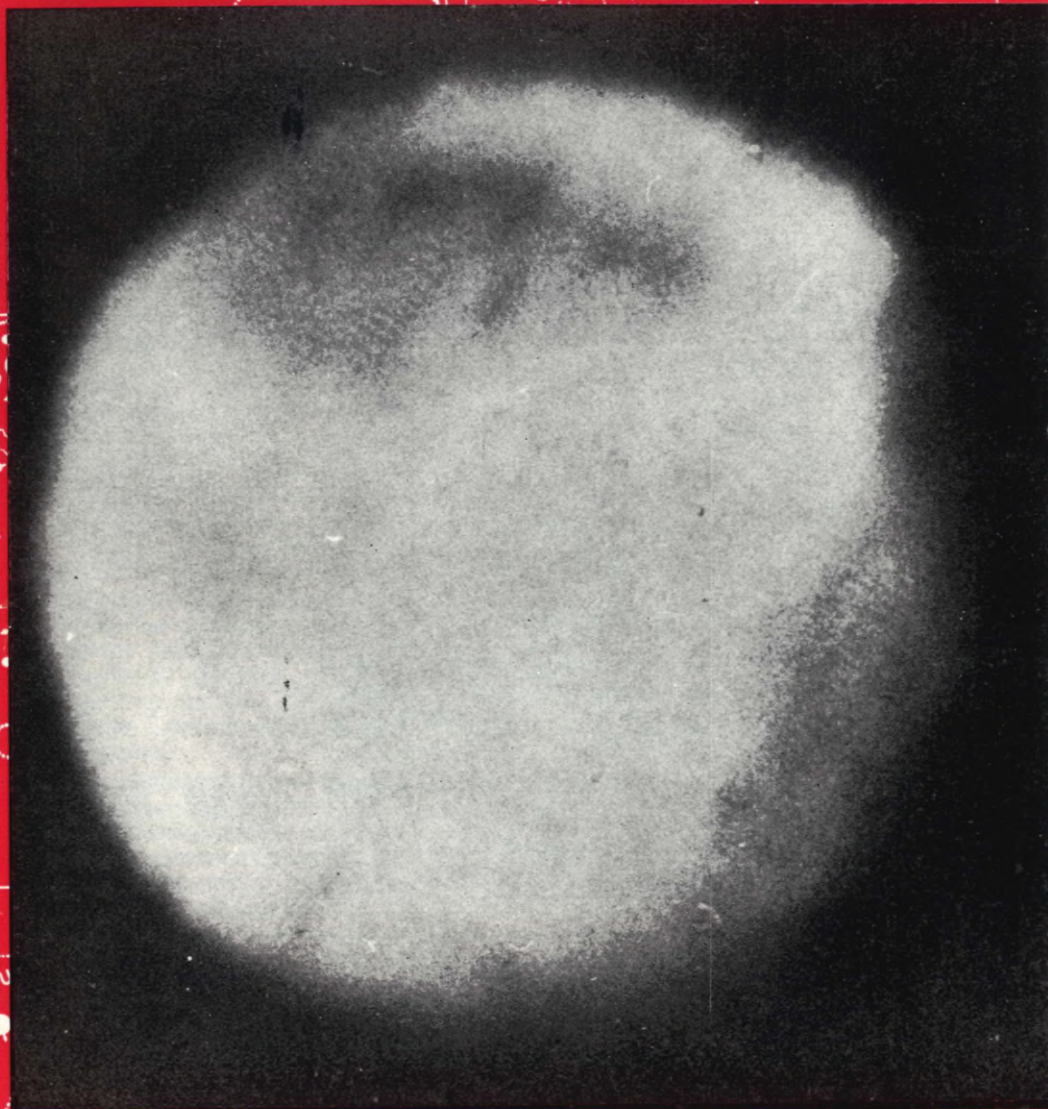


7/1975

Říše HVĚZD



Z O B S A H U: Apollo a Sojuz – poprvé společně – Adaptace radioteleskopu Arecibo
– Žeň objevů 1974 – Zprávy – Novinky – Úkazy na obloze v srpnu

Kčs 2,50



Setkání posádek pro první společný let Sojuz-Apollo v listopadu m. r. v Houstonu. Zleva Slayton, Brand, Stafford, Kubasov a Leonov.

Americký kosmonaut T. P. Stafford (vlevo) a sovětský kosmonaut V. N. Kubasov v Houstonu.

Na první straně obálky je fotografie Jupiterova měsíce Ganymeda, získaná meziplanetární sondou Pioneer 10. (Ke zprávě na str. 137—138.)

Marcel Grün:

APOLLO A SOJUZ – POPRVÉ SPOLEČNĚ

Letošní společná cesta sovětských a amerických kosmonautů je vyvrcholením dvou desítek let úsilí o spolupráci ve špičkové vědě a technice mezi oběma velmocemi. Po dlouhou dobu se vzájemné kontakty omezovaly jen na mezinárodní organizace a informativní výměnu názorů. Po letu Johna Glenna pokročila jednání natolik, že ředitel NASA dr. Dryden a akademik Blagonravov se dohodli na koordinovaných akcích v oblasti vypouštění některých družic a později na přípravě společného sborníku prací z kosmické biologie a lékařství. Jediné, co se však nakonec realizovalo, byly společné zkoušky s pokusnou balónovou družicí ECHO II.

Nová fáze vzájemných vztahů začala až koncem šedesátých let. Dne 10. října 1969 dostali akademik Blagonravov a Keldyš dopis, v němž je vítána co možná nejširší spolupráce mezi oběma státy včetně pilotovaných letů. Podzim a zima 1969 byly ve znamení diplomatické aktivity NASA — vlády západních států byly podrobně seznámeny s americkým programem a vyzvány k účasti na projektu raketoplánu, orbitální stanice a kosmického tahače. Do této „vlny“ lze zřejmě zařadit i obnovení sovětsko-amerických styků. Odpověď prezidenta AV SSSR byla kladná (dopis z 12. 12. 1969) a tak na jaře 1970 mohla proběhnout informativní jednání. Oficiální rozhovory se konaly v říjnu 1970 v Moskvě, vedoucími delegací byl dr. Gilruth a akademik B. Petrov. Byl dohodnut vývoj stykovacího zařízení pro setkání sovětských a amerických lodí na oběžné dráze. Na pozvání akademika Keldyše přiletěla v lednu 1971 do Moskvy americká delegace, kterou vedl dr. Low z NASA a byly dohodnuty další body spolupráce, týkající se meteorologických družic, výzkumu okolí Země, výzkumu Měsíce a planet, přírodního prostředí a biologie s lékařstvím.

