme podrobněji psali v RH 54, 76; 4/1973. Vloni byla pozorována již poště, předtím v letech 1858, 1907, 1951, 1962 a 1973. V přísluní se kometa blíží ke Slunci na vzdálenost 1,15 AU, v odsluní se od něho vzdaluje na 5,13 AU, její dráha má excentricitu 0,633 a sklon k ekliptice 13,6°. Kometa Tuttle—Giacobini—Kresák byla poslední kometou vloni nalezenou a dostala předběžné označení 1978r. *IAUC* 3314 (B)

PLANETKA S NEJVĚTŠÍM SKLONEM

Dne 27. prosince 1975 objevil Charles T. Kowal na hvězdárně Mt. Palomar planetku 17,5^m, která dostala předběžné označení 1975 YA. Jde o asteroid skupiny Apollo a vyznačuje se tím, že ze všech definitivně označených planetek má jeho dráha největší sklon k ekliptice — 64°! Planetka nyní dostala definitivní označení číslem 2102 a v MPC cirkuláři č. 4605 publikoval B. G. Marsden nově vypočtené elementy její dráhy:

Epocha 1979 XI. 23,0 EČ

$$\left. \begin{array}{l} M = 206,24001^\circ \\ \omega = 61,65675^\circ \\ \Omega = 93,73598^\circ \\ i = 64,01355^\circ \\ e = 0,2983240 \\ a = 1,2900621 \text{ AU} \\ P = 1,47 \text{ roku.} \end{array} \right\} 1950,0$$

J. B.

MAGELLANŮV PROUD

Australští radioastronomové objevili 18m radioteleskopem (Parkes Obs.) v oblasti deklinací -37,5° až -90° rozsáhlý filament tvořený H₂, který se rozprostírá od Magellanova oblaku do vzdálenosti větší než 180° až přes jižní nebeský pól. V nově objeveném oblaku byly zjištěny rozdíly rychlostí, které nasvědčují tomu, že proud je starý pouze několik set miliónů roků, a že se během dalších několika set miliónů roků rozplyne. Hmotnost proudu byla odhadnuta na řádově 10⁸ hmot slunečních.

Vznik Magellanova proudu je možno vysvětlit dvěma hypotézami:

[1] Proud byl vyvrhnut z Magellanova oblaku a pohybuje se na jeho dráze kolem Galaxie.

[2] Proud vznikl slapovým působením Galaxie na Magellanův oblak.

Obě hypotézy jsou zatím stejně pravděpodobné. Pro objasnění vzniku Magellanova proudu bude důležité nalézt v něm hvězdy.

Astronomie und Raumfahrt 6/1978

obloze na rozhraní souhvězdí Phoenix a Fornax, její denní pohyb byl v rektascenzi $\pm 0,53^m$, v deklinaci $\pm 1,4'$ a měla ohon délky asi 1' ve směru západ—severozápad. J. B.

DEFINITIVNÍ OZNAČENÍ KOMET PROŠLÝCH PŘÍSLUNÍM V ROCE 1977

Definitivní označení	Předběžné označení	Jméno komety (P/periodická)	Průchod přísluním
1977 I	1976h	P/Johnson	8. ledna
1977 II	1977a	P/Taylor	11. ledna
1977 III	1977f	P/Kowal	22. února
1977 IV	1976i	P/Faye	27. února
1977 V	1976b	P/Kopff	8. března
1977 VI	1977b	P/Grigg-Skjellerup	11. dubna
1977 VII	1975o	P/Gehrels 3	23. dubna
1977 VIII	1977e	Helin	1. července
1977 IX	1978a	West	21. července
1977 X	1977q	Tsuchinshan	24. července
1977 XI	—	P/Encke	17. srpna
1977 XII	1977p	P/Sanguin	17. září
1977 XIII	1978d	P/Tritton	28. října
1977 XIV	1977m	Kohler	10. listopadu

MPC 4601 (B)

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNALŮ V PROSINCI 1978

	DEN		
UT1—UTC	2. XII.	7. XII.	12. XII.
	-0,3161 ^s	-0,3319 ^s	-0,3468 ^s
UT2—UTC	17. XII.	22. XII.	27. XII.
	-0,3613 ^s	-0,3750 ^s	-0,3889 ^s
UT1—UTC	2. XII.	7. XII.	12. XII.
	-0,3286	-0,3429	-0,3563
UT2—UTC	17. XII.	22. XII.	27. XII.
	-0,3695	-0,3820	-0,3948

Vysvětlení k tabulce viz RH 60, 18; 1/1979.