V následujícím roce přivezli Američané do Moskvy návrh, aby se první prověrka zařízení uskutečnila při společných letech Sojuzu a Apolla k orbitální stanici Saljut. Při tom doufali, že expedice by mohly mít společný vědecký význam a že by se jim samotným podařilo překlenout mezeru vlastních pilotovaných letů v polovině 70. let využitím hotové sovětské orbitální stanice. Spojovací mechanismus byl navržen jako přestupový modul — redukční vložka mezi běžným sovětským a americkým systémem, sloužící rovněž k vyrovnání rozdílných tlaků a složení atmosfér. Tento modul by postavili Američani. Sovětskou stranu by podle tohoto návrhu čekala rekonstrukce Saljutu: Apollo by použilo dosavadního adaptéru a Sojuz by se připojil k obdobnému modulu, umístěnému tam, kde dnes jsou motory Saljutu. Na schůzce počátkem dubna 1972 byl tento plán modifikován, zejména vzhledem k tomu, že by

vyžadoval značné rekonstrukce Saljutu během krátké doby. Nová varianta předpokládala spojení pouze dvou transportních lodí — Sojuzu a Apolla. Ta byla také potvrzena historickou dohodou Nixona a Kosygina z 24. května 1972, v jejímž článku 3 se praví:

„Strany se dohodly uskutečnit projekty vývoje slučitelných systémů pro setkávání a spojování amerických a sovětských pilotovaných lodí a stanic za účelem zvyšování bezpečnosti pilotovaných kosmických letů a pro umožnění společných vědeckých experimentů v budoucnosti. Je plánováno, že první experimentální let pro vyzkoušení těchto systémů bude proveden během r. 1975, a předpokládá se spojení lodí typu Apollo a lodí typu Sojuz se vzájemnou návštěvou kosmonautů v druhé lodi.“

Lod Apollo je ještě z „měsíčních zásob“ a skládá se z velitelské a pomocné sekce. Největší modifikace se týkají experimentálního vybavení, dodatečné nádrže pohonných hmot pro systém reaktivních motorů kontroly polohy a doplnění ovládacích panelů. Velitelská sekce má tvar kužele o maximálním průměru 3,8 m a výšce 3,5 m, celková hmotnost je přes 6 t. Uvnitř je přistávací zařízení, ovládací ústrojí lodí, nádrže pohonných hmot, systémy řízení a obytná část o objemu 6 m³ pro trojčlennou posádku. Pomocná sekce má tvar válce o průměru 3,8 m a celkové délce 7,4 m (i s motorem o tahu 92 000 N); její hmotnost při startu je 7,9 t. Novým prvkem je spojovací modul. Má tvar válce o průměru 1,5 m a délce 3 m a jeho hmotnost je kolem 2 tun. Vzhledem k volné nosné kapacitě ho vynesou americká nosná raketa a v letové poloze bude umístěn před velitelskou sekcí, tam, co býval měsíční přistávací modul. Spojovací modul je vybaven radiotelekomunikační aparaturou, anténami, topením, kontrolními panely a zásobami plynu. Slouží pro přestup dvou kosmonautů z jedné lodí do druhé, zde se vymění složení atmosféry a vyrovnají se tlaky.

Až dosud používali Sověti a Američané tzv. heterogenního stykovacího zařízení, v němž se pantograf nebo výkyvná tyč zasunovala do kuželového otvoru v partnerské lodi. Nevýhodou je nutnost odlišných konstrukcí u aktivní a pasivní lodí. Proto bylo přikročeno ke společnému vývoji univerzálního zařízení, v němž se stykují dvě identická zařízení. To má výhodu nejen při mezinárodních pokusech, nýbrž i v národních programech. Důležité bylo vyřešení redukce atmosféry uvnitř modulu během přestupu. V Apollu se používá čistý kyslík pod tlakem 260 torr, kdežto v Sojuzu normální složení atmosféry pod tlakem 760 torr (parciální tlak kyslíku 185 torr). Za těchto podmínek by přestup ze Sojuzu do Apolla trval dvě hodiny. Proto bude v Sojuzu snížen tlak na 520 torr (jako ve vysokých horách), což zkrátí nežádoucí pobyt na minimum.

Ke startu bude použita raketa Saturn 1 B (SA 210) o nosnosti přes 16 t.

Lod Sojuz bude také modifikována. Skládá se ze tří modulů. Orbitální slouží pro práci a pobyt kosmonautů během letu kolem Země, má průměr 2,2 m, délku 2,65 m a hmotnost 1224 kg. Pilotní modul (též návratová kabina) slouží posádce pro start a návrat, má tvar dělového náboje o průměru 2,3 m a délce 2,2 m, hmotnost je 2802 kg. Pomocný přístrojový modul má tvar válce o délce 2,3 m a hmotnost 2654 kg. Celková délka lodí je 7,13 m a rozpětí dvojice panelů slunečních baterií 8,4 m. Ke startu se užívá raketa Sojuz o nosnosti 6,7 t.

Ačkoli letu se zúčastní pět kosmonautů, trénink prodělalo 9 amerických a 8 sovětských kosmonautů (hlavní, záložní a podpůrná posádka v USA a hlavní, záložní a dvě podpůrné posádky v SSSR). Velitelem Sojuzu je plukovník Alexej Archipovič Leonov. Narodil se 30. 5. 1934 a po absolvování leteckého učiliště se stal instruktorem parašutistického výcviku. Do týmu kosmonautů byl přijat již s Gagarinem, Titovem a Nikolajevem roku 1960; jeho první a zatím jediný let trval 26^h02^m — v březnu 1965 se stal Leonov prvním pozemšťanem, který ve skafandru opustil loď a 12 minut se pohyboval kosmickým prostorem. Pilotem je Valerij Nikolajevič Kubasov, CSc. Narodil se 7. 1. 1935, absolvoval moskevský letecký institut a stal se inženýrem oboru konstrukce letadel. Pracoval na vývoji kosmické techniky a od r. 1966 byl zařazen do oddílu kosmonautů. V říjnu 1969 strávil na palubě Sojuzu 6 118^h42^m ve vesmíru a uskutečnil experiment se svážením materiálů.

Velitelem Apolla byl jmenován brigádní generál Thomas P. Stafford, náměstek ředitele letových operací. Narodil se 17. 9. 1930 a patří mezi nejzkušenější členy kosmického týmu. Dosáhl vzdělání na úrovni doktorátu věd, je autorem několika příruček pro letce a nalétal 6200 hodin na letadlech různých typů. Do týmu kosmonautů byl přijat v září 1962. Zúčastnil se letu Gemini 6A (1965), při kterém bylo uskutečněno první setkání lodí ve vesmíru, pilotoval Gemini 9 (1966) a drží v něm rekord v přesnosti přistání — jen 0,6 km od cíle, velel Apollu 10 (1969), které bylo generálkou před přistáním prvních lidí na Měsíci. Má nalétáno 290^h15^m ve vesmíru. Vance DeVoe Brand je civilním pilotem, narodil se 9. 5. 1931 a do týmu kosmonautů přišel v dubnu 1966. Má nalétáno 4500 hodin, z toho 3670 na tryskových letadlech a 400 na helikoptérech. Pomáhal při přípravě Apoll a Skylabů, ale do vesmíru dosud neletěl. Donald K. Slayton, nar. 1. 3. 1924 je ředitelem letových operací kosmonautů NASA. Jako pilot bojoval za války v Evropě a na Okinawě, poté byl až do dubna 1959 zkušebním pilotem. Nalétal 5000 hodin, z toho 3000 na tryskových letadlech. Byl vybrán do prvního týmu kosmonautů programu Mercury, avšak ze zdravotních důvodů se letu nezúčastnil. Slayton se stal šéfem kosmonautického oddílu (jmenoval mj. všechny posádky pro přistání na Měsíci) a v březnu 1972 byl znovu uznán schopným kosmického letu. Ve svých 52 letech se poprvé podívá do vesmíru.

Historický let začne 15. července t. r. ve 13^h20^m SEČ, kdy z Bajkonuru v Kazachstánu odstartuje Sojuz a po rychlém navedení se dostane na předběžnou dráhu 188—228 km se sklonem 51,8°. Na 4. a 17. oběhu budou provedeny manévry pro cirkularizaci dráhy. 7^h30^m po Sojuzu odstartuje z floridského Kennedyho střediska Apollo na předběžnou dráhu se stejným sklonem ve výšce 150—167 km. Hodinu poté bude provedena transpozice lodí a vytažení „zagarážovaného“ spojovacího modulu. 13 hodin po startu Sojuzu budou provedeny korekce dráhy. 25 hodin po startu bude dokončena cirkularizace dráhy Sojuzu ve výšce 225 km. 8 hodin poté provede Apollo opravu chyb dráhy a po 6—7 hodinách postupně další tři manévry, aby se dostalo do blízkosti Sojuzu. Ke spojení dojde na 36. oběhu Sojuzu a na 29. oběhu Apolla nad západní Evropou. Následuje dvoudenní společný let, po jehož skončení dojde

k oddělení a opětnému spojení (už bez přestupu kosmonautů), aby si i Sojuz vyzkoušel aktivní úlohu. Po 43 hodinách samostatného letu Sojuz přistane. Apollo stráví ve vesmíru ještě 3 a půl dne a jeho posádka provede 22 doplňkových experimentů (mj. měření gravitačních anomálií na základě zjišťování vzájemné polohy Apolla a spojovacího modulu, od něhož se kosmonauti vzdálí na 300 km). Přistání bude uskutečněno do vln Tichého oceánu a nikoli na pevninu, jak psaly některé časopisy.

Pro společnou práci posádek byly vypracovány složité harmonogramy. Nejprve přestoupí Stafford a Slayton do Sojuzu, uvítají se se sovětskou posádkou a vrátí se zpět. Po druhé přestoupí do Sojuzu Slayton s Brandem. Na závěr společného pobytu vezme sebou Slayton do Apolla velitele Leonova a v Sojuzu zůstanou Brand s Kubasovem. Při návratu vezme Leonov sebou do Sojuzu Stafforda a Brand s Kubasovem se přemístí do Apolla. Nakonec se všichni kosmonauti vrátí do svých mateřských lodí.

Ve společném plánu jsou experimenty, týkající se astronomie, techniky, přírodních zdrojů i lékařství. Kromě toho se uskuteční tři fyzikální demonstrace, které budou nafilmovány; obdobné záběry ze Skylabu jsou nyní distribuovány na americké školy.

MA 048 — Registrace měkkého rentgenového záření. V oblasti 0,1 až 1,0 keV nebyla dosud provedena komplexní prohlídka oblohy, což je hlavním cílem tohoto experimentu dr. Friedmana z NRL.

MA 059 — Zjišťování UV absorpce. Koncentrace atomárního kyslíku a dusíku bude stanovena měřením absorpce a rozptylu zemskou atmosférou mezi zdrojem záření na Apollu, odrážečem na Sojuzu a detektorem opět na Apollu. (Připravil dr. Donahue z Michiganské univerzity.)

MA 083 — Výzkum krátkovlnného UV záření z kosmických objektů teleskopem, využívajícím totálního odrazu paprsku. Jde o pokračování dosud nesystematických prohlídek oblohy. (Připravila Berkeleyská univerzita.)

MA 088 — Měření intenzity a prostorového rozložení záření hélia ve vybraných oblastech noční oblohy úzkopásmovým fotometrem se širokoúhlým objektivem; připravil tentýž tým.

MA 089 — Zjištění a lokalizace anomálií zemského gravitačního pole využitím Dopplerova efektu v oblasti VHF. Připravila Smithsonianská astrofyzikální observatoř.

MA 007 — Výzkum stratosférické aerosolové vrstvy během východu a západu Slunce. Sluneční extinkce bude sledována v blízké IR oblasti. (Připravil dr. Pepin z Wyomingské univerzity.)

MA 128 — Vývoj techniky pro geodynamická měření — sledování kosmické lodí využitím umělé družice ATS 6. (Připravil dr. Vonburn z Goddardova střediska.)

MA 136 — Pozorování a fotografování Země pro geologii, hydrologii, meteorologii a oceánografii řídí dr. El Baz z National Air and Space Museum.

MA 148 — Umělé zatmění Slunce. Pro získání fotometrických charakteristik sluneční koróny a plynného okolí Apolla bude americká kosmická loď zástiněm pro pozorování ze Sojuzu. (Připravili dr. Nikol'sky z SSSR a dr. Giuli z USA.)

MA 010 — je to víceúčelová pícka, v níž bude provedeno následujících sedm experimentů: MA 041 — studium konvekce indukované povrchovým napětím při ohřevu různých materiálů, obsahujících stopy zlata; MA 044 — monotektické a syntektické slitiny ve stavu beztíže; MA 060 — kvantitativní analýza vlivu stavu beztíže na výrobu krystalu Ge pro elektroniku; MA 070 — vliv stavu beztíže na přípravu materiálů s různými magnetickými vlastnostmi; MA 085 — růst polovodivých krystalů z materiálů v plynné fázi; MA 131 — studium eutektika NaCl — LiF pro využití ve vláknové optice; MA 150 — vícenásobné tavení kovů (Akademie věd SSSR).

MA 028 — Studium růstu krystalů za normální teploty (mimo aparaturu experimentu MA 010).

MA 151 — Studium ozáření vzorků NaI a Ge zářením gama.

MA 106 — Výzkum reakce nervového systému posádek na detekci nabitých částic kosmického záření.

MA 107 — „Biostack“, výzkum biologických efektů, způsobených kosmickým zářením. Jde o pokračování německého pokusu z Apolla 16 a 17.

MA 011 — Technika elektroforézy — experiment připravila NASA.

MA 014 — Elektroforéza ve stavu beztíže má ukázat, zda lze využít kosmického prostředí k oddělování jednotlivých součástí krevní plazmy. (Připravili němečtí odborníci.) Oba experimenty mají značný význam pro výzkum léčebných metod rakoviny.

MA 031 a MA 032 — Výzkum lymfocytů a leukocytů v krvi kosmonautů před a po skončení letu.

MA 147 — Výzkum plísní z hlediska ozáření a genetických změn v jednotlivých kulturách. (Připraveno společně se SSSR.)

AR 002 — Studium mikrobiologické výměny mezi oběma loděmi americké aparaturou v Sojuzu.

K výsledkům společného letu se vrátíme na podzim zvláštním článkem.

Ivo Hudec a René Hudec:

ADAPTACE RADIOTELESKOPU ARECIBO

V listopadu 1974 byla dokončena adaptace třístametrového radioteleskopu v Arecibu na Puerto Ricu. V nynější podobě je celé zařízení asi 2000krát citlivější než dříve.

Původní povrch sférické antény z drátového síťoví byl nyní nahrazen 38 778 perforovanými hliníkovými panely. Povolená odchylka povrchu od sférického tvaru se tak snížila z původní tolerance $\pm 2,5$ cm na $\pm 0,3$ cm. Součástí renovačního programu bylo vybavení silnějším vysílačem v pásmu S pro radarovou astronomii — energie vysílaného signálu je teď 900 kW. Přístrojové vybavení obsahuje i dva nové kvantové zesilovače (masery), úpravy se nevyhly ani dalšímu příslušenství. Radioteleskop v Arecibu měl před adaptací minimální pozorovací vlnovou délku 30 cm, dnes je možno sledovat rádiové vlny i kratších vlnových délek — do 10 cm.