Vladimír Ptáček

KOMETA WEST?

R. M. West z Evropské jižní hvězdárny nalezl na desce exponované 100cm Schmidtovou komorou v LaSilla stopu pravděpodobně komety. Desku exponoval H.-E. Schuster 30. listopadu 1978, Westova zpráva byla uveřejněna v IAUC 3317 z 22. prosince m. r. Kometa asi 18^m byla na jižní

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

VÝSTAVA 50 LET HVĚZDÁRNY NA PETŘÍNĚ

Dne 17. ledna t. r. byla v pražské městské knihovně slavnostně otevřena výstava „50 let hvězdárny na Petříně“, kterou uspořádaly Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy a Městská knihovna v Praze. Na četných panelech mohli návštěvníci zhlédnout množství fotografií, z nichž některé opravdu unikátní seznamovaly se vznikem a vývojem petřínské hvězdárny. V několika vitrínách byly umístěny také některé zajímavé historické přístroje. Většina fotografií ukázala návštěvníkům současný stav tří pracovišť pražské hvězdárny, hvězdáren na Petříně a v Ďáblicích, jakož i pražského planetária. Výstava, která potrvála do 15. února t. r., byla vhodně umístěna ve vestibulu městské knihovny, takže upoutala zájem prakticky všech návštěvníků knihovny.

VÝPOČETNÍ TECHNIKA V ASTRONOMII

Dne 7. listopadu se konala pracovní poradna brněnské pobočky ČAS při ČSAV s její elektronickou sekcí, organizovaná formou diskusního večera, na kterou byli sezváni pouze členové ČAS, mající zkušenosti s výpočetní technikou. Jejím úkolem bylo vymezit problematiku, jež se týká využití výpočetní techniky v profesionální i amatérské astronomii. Materiálů z tohoto diskusního večera bude použito ke stanovení programu 1. celostátní konference o výpočetní technice v astronomii, na níž se svými příspěvky vystoupí pracovníci z oblasti programování i astronomie. Účastníci budou mít možnost vyslechnout referáty o využití počítačů, programovacích jazyčích, programech, zprávy a návrhy o přípravě mladých amatérů v tomto oboru aj.

Konference by se měla uskutečnit na jaře letošního roku na brněnské hvězdárně. Bude jí pořádat ČAS při ČSAV — pobočka v Brně s elektronickou sekcí ČAS při ČSAV za spoluúčasti hvězdárny a planetária M. Kopernika v Brně.

Z konkrétních připomínek jednání vyplynuly základní směrnice pro obsah konference, která by se měla zabývat: [1] Problematikou úkolů, které v astronomii pro výpočetní techniku vznikají, především s ohledem na její efektivní využití. [2] Vlastnostmi výpočetních systémů, které připadají pro spolupráci s astronomickými pracovišti v úvahu. [3] Programy, které jsou v současné době používány pro astronomické

účely. Tato tři základní témata budou doplněna konkrétními údaji pro kontakt s výpočetní technikou a zaměřeny na pracoviště, která doposud výpočetní techniku nepoužívala. Zajímavým příspěvkem bude zpráva o současném stavu využití výpočetní techniky v zahraničí. Obě oblasti budou rozděleny na otázky zabývající se zpracováním napozorovaných dat a modelováním.

Využití počítače jako řídicího systému vzhledem k velkému rozsahu otázek nebude do této konference zahrnuto. Závěrem bude shrnutí poznatků z aplikací, které jsou v současné době reálné a návrh případného podílu Čs. astronomické společnosti na přípravě pracovníků, kteří budou výpočetní techniku používat.

Připomínky a návrhy zasílejte na adresu předse-
dedy elektronické sekce ČAS při ČSAV: Ing. K.
Jehlička, Slámová 34, 618 00 Brno. H. N.

Na pomoc čtenáři

NOVÉ ASTRONOMICKÉ KONSTANTY

Kongres Mezinárodní astronomické unie v Grenoblu v r. 1976 usnesl se na změně některých astronomických konstant, přijatých v r. 1964, na sjezdu v Hamburku. Nové hodnoty se začnou povinně užívat v roce 1984. Vycházejí z mezinárodní soustavy jednotek (SI).