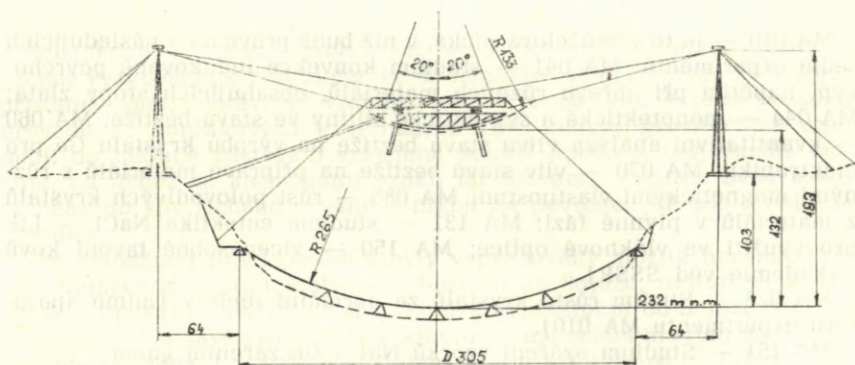


Schéma radioteleskopu v Arecibu. Rozměry na obrázku jsou v metrech.
Fotografie radioteleskopu je na 4. str. obálky.

Konstrukce obřího radioteleskopu začala v červnu 1960, celkové náklady na stavbu pevné antény o průměru 305 m dosáhly výše 9,3 mil. dolarů. Pro umístění byla vybrána přírodní proláklina na ostrově Puerto Rico v Karibském moři. Tropické pásmo má pro horizontálně zabudovanou anténu značný význam, protože ekliptika tam prochází poblíž zenitu a je tak umožněn radarový průzkum planet a Měsíce. Teleskopem v Arecibu lze pozorovat v rozmezí zenitových vzdáleností $\pm 20^\circ$, což odpovídá deklinaci mezi -2° a $+38^\circ$. Umožňuje to pohyblivá konstrukce, zavěšená v ohnisku antény; kapacita vychýlení od vertikály je právě 20° .

Výzkumný program radioteleskopu v Arecibu je řízen Cornellovou univerzitou v Ithace ve státě New York. Původní náplní v prvních letech po uvedení do provozu (v listopadu 1963) byl hlavně detailní průzkum zemské ionosféry. V posledních letech se Arecibo začalo uplatňovat v radarovém výzkumu planet naší sluneční soustavy. Očekává se, že po adaptaci bude možno radarcvě zkoumat povrch Venuše s rozlišením 1 km (rozlišovací schopnost dosud provedených mapování Venuše je 10 km). Připravuje se také radarový průzkum větších měsíčků Jupitera. Observatoř se podílí i na detailním studiu pulsarů a po zdokonalení bude nyní možno provádět podrobná pozorování záření mezihvězdného vodíku na vlně 21 cm a mezihvězdných molekul. Vlnová délka kratší než 30 cm totiž nebyla před adaptací radioteleskopu pozorovatelná, snížením dolní hranice na 10 cm se tak zpřístupní pozorování aspoň některé mezihvězdné molekuly (hydroxyl, kyselina mravenčí, metanol, foramid, acetaldehyd).

Při uvedení adaptovaného přístroje do provozu byla 16. listopadu 1974 vyslána směrem ke kulové hvězdokupě M 13 v souhvězdí Herkula třímínutová rádiová zpráva pro případné mimozemské civilizace. Depeše v dvojkovém kódu obsahuje vyobrazení lidských postav, schéma naší sluneční soustavy s označenou planetou Zemí v roli odesílatele a údaje o obyvatelstvu.

(Zpracováno podle materiálů poskytnutých B. Gallagherem a D. Sobelem z Cornellovy univerzity.)

ŽEŇ OBJEVŮ 1974

5. EXOTICKÁ ASTROFYZIKA

Jak čtenář záhy shledá, zařazují pod tento zcela neoficiální název vše, co se prostě nevešlo do předešlých rubrik. Exotika těchto oborů je dána jednak jejich relativní novostí, jednak menším množstvím solidních pozorovacích údajů — v některých případech jde vskutku spíše o spekulace na samém pokraji vědecké metody. Ostatně už Sir A. Eddington kdysi prohlásil, že nemůže věřit astronomickým pozorováním, pokud nejsou potvrzena teoreticky, takže když nic jiného, opírám svou troufalost a uznávanou autoritu. Pro ty, kdo by se však přesto cítili pohoršení jistou neseriózností následujících úvah, připojuji nakonec několik poznámek o pokroku přístrojové techniky a o hvězdářích jako takových — neboť to jsou nesporná fakta.

Pokud jde o konkrétní pozorovací údaje, snad žádné odvětví vědy na tom nemůže být hůře než *kosmologie*. A tak se hned zpočátku ponoříme do nejnovějších spekulací o počátku i vývoji vesmíru. Podle J. R. Gotta mohly při velkém třesku vzniknout tři typy vesmíru: buď náš vesmír, směřující časově do budoucnosti, s převahou hmoty nad antihmotou, nebo antivesmír, směřující od singularity do minulosti, s převahou antihmoty nad hmotou, anebo konečně tachyonový vesmír, v němž neplatí kauzalita.

Podle B. J. Carra a S. W. Hawkinga nemohly v raných fázích vývoje vesmíru vzniknout masivní černé díry, dále zvětšované akrecí látky. Přípustné jsou pouze prvotní černé „minidíry“ od hmotnosti 10^5 g.

J. Narlikar aj. studovali záření *hypotetické bílé díry*, která explodovala z fyzikální singularity, například při tzv. zpožděném velkém třesku. Tak by se dalo vysvětlit difúzní záření vysokých energií, zejména záření X a gama pozadí, dále vzplanutí X a gama a kosmické záření supernov. Je vlastně pozoruhodné, že tak módní pojmy bílých a černých děr mají ve fyzice dlouhou historii. Černé díry postuloval již Laplace r. 1798 a bílé díry J. Jeans r. 1929! Ve třicátých letech byly již odvozeny horní meze hmotnosti bílých trpaslíků i neutronových hvězd. Gravitace klesá exponenciálně s charakteristickým časem kolem 0,1 ms. Význam černých děr v astrofyzice byl definitivně pochopen r. 1963, kdy Kerr podal řešení problému pro rotující černou díru. Jestliže by se tedy pozorovatel vznášel těsně nad horizontem událostí černé díry, přestal by pro něj plynout čas, takže by mohl v relativně krátkém intervalu (měřeném svými hodinami) pozorovat celou budoucnost vesmíru!

Současný počet černých děr v Galaxii odhaduje M. J. Rees na miliardu, přičemž každá z nich má hmotnost několika málo Sluncí. Černá díra může vzniknout akrecí hmoty na neutronovou hvězdu. Proces proběhne v podobě rázové vlny během několika málo sekund. Akreční disky kolem černých děr jsou nutně nestabilní již během několika

sekund. Pokud existuje dvojice, složená z černé díry a neutronové hvězdy, pak je tato hvězda roztrhána slapy a materiál hvězdy se rozplyne v mezihvězdném prostoru.

Několik zajímavých spekulací se týká *rotujících černých děr*. Tyto útvary mají kromě hmotností a elektrického náboje také moment hybnosti. Kolem objektu se nachází tzv. ergosféra, jejíž vnitřní omezující plocha je zmíněný horizont události. Pozorovatel v ergosféře je strhován rotací a neexistuje způsob udržet jej tam v klidu. Roku 1969 ukázal Penrose, že z ergosféry lze získávat energii vstřelováním částic zvnějšku. Částice se v ergosféře rozdělí na dvě složky, z nichž jedna zapadne do černé díry a druhá vyletí ven s energií vyšší než měla původní částice. Mechanismus funguje tak dlouho, pokud se rotace černé díry nezabrdí. Na základě toho se r. 1973 Misner, Thorne a Wheeler zabývali velice atraktivní utopií kolonií, budovaných kolem černých děr. Kdyby se odpad, vzniklý lidskou činností na těchto satelitních stanicích, nakládal do speciálních raket, jež by byly vstřelovány do ergosféry, bylo by možné uvnitř ergosféry odpadky „vysypat“ a prázdná raketa by se vrátila na stanici s energií vyšší, než kterou měla při vypuštění! V astrofyzice by se podobný mechanismus hodil pro vysvětlení explozí v jádře Galaxie, kde snad též dopadají hvězdy do centrální černé díry. V loňském roce však ukázal Wald, že Penroseův proces není dostatečně účinný.