Astronomická jednotka času je založena na atomové sekundě a nikoliv na trvání tropického roku. Atomová sekunda se používá za časový normál podle mezinárodní dohody z r. 1967. Atomová sekunda je časový interval vymezený 9 192 631 770 periodami elektromagnetického záření příslušného ke kvantovému přechodu mezi energetickými hladinami $F(3,0) \leftrightarrow F(4,0)$ základního stavu volného atomu cesia Cs 133. Jedna atomová sekunda mezinárodního atomového času (IAT) trvá tedy 9 192 631 770 kmitů tohoto cesiového záření. Dříve užívaná sekunda efemeridového času byla definována jako 31 553 925,9747 díl tropického roku pro 0. leden 1900 12 hodin efemeridového času. Nová časová škála se definuje přesně a jednoznačně a je výhodná i pro použití v relativistické teorii. Nový systém konstant zahrnuje také veličiny určující rozměry, gravitační pole i tvar Země, hlavní koeficienty precese a nutace a také hmotnost Měsíce a planet.

Uvedeme některé astronomické jednotky a konstanty: Astronomickou jednotkou času je den, který trvá 86 400 sekund. Juliánské století trvá 36 525 dní. Gravitační Gaussova konstanta $k = 0,017 202 098 95$. Rychlost světla $c = 299 792 458$ m/s. Astronomická jednotka délky (střední vzdálenost Slunce—Země) 1 AU = 1,495 978 70.10¹¹m. Světelný čas odpovídající 1 AU je roven 499,004 728 s. Paralaxa Slunce (odvozená konst.) $\arcsin(a_e/1 \text{ AU}) = 8,794 148''$. Rovníkový poloměr Země $a_e = 6 378 140$ m. Zploštění Země $f = 0,003 352 81 = 1/298,257$. Geocentrická gravitační konstanta $GE = 3,986 005.10^{14}$ m³/s². Gravitační konstanta $G = 6,672.10^{-11}$ m³/kg.s. Poměr hmot

Měsíce a Země $\mu = 0,012 300 02$. Obecná precese v délce za juliánské století (standardní epocha 2000) $p = 5029,0966''$. Konstanta nutace (stand. epocha 2000) $N = 9,2109''$. Hmotnost Slunce ($G_S/G = M_S = 1,9891.10^{30}$ kg. Poměr hmotnosti Slunce a Země ($G_S/G_E) = M_S/M_E = 332 946,0$. Poměr hmotností Slunce a soustavy Země + Měsíc ($M_S/M_E)/(1 + \mu) = 328 900,5$.

Hmotnost Slunce vyjádřená hmotnostmi planet:

Merkur	6 023 600
Venuše	408 523,5
Země + Měsíc	328 900,5
Mars	3 098 710
Jupiter	1 047,355
Saturn	3 498,5
Uran	22 869
Neptun	10 314
Pluto	3 000 000
	(bude pravděpodobně opraveno)

O. Obůrka

Nové knihy a publikace

● *Bulletin* čs. astronomických ústavů, roč. 30 [1979], čís. 1 obsahuje tyto vědecké práce: M. Vetešík: Fotometrický a spektroskopický výzkum nové uhlíkové hvězdy v souhvězdí Vozky — J. Štohl a M. Hajduková: Barevný index a jeho vztah k rozdělení hvězdných velikostí meteorů — M. Macháček: Kvantově-mechanický popis přenosu záření (II. Rovnice přenosu) — J. Vondrák: Poznámka k planetárním členům efemerid Měsíce — I. Pešek: Fyzické librace Měsíce (O rezonancích v analytickém řešení pro librace v délce) — M. Šidlichovský: Poznámka k posuvu středu librací geostacionárních družic — J. Kostecký a J. Klokočník: Výpočet harmonických koeficientů 30. řádu z rezonančních změn sklonu dráhy družic — V. Matas: Křivky nulové relativní rychlosti ve zobecněném omezeném problému tří těles — V. Rušin a M. Rybanský: Možné pozorování neutrální hranice v koroně při zatmění Slunce 30. VI. 1973. — Všechny práce jsou psány anglicky s ruskými výtahy. -pan-