Diskuse o *charakteru vesmíru*, tj. jeho uzavřenosti či otevřenosti, se loni soustředily na určování skutečné hustoty hmoty ve vesmíru. Je-li totiž tato hustota větší než kritická, je vesmír uzavřený a bude oscilovat mezi singularitou a jistým maximálním poloměrem. V opačném případě je vesmír otevřený a bude se trvale rozpínat. Kritická hustota vesmíru závisí na hodnotě Hubbleovy konstanty a v menší míře též na deceleračním parametru. Pak je kritická hustota přibližně $\rho_c = 1,9 \cdot 10^{-33} H^2$ (g/cm^3). Roku 1958 určil Oort, že hmota v galaxiích dává střední hustotu vesmíru jen $0,02 \rho_c$. I když připustíme, že mezigalaktický prostor je poměrně hustý (což se nedá z pozorování zatím nijak určit), obdržíme střední hustotu nanejvýš $0,1 \rho_c$. Průhlednost mezigalaktického prostoru naznačuje, že je v něm nepatrné množství zrněk a částic s rozměry od 4 do 200 nm. Ejnasto aj. dostali zavedením masivních korón galaxií hustotu $0,2 \rho_c$. Jsou-li hmotnosti galaxií desetkrát podceneny, pak dospíváme k hustotě $2 \cdot 10^{-30} \text{ g/cm}^3$. Při dnešní nejpravděpodobnější hodnotě Hubbleovy konstanty $H = 50 \text{ km/s/Mpc}$ je však $\rho_c = 5 \cdot 10^{-30} \text{ g/cm}^3$, takže stále nemáme dost hmoty na uzavření vesmíru.

Zcela nezávislé hodnoty střední hustoty lze odvodit z poměrného *zastoupení deuteria*, o němž soudíme, že je prvotní, a že jeho výskyt se během věků nemění. Družice Copernicus sledovala Lymanovu sérii vodíku a deuteria ve spektru obří hvězdy β Cen spektrálního typu B1. Poměr izotopů D:H = $1,4 \cdot 10^{-5}$ a odtud vychází $\rho_c = 1,5 \cdot 10^{-31} \text{ g/cm}^3$, za předpokladu, že veškeré deuterium vzniklo během prvních 15 minut po velkém třesku. Jestliže tudíž porovnáme rozmanitá, byť i dost nepřesná určení střední hustoty, dostáváme rozmezí $0,3 \cdot 10^{-29}$ až $5,5 \cdot 10^{-29} \text{ g/cm}^3$, takže odtud otevřenost, příp. uzavřenost vesmíru nelze stanovit. Potíž je i ve značné nejistotě v hodnotě deceleračního parametru, jenž

vychází v intervalu od 0 do 1, což samo mění kritickou hustotu v poměru 1:50. Stáří vesmíru od velkého třesku pak vychází na 6 až 16 miliard let a jeho dnešní relativistický poloměr činí $5,6 \cdot 10^{25}$ m. Označíme-li současné stáří vesmíru za jednotku, pak kvasary se začaly tvořit v době 0,11 a postupně se měnily na N- a Seyfertovy galaxie.

Tradiční *hledání antihmoty* v kosmickém záření vedlo opět k negativním výsledkům. Pro energii 5 GeV je horní mez zastoupení antiprotonů vůči protonům $1,8 \cdot 10^{-4}$ a pro 10 GeV je mez $5,7 \cdot 10^{-4}$. Při jiném experimentu se hledala těžká antijádra s atomovým číslem přes 3, a to v pásmu energií 4 až 285 GeV. Zde je horní mez poměrného zastoupení $5 \cdot 10^{-3}$. Stejně negativní bylo i hledání pozitronů v primárním kosmickém záření.

Velmi mnoho úsilí bylo vynaloženo na vysvětlení *gama-vzplanutí*, jejichž objev byl oznámen r. 1973. I. B. Strong aj. publikovali první katalog gama-vzplanutí, jenž obsahuje 23 jevů z let 1967—1973. Průměrná roční frekvence je kolem 5 úkazů. Do dubna 1974 bylo zjištěno již 29 úkazů, neboť se dodatečně našly některé, zaznamenané na družicích pracujících pro jiné projekty. Tak například 27. 4. 1972 pozorovali jedno vzplanutí při letu Apolla 16, jehož trvání dosáhlo 30 s s vrcholem dlouhým asi 4 s. Podle Klebesadela měl zdroj vzplanutí rozměr menší než 5000 km. V prosinci 1972 pozorovali W. Truhof aj. vzplanutí na polární družici 1972-076B. K pozorování bylo použito germaniového spektrometru ochlazeného na 130 K. První taktó podchlazený detektor pracoval na družici po dobu sedmi měsíců a měřil energetické pásmo 50 keV až 2,5 MeV, kdežto patrolní družice Vela pracují jen v pásmu 150 a 300 keV. Díky tomu se podařilo poprvé ukázat, že před vlastním vzplanutím se objevují mikrovýbuchy v intervalu asi 60 ms. Jejich spektrum je energeticky tvrdší a po výbuchu „zmlékne“. Při vzplanutí bylo pozorováno řádově deset takových předchůdců. Odtud plyne i maximální rozměr zdroje 18 000 km. Spektrum gama-vzplanutí je pravděpodobně tepelné.

J. B. Grindlay aj. z Harvardovy observatoře se pokusil o optickou identifikaci katalogizovaných gama-vzplanutí. Použili k tomu materiálů fotografické přerijní sítě pro sledování jasných bolidů. Bohužel se podařilo nalézt jediný případ, kdy současně se vzplanutím pracovaly aspoň některé kamery sítě, a na snímcích není patrný žádný optický úkaz. Jelikož mezní hvězdná velikost je pro snímky přerijní sítě kolem 6^m , plyne odtud minimální nepoměr mezi rentgenovým a optickým zábleskem větší než dva řády. To by vyvracelo eruptivní povahu jevu, ale z jednoho ne-pozorování lze sotva činit definitivní závěry. E. A. Karická právě naopak soudí, že zdroji gama-vzplanutí jsou eruptivní trpaslíci a speciálně Proxima Centauri.

K. Brecher a P. Morrison tvrdí, že rozložení vzplanutí je na obloze izotropní, jen s nepatrnou převahou ve směru ke galaktickému anti-centru. Složitá struktura vzplanutí s časovým rozlišením menším než zlomky sekundy ukazuje, že maximální rozměry zdrojů nepřevyšují 10^5 km. Vše tedy naznačuje, že zdrojem vzplanutí jsou hvězdy vzdálené 10 až 100 pc od Slunce.

J. Grindlay a G. Fazio dále pracovali svou hypotézu, že zdrojem

gama-vzplanutí jsou železná zrnka o průměru kolem 1 mm, vyvrhovaná pulsary, jež se relativistickými rychlostmi blíží k Zemi. Ve vzdálenosti řádu 100 AU se rozpadají a rozptylují sluneční fotony na částice gama procesem fluorescence. Na prosincové konferenci v texaském Dallasu nostalgicky poznamenal jeden z účastníků, že teorii k vysvětlení gama-vzplanutí je více, než samotných pozorovacích úkazů. Není se ostatně co divit; vždyť gama-astronomie je doslova v plenkách. První uveřejněná gama-pozorování pocházejí z r. 1972, kdy byly pomocí satelitu OSO-3 zjištěny fotony s energiemi nad 100 MeV. S první předpovědi výskytu spektrálních emisí v oboru gama přišli loni D. D. Clayton a F. Hoyle. Jestliže chladná sekundární složka těsně dvojhvězdy předává hmotu na bílého trpaslíka, dojde na dně takto vzniklého obalu k termonukleární reakci v podobě uhlíko-dusíkového řetězce. Inverzní beta-rozpad a anihilace částic vede k uvolnění značné energie, jež vede k odvržení plynného obalu o hmotnosti 10^{-4} hmotnosti Slunce a rychlosti kolem 10^3 km/s. To je podle autorů výbuch novy a současně i možnost, jak sledovat anihilační spektrální emise v oboru gama.

Několik astronomických pozorování souvisí úzce se základními problémy fyziky. Při průletu sondy Pioneer 6 v zákrytu za Sluncem byl pozorován *anomální rudý posuv* frekvencí o 155 Hz. Patrně jej lze vysvětlit jako interakci fotonů s lehkými neutrálními bosony, které Slunce vysílá. Možná, že jde o zcela obecný jev, kterým by šlo objasnit i další problémy kolem nadbytečných rudých posuvů.

Když se šíří nízkofrekvenční vlny v elektricky vodivém prostředí (v meziplanetárním prostoru jde o tzv. Alfvénovy vlny), lze určit Alfvénovu rychlost, a to pomocí kosmických sond. Z toho lze odvodit horní mez pro *klidovou hmotnost fotonu*, a to $1,3 \cdot 10^{-46}$ g. Podobně ostré meze našli Williams a Pak pomocí studia magnetického pole Galaxie.

V souvislosti s paleomagnetickými údaji o změnách zemského magnetického pole se hovořilo o možném *mutagenním účinku kosmického záření* v období, kdy byla Země bez magnetického pole. Poslední výpočty naznačují, že mutagenní účinek je zanedbatelný — může však docházet k výrazným změnám klimatu.

T. S. Mart aj. z Kalifornské univerzity hledali oscilace v pásmu 0,1 až 125 Hz, které by mohly vznikat v zemské kůře vlivem *gravitačních vln*, přicházejících z pulsarů. Na záznamech ze dvou kalifornských mikroseismografů hledali periodicity v mikroseismech, odpovídající periodám 81 známých pulsarů. Ačkoliv citlivost metody dovoluje určit oscilace s amplitudou 0,01 až 0,00001 nm, nebyly nalezeny žádné korelace.

W. H. Beasley a B. A. Tinsleyová rozbírali hypotézu Jacksona a Ryana, že *tunguzský meteorit* byla srážka Země s černou dírou. Domněnku vyvracejí známá pozorovací fakta. Infrazvukové vlny se šířily pouze ze Sibíře, a nikoli ze severního Atlantiku. Následující jasné noci svědčily o srážce s materiálem chvostu komety. Jádro komety, s nímž jsme se fakticky srazili, patřilo k poréznímu typu meteoritů, a v tom je celá „záhada“ neexistence solidního kráteru.

Zbrusu novou záhadu však přináší podrobné studium *zpomalování zemské rotace*. Z teorie slapového tření vyplývá zpomalení rotace

o 0,002 s za století. Ztracený moment hybnosti Země by měl získat Měsíc, jenž by se měl takto vzdalovat od Země o 3 cm za rok. Ve skutečnosti však měříme jen poloviční hodnotu zpomalování (pomocí atomových hodin). Tento úkaz lze v principu nezávisle ověřovat několika dalšími metodami. Díky měsíčním retroreflektorům můžeme už za několik let zjistit přímo, zda a jak se Měsíc od Země vzdaluje. S velkou přesností se dají měřit radarově i vzdálenosti planet. Východiskem z našich potíží by totiž mohla být Diracova hypotéza z r. 1937 o poklesu gravitační konstanty s časem. Jestliže konstanta klesá o stotmilióntinu procenta ročně, pak se dají pozorované rozpory vysvětlit. Putování kontinentů by pak bylo důsledkem sekulárního rozšiřování Země. Jev by se dal též odlišit srovnáním efemeridového a atomového času. V efemeridovém čase se totiž vliv proměnné gravitační konstanty neobjeví, kdežto při měření atomového času ho zpozorujeme. Daň, kterou bychom za tento objev zaplatili, je ovšem nemalá: obecná teorie relativity by se stala speciálním případem nějaké obecnější gravitační teorie.

D. L. Turcotte aj. z Cornellovy univerzity se zabývali *změnami dráhy Měsíce* v souvislosti se vznikem života na Zemi. Studium délky pozemského dne na fosilních korálech zjistili, že před 400 milióny let měl rok asi 400 dní. Jelikož disipace slapové energie je nepřímo úměrná 6. mocnině vzdálenosti, lze odtud extraplovat, že před 2,85 miliardami let byl Měsíc v dotyku se Zemí. To znamenalo údajně katastrofální převrat ve fyzikálních podmínkách na Zemi. Velké slapy vedly k vypaření oceánů a povzbuzení vulkanické činnosti. Jelikož zhruba z téže doby pocházejí nejstarší známky života na Zemi, soudí autoři, že mezi oběma událostmi byl příčinný vztah, tj. že blízkost Měsíce ovlivnila rozvoj života na Zemi.

Pokud by se tato bizarní domněnka potvrdila, ovlivnila by i naše názory na výskyt života mimo sluneční soustavu a na *dorozumění s cizími civilizacemi*. B. M. Oliver zkoumal některé astrofyzikální otázky v souvislosti s mezihvězdnou komunikací. Pokud při vzniku hvězdy neměl kondenzující plyn příliš malý moment hybnosti, vytvořil se kolem mateřského tělesa nutně planetární systém, a tedy i tělesa s podobným vývojem jako naše Země. Pak lze odhadnout, že musíme zkoumat řádově 10^4 hvězd, abychom našli obydlenou planetu. Vypuštění jediné fotonové rakety by vyžadovalo tolik energie, kolik naše civilizace spotřebuje pro všechny účely za sto tisíc let! Proto se zdá být mezi hvězdné létání neekonomickou utopíí. O něco větší naději má hledání projevů hvězdného inženýrství à la Dysonovy sféry, ale ani tu si nejsme příliš jisti, co a kde hledat. Proto je stále nejnadhnější metodou rádiová komunikace. V rámci uvažovaného *projektu Cyclops* by se měla postupně vybudovat obří superanténa o plošné výměře řádu 10 km^2 . Antény bychom sledovali hvězdy spektrálních typů F, G a K a postupně zdokonalovali antény by umožnilo pronikat stále hlouběji do kosmu. Předpokládá se, že prvky antény by byly 100m paraboloidy, a že výstavba zařízení by trvala 20 let při úhrnném nákladu 10 miliard dolarů. Celkové trvání projektu Cyclops lze odhadnout na stovky let. Jelikož vrcholná citlivost antény by činila 2 fotony za sekundu na čtvereční

kilometr, mělo by toto zařízení revoluční význam i pro „čistou“ radioastronomii.