● *Práce Hvězdárny a planetária M. Kopernika v Brně*, číslo 21 a 22; 16 a 24 stran, náklad 200 kusů, výtisk neprodejný. Po delší přestávce vydala hvězdárna a planetárium M. Kopernika v Brně další dvě čísla publikační řady „Práce“. Číslo 21 s názvem „Pozorování zákrytových dvojhvězd“ obsahuje 239 určení okamžiku minima jasnosti 58 zákrytových dvojhvězd sledovaných v rámci dlouhodobého pozorovacího programu brněnské hvězdárny. Veškerá pozorování byla provedena pracovníky a spolupracovníky lidových hvězdáren a astronomických kroužků, celkem se na nich podílelo 48 pozorovatelů z celé ČSSR. Pozorování vybraných zákrytových dvojhvězd byla prováděna vizuálně Argelanderovou metodou v Nijlandově—Blažkově modifikaci. V práci je kromě okamžiků minima uveden i od-

had chyby určení okamžiku minima a vyčíslen rozdíl mezi pozorovaným a předpověděným minimem. Na závěr je zařazena tabulka světelných elementů pozorovaných zákrytových hvězd sloužících pro předpověď okamžiku minima a seznam pozorovatelů. Číslo 21 „Prací“ sestavil a připravil k publikaci Zdeněk Pokorný.

Miroslav Šulc a ing. Jan Kučera jsou autory dalšího čísla „Prací“ s názvem „Subjektivní vlivy na pozorování teleskopických meteorů“. Shrnují zde některé výsledky zpracování pozorovacího materiálu získaného na 15. celostátní expedici „Kamenná bída 1971“, kterou uspořádala hvězdárna a planetárium M. Kopernika v Brně. Tato práce navazuje na základní statistické zpracování materiálu, které bylo uveřejněno v 19. čísle Prací, a soustřeďuje se zejména na zhodnocení subjektivního zkreslování některých údajů udávaných při teleskopickém pozorování meteorů. Po kratším úvodu zde následuje zhodnocení statistik vybraných údajů, diskuse závislosti relativní četnosti meteorů na pozicím úhlu a opravená závislost relativní četnosti meteorů na azimutu. Vlastní práce a její závěry mají význam zejména pro ty, kteří se aktivně zabývají teleskopickým pozorováním meteorů nebo redukcí výsledků teleskopických pozorování. Číslo 22 „Prací“ redigoval a k publikaci připravil Zdeněk Mikulášek.

Obě čísla jsou doplněna stručným českým, anglickým a ruským abstraktem a dvojjazyčnou legendou k tabulkám a obrázkům. Vážným zájemcem je na požádání hvězdárna a planetárium M. Kopernika v Brně zašle. Z. M.

Úkazy na obloze v květnu 1979

Všechny časové údaje jsou uvedeny v SEČ.

Slunce vychází 1. května ve 4^h37^m, zapadá v 19^h18^m. Dne 31. května vychází ve 3^h57^m, zapadá v 19^h57^m. Za květen se prodlouží délka dne o 1 h 19 min a polední výška Slunce nad obzorem se zvětší o 7°, z 55° na 62°.

Měsíc je 4. V. v 5^h v první čtvrti, 12. V. ve 3^h v úplňku, 19. V. v 1^h v poslední čtvrti a 26. V. v 1^h v novu. V apogeu je Měsíc 4. V., v perigeu 18. V. Během května nastanou konjunkce Měsíce s planetami: 3. V. v 7^h s Jupiterem, 6. V. v 8^h se Saturnem, 11. V. ve 22^h s Uranem, 14. V. v 6^h s Neptunem, 23. V. ve 20^h s Marsem a ve 23^h s Venuší a 30. V. ve 23^h opět s Jupiterem.

Merkur je v první polovině měsíce na ranní obloze, ale není v příhodné poloze k pozorování, protože vychází jen krátce před východem Slunce. Dne 1. května vychází ve 4^h06^m, tedy jen asi ½ h před Sluncem, od něhož je vzdálen pouze 25° na západ. Jasnost Merkura je v tuto dobu +0,2^m. Dne 5. V. v 9^h nastává konjunkce Merkura s Marsem, při níž bude Merkur asi 2° jižně od Marsu. Dne 30. V. nastává horní konjunkce Merkura se Sluncem a 31. května prochází Merkur perihelem; v tuto dobu bude vzdálen od Slunce 0,308 AU.

Venuše je taktéž na ranní obloze a vychází rovněž krátce před východem Slunce: počátkem května ve 3^h49^m, koncem měsíce ve 3^h04^m — tedy necelou hodinu před Sluncem. Venuše je v květnu na obloze od Slunce vzdálena pouze 30°—23° na západ. Jasnost Venuše se během května zmenšuje z -3,4^m na -3,3^m. Dne 20. května v 7^h nastane konjunkce Venuše s Marsem, při níž bude Venuše asi 1,1° jižně od Marsu. Dne 15. V. ve 22^h projde Venuše jen 4' jižně od hvězdy 4,5^m o Psc. V prvních květnových dnech je Venuše v souhvězdí Velryby, pak se pohybuje souhvězdími Ryb a Berana.