S. von Hoerner rozebíral klasickou otázku, proč se cizí civilizace neprojevují nijak nápadně samy. Příčiny jsou čtyři. Statisticky jde o vzácné jevy, takže jinými slovy máme prostě smůlu, že v našem okolí žádná civilizace vskutku není. Dále je myslitelné, že během vývoje civilizace je technická éra pouhou epizodou, anebo že rozvoj vědy a techniky působí nezvládnutelné krize. Konečně je možné, že projevy civilizací (signály) prostě nechápeme. K tomu dodává B. Lovell, že značná část trpasličích hvězd v Galaxii jeví bouřlivou eruptivní aktivitu, a to zrovna není ten nejpříznivější impuls pro vývoj složitých organismů. Známý radioastronom F. Drake se nakonec sarkasticky ptá: „Je vůbec na Zemi inteligentní život?“

S malou, ale naší aktivitou, jíž bychom mohli zahrnout již do hvězdného inženýrství, přichází G. J. O'Neill z Princetonu. Tvrdí, že pro *kolonizaci kosmického prostoru* by se mělo s výhodou využít možnosti, jež skýtají Lagrangeovy body v soustavě Země—Měsíc. Jak známo, těleso, dopravené s malou rychlostí do těchto bodů, osciluje v jejich okolí po neomezeně dlouhou dobu. Autor soudí, že by nebylo problémem vytvořit kosmickou kolonii v bodě L_5 zhruba pro 10^4 obyvatel. Využitím sluneční energie a dopravou surovin z Měsíce by tito kosmičtí pionýři byli s to vybudovat během 30 let kolonii pro 10^5 až 10^7 lidí. Život v Lagrangeových bodech by měl oproti pozemskému řadu výhod: zaručené trvalé sluneční záření, řízené počasí, čistý vzduch, ba i přiměřená zdánlivá gravitace. Kdyby se s kolonizací započalo kolem r. 2020, pak podle odhadu autora by již za 90 let poté byla kosmická populace „přízemně pozemská“. Přitom autor vychází z hypotézy, že populační explozi na Zemi se podaří zastavit kolem r. 2040. O tomto vskutku exotickém nápadu, poprvé zveřejněném v květnu 1974, se nyní rozbíhá vzrušená a zajímavá debata.

Z říše fantazie se nyní sneseme zpět ke všednostem *přístrojové techniky*. Ostatně právě nové přístroje a metody zpracování jsou nezbytným předpokladem pro objevy i teorie zítřka. Začneme s parametry předloni instalovaného čtyřmetrového reflektoru na Kitt Peaku. Stavba trvala 12 let a náklady dosáhly 10 miliónů dolarů. Broušení primárního zrcadla zabralo 3 roky. Disk z taveného křemene má tloušťku 60 cm a váží 15 tun. Užitečné pole primárního ohniska je 50' při světelnosti 1:2,7. Loni bylo dokončeno i Cassegrainovo ohnisko a ve výstavbě je ohnisko coudé.

Od 3. září 1973 je v chodu *120cm Schmidtova komora v Siding Spring* v Austrálii, vybudovaná nákladem skoro milión liber. Hlavním úkolem přístroje je rozšířit palomarskou přehlídku na jižní oblohu. Přehlídka se dostane o celé 2^m dále než přehlídka severní — za tento dramatický zisk vděčíme pokroku ve výrobě speciálních astronomických emulzí v posledních dvaceti letech. Pro „rychlou přehlídku“ byla zvolena emulze IIaJ, promývaná před expozicí kapalným dusíkem, čímž se při hodinové expozici dosáhne mezní hvězdné velikosti 23^m. Emulze IIaO dosahuje „jen“ 21,5^m za 40 minut.

Obří 3,9m teleskop byl v Siding Spring uveden do chodu 16. 10. 1974

za účasti prince Waleského. Prvním ředitelem této nyní největší hvězdárny na jižní polokouli se stal E. J. Wampler z Lickovy observatoře. Testy přístroje byly ukončeny v prosinci 1974 a od ledna 1975 počal pravidelný provoz. V současné době budují Australané aparaturu pro astronomickou geodézii, využívající měsíčních reflektorů. Stanice se nachází v místě Orroral Valley ve výši 1392 m n. m., 72 km od Canberra na 148°56' východní délky. K vysílání a příjmu laserových impulsů se bude užívat 150cm reflektoru a rubínového laseru s výkonem 1 GW. Pulsy mají délku 2 až 3 ns a výkon 2—3 J v čáře 694,3 nm. Divergence svazku dosahuje 2" a pulsy lze opakovat každých 5 sekund. Odrazy bude možné pozorovat i ve dne a na neosvětlené straně Měsíce. K dosavadním třem laserovým stanicím (McDonald, Texas; Mt. Lemmon, Arizona a Mt. Haleakala, Havaj) přibude tudíž polohou neobyčejně cenná stanice na jižní polokouli.

V Sovětském svazu bylo instalováno *zrcadlo šestimetrového reflektoru* na observatoři Zelenčukskaja, takže je naděje, že během letošního roku bude tento největší optický obr dokončen. Zároveň je zřejmé, že budoucí vývoj cestou zvětšování průměrů primárního zrcadla je uzavřen. Svědčí o tom i úspěšně pokračující projekt *vícezrcadlového teleskopu* MMT. Dalekohled bude mít šest složek se zrcadly o průměru 181 cm a pointerem uprostřed o průměru 75 cm. Tím se docílí téže sběrné plochy jako jediným zrcadlem o průměru 4,4 m. Vybroušeno však bude celkem 7 zrcadel, tak, aby bylo možné beze ztrát pozorovacího času jednotlivá zrcadla hliníkovat nebo přelešťovat.

Stále větší pozornost se věnuje též výzkumu optimálních podmínek pro optická pozorování. Pro velké stroje jsou jasně nejlepší osamělé hory na ostrovech uprostřed oceánu. Z tohoto hlediska je pro optickou astronomii zaslíbenou zemí Havaj, kde se v současné době buduje infračervený radioskop a průměru 3,8 m, jenž má být v chodu již r. 1977. Také francouzsko-kanadský 3,6m dalekohled bude postaven na Havajských ostrovech na úbočí sopky Mauna Kea ve výšce 4200 m n. m.

Zatímco u pozemských dalekohledů hovoříme o plánech, konstrukci a uvedení do provozu, pro kosmické stanice je případnější hodnotit jejich práci poté, co aparatura přestala vysílat, či když družice zanikla. A tak aspoň několik poznámek o uzavřené činnosti *družice* *OSO-7*, jenž pracovala od září 1971 do července 1974 a uskutečnila skoro 16 000 obletů Země. Družice byla určena pro výzkum Slunce, avšak zasáhla podstatně i do dalších astronomických disciplín. Pomocí družice byly objeveny čáry záření gama ve slunečních erupcích, rychlé změny v bílé koróně a chladné koronální oblasti nad slunečními póly. Družice však sledovala i rentgenové zdroje Her X-1 a SMC X-1 a objevila intenzivní přechodný zdroj Cen X-4 a další tři zdroje rentgenového záření.