Mars je rovněž na ranní obloze a vychází jen krátce před východem Slunce, od něhož je vzdálen pouze 21°—27° na západ. Dne 1. května vychází ve 4^h00^m (tedy jen asi ½ h před Sluncem), dne 31. V. již ve 2^h46^m (tedy více než hodinu před Sluncem). Mars má jasnost +1,4^m a pohybuje se souhvězdími Ryb a Berana, koncem května poblíže Venuše.

Jupiter je pozorovatelný v první polovině noci. Počátkem května zapadá v 1^h27^m, koncem měsíce již ve 23^h41^m. Je v souhvězdí Raka a jeho jasnost se během května zmenšuje z -2,1^m na -1,9^m.

Saturn je v nejpříhodnější poloze k pozorování ve večerních hodinách, kdy kulminuje. Počátkem května zapadá ve 2^h57^m, koncem měsíce již v 0^h59^m. Saturn je v souhvězdí Lva. Dne 10. května je Saturn stacionární.

Uran je v souhvězdí Vah a protože je 10. května v opozici se Sluncem, je po celý měsíc nad obzorem skoro po celou noc. Dne 1. května vychází v 19^h57^m, zapadá v 5^h11^m, dne 31. května vychází v 17^h48^m a zapadá ve 3^h06^m. Uran má jasnost 5,7^m.

Neptun je v souhvězdí Hadonoše a nejhodnější pozorovací podmínky jsou po půlnoci, kdy kulminuje. Počátkem května vychází ve 22^h31^m, koncem měsíce již ve 20^h30^m. Jasnost Neptuna je 7,7^m.

Pluto je po opozici se Sluncem (8. dubna) i v květnu ve výhodné poloze k fotografování. Kulminuje ve večerních hodinách a je v souhvězdí Panny. Počátkem května zapadá v 5^h49^m, koncem měsíce ve 3^h44^m. Pluto má jasnost asi 14^m a pro jeho vyhledání uvádíme efemeridu (rekrascenci a deklinaci pro ekvinokcium 1950,0):

V. 3	13 ^h 28 ^m 55 ^s	+9°43,4'
7	13 28 33	+9 44,6
11	13 28 11	+9 45,6
15	13 27 51	+9 46,3
19	13 27 31	+9 46,7
23	13 27 12	+9 47,0
27	13 26 55	+9 46,9
31	13 26 39	+9 46,6

Planetky. Dne 23. května ve 23^h nastane konjunkce planetky Juno s Měsícem. Juno je v severní části souhvězdí Velryby a má jasnost 9,6^m.

Meteory. Z pravidelných hlavních rojů mají η -Aquaridy maximum činnosti 5. května. Roj má trvání 18 dní a v době maxima lze spatřit asi 15 meteorů za hodinu. Měsíc je však v době maxima krátce po první čtvrti, zapadá 6. května ve 2^h 16^m. Z vedlejších rojů mají maximum činnosti β -Delfinidy dne 8. května. J. B.

B. Maleček: Sto let od narození Bernharda Schmidta — O. Obůrka: Kolik bylo supernov v Galaxii? — J. Bouška: Planety typu Aten — J. Židů: Vliv atmosféry na přesnost fotografických pozorování družic Země — Zprávy — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Na pomoc čtenáři — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v květnu 1979.

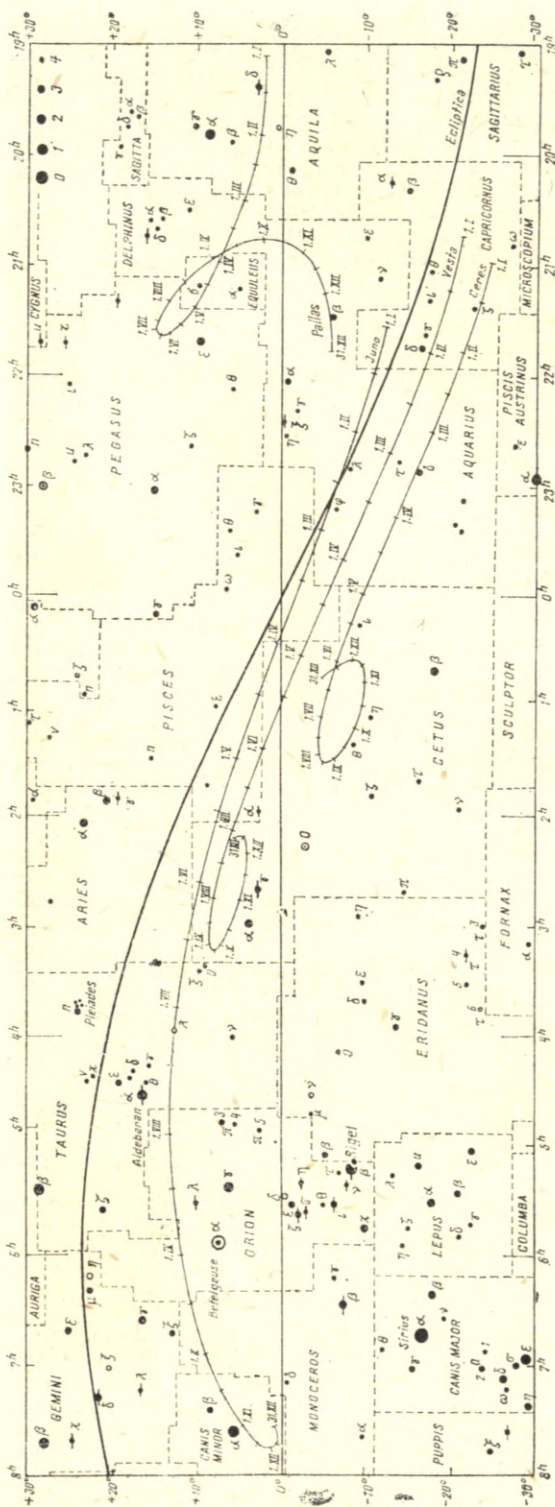
CONTENTS

B. Maleček: Bernhard Schmidt (1879—1935) — O. Obůrka: Galactic Supernovae — J. Bouška: Aten-type Minor Planets — J. Židů: Influence of the Atmosphere on Accuracy of the Artificial Satellite Photographic Observation — Notes — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — Reader's Service — New Books and Publications — Phenomena in May 1979.

СОДЕРЖАНИЕ

Б. Малечек: Бернгард Шмидт (1879—1935 г.) — О. Обурка: Галактические сверхновые звезды — И. Боушка: Планетоиды типа Атен — И. Жиду: Влияние атмосферы на точность фотографических наблюдений искусственных спутников Земли — Сообщения — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Помощь читателю — Новые книги и публикации — Явления на небе в мае 1979 г.

Říší 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, člen korespondent ČSAV, RNDr. DrSc. Miloš Kopecký, ing. Bohumil Maleček, doc. CSc. Antonín Mrkos, prof. RNDr. CSc. Oto Obůrka, RNDr. CSc. Ján Stohl; technická redaktorka Věra Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury ČR v nakladatelství a vydavatelství Panorama, Hájkova 1, 120 72 Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, 120 00 Praha 2. — Vychází dvanáctkrát ročně, cena jednotlivého čísla Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá objednávky přijímá každá pošta, nebo přímo PNS — Ústřední expedice tisku, Jindřišská 14, 125 05 Praha 1 (včetně objednávek do zahraničí). Objednávky nevyřizuje redakce. — Příspěvky, které musí vyhovovat Pokynům pro autory (viz RH 59, 24; 1/1978), zasílejte redakci Říše hvězd, Svědská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. — Toto číslo bylo dáno do tisku dne 9. února, vyšlo v březnu 1979.



Pohyb planetek Pallas, Juno, Vesta a Ceres v roce 1979. (Podle Anuarul Astronomic 1979.)



Velký Schmidtův zrcadlový dalekohled na Mt. Palomaru. Průměr korekční čočky 122 cm, průměr kulového zrcadla 180 cm, světelnost 1:2,5. U dalekohledu E. Hubble. — Na čtvrté str. obálky je Schmidtův dalekohled hvězdárny v Hamburku-Bergedorfu s korekční deskou o průměru 134 cm a zrcadlem o průměru 200 cm. Ohnisková vzdálenost je 4 m, velikost zobrazeného pole asi 5° na desce 24 cm X 24 cm. (Dalekohled je nyní demontován.)