Automatizace a *moderní elektronika* zasahují stále výrazněji i do pozemních pozorování. Uvádí se, že elektronická aparatura za 300 000 dolarů dokáže zdvojnásobit výkon čtyřmetrového dalekohledu za 10 miliónů dolarů. Zatímco fotografická deska dosahuje kvantové účinnosti menší než 1 %, fotonásobiče mají účinnost až 30% a televizní snímácké elektronky až 90 %. Podstatou vidikonů jsou speciální fotokatody, odkud jsou vyražené elektrony vedeny magnetickým polem

fokusační cívky na vhodné stínítko, opatřené fosforem, který vytváří vlastní obraz. Obraz se sejme elektronovým paprskem na magnetickou pásku nebo přímo do počítače. Při pokusech u pětimetrového dalekohledu se používá křemíkových vidikonů, které jsou účinné i v blízké infračervené oblasti. Celá aparatura váží jen 55 kg. Tím se fakticky z 5m reflektoru stává 50m teleskop! Už z těchto údajů je zřejmé, že se vlastně chystá další zvrat v technice optické astronomie.

Podobně se zlepšují i metody zpracování měření. Luyten zkonstruoval *přístroj pro automatické měření vlastních pohybů*. Užívá ho ke zpracování snímků z palomarské Schmidovy komory. Přístroj byl postaven z prostředků NASA firmou CDC. Jako snímky první epochy sloužily originály z palomarské přehlídky z let 1949—1958, zobrazující na 936 párech desek 77% oblohy severně od -33° deklinace. V letech 1962 až 1971 Luyten během 150 nocí postupně zopakoval všechny červené snímky, čímž dostal desky pro druhou epochu. Prohlídka jednoho páru desek na blinkmikroskopu by zabrala 30—40 hodin, čímž se v průměru nalezne 200 hvězd s velkými vlastními pohyby. Jejich proměřování pak zabere dalších 200 hodin, a konečně zpracování vyžaduje ještě 50 až 100 hodin. Úhrnem jde asi o 300 hodin na jeden pár desek, tedy asi 125 pracovních let pro školenoého odborníka. Naproti tomu automatický přístroj zvládne tutéž práci pro jednu dvojici desek za 2,5 hod. a dalších 45 minut zaberou výpočty na počítači CDC 6600. Výsledkem výpočtů jsou pravoúhlé souřadnice objektu, průměr obrazu hvězdy na desce s přesností $\pm 1 \mu\text{m}$ a ekvatorální souřadnice na $\pm 0,1^s$, příp. $\pm 1''$. Celá práce se tak zrychlila asi o dva řády a Luytenovi se tak podařilo objevit 5000 nových bílých trpaslíků (dosud jich bylo známo něco kolem 200) a 3000 hvězd s malou svítivostí. Už z těchto údajů je patrné, jak pronikavě se astronomie mění.

Pro měření průměrů hvězd vyzkoušeli D. G. Currie aj. z Marylandské univerzity *metody amplitudové interferometrie*, která je založena na sledování atmosférických fluktuací záření hvězdy. Metoda byla použita pro měření čtyř obrů a dává výsledky v dobrém soulase s klasickou interferometrií Michelsona a Pease z let 1921—31 (Mt. Wilson). Je to již čtvrtá interferometrická metoda, vyvinutá v poslední době, po intenzivní interferometrii Hanbury Browna, skvrnkové interferometrii Labyerieho a metodě fotoelektricky sledovaných zákrytů hvězd Měsícem.

R. Griffin a J. Gunn vyzkoušeli *spektrometr s kovovou maskou* na Halově 5m dalekohledu. Pro hvězdy do 10^m dosáhli přesnosti v určení radiální rychlosti $\pm 0,1 \text{ km/s}$. Podobný přístroj u 188cm teleskopu Radcliffské observatoře dává za 3 minuty měření pro hvězdy 8^m přesnost $\pm 3 \text{ km/s}$.

J. Ehman aj. uveřejnili 6. pokračování *Ohijského katalogu rádiových zdrojů*. Přehlídka je označena písmenem O; druhé písmeno udává hodinu rektascence (B = 1^h , C = 2^h ... Z = 23^h). K přehlídce se užívá obdélníkového radioteleskopu o rozměrech $110 \times 21 \text{ m}$ na frekvenci 1415 MHz. Dosud zveřejněné části katalogu obsahují celkem 17 110 zdrojů s tokem větším než $0,18 \text{ Jy}$. Zatím je zpracováno 7,70 steradiánů oblohy. Jde o přehlídku, jež zahrnuje nejslabší známé rádiové zdroje. Svědčí o tom i okolnost, že dva kvasary s největším rudým posuvem (OH 471 a OQ 172) jsou známy právě díky ohijskému katalogu.

Kvasary s úhlovým průměrem menším než 0,01" jsou vhodnými referenčními body pro zcela prozaická, avšak velmi přesná *geodetická měření*. Rádiová interferometrie na mezikontinentálních základnách umožňuje pak totiž odvodit vzdálenosti radioteleskopů s centimetrovou přesností. Při čtyřech radioteleskopech, opatřených atomovými hodinami a videomagnetofony lze na vzdálenost do 100 km docílit dokonce milimetrové přesnosti. Ve slavné Jet Propulsion Laboratory byl proto připraven projekt Aries, jenž měří vzájemné polohy dvou 9m radioteleskopů v Pasadeně a v Goldstone v Kalifornii. Měření poloh kvasarů lze převést na určení trojrozměrně okótovaných poloh radioteleskopů s přesností na centimetry. Jelikož se radioteleskopy nacházejí po obou stranách známé brázd San Andreas, jež je odpovědná za většinu velkých kalifornských zemětřesení, doufají radioastronomové, že budou schopni předpovědět příští katastrofu. Soudí se totiž, že blížící se zemětřesení se projeví většími změnami v poloze radioteleskopů. A tak se kvasary, dosud udivující spíše astronomicky vzdělanou veřejnost, mohou stát životně důležitými prvky budoucí varovné seismologické služby.

Na závěr připojuji obvyklou společenskou rubriku. Událostí roku bylo pochopitelně *udělení Nobelovy ceny za fyziku* radioastronomům M. Rylovi a A. Hewishovi. Sir Martin Ryle je autorem úspěšného systému aperturní syntézy, kdy jeden obří radioteleskop je do značné míry ekvivaletně nahrazen soustavou vhodně rozmístěných a pohyblivých antén. Díky tomu pak můžeme na krátký čas imitovat velkou část apertury, anebo syntetizovat po dlouhou dobu malou část apertury. Využitím zemské rotace a posouváním jednotlivých složek antény vůči sobě lze tak získat podrobné mapy rozložení rádiových zdrojů s rozlišovací schopností odpovídající pomyslné obří apertuře. Tak například poměrně řídké rozmístěné antény v pětikilometrovém úseku v Cambridge jsou ekvivalentní technicky neuskutečnitelnému paraboloidu o průměru 5 km.

Hewish objevil r. 1964 meziplanetární scintilaci bodových rádiových zdrojů. Na základě toho obdržel 17 000 liber ke stavbě speciální antény pro studium scintilace. Přístroj se skládá z 2000 dipólů rozmístěných na ploše 34 ha. Byla to snad jedna z nejúčelnějších (a vlastně velmi malých) investic v krátkých dějinách radioastronomie, neboť již za necelé dva měsíce po uvedení aparatury do provozu jí byly objeveny pulsary. Hned v prvním sdělení z března 1968 odhadl A. Hewish, že pulsary jsou vlastně rotující neutronové hvězdy, což se dnes všeobecně potvrzuje. Je vlastně otázka, proč byly pulsary objeveny až tak nedávno. K objevu, jak dnes víme, však bylo zapotřebí zkombinovat tři zásady, a to právě nikdo před Hewishem nezkusil: přístroj musel mít velkou sběrnou plochu, aby byl dostatečně citlivý, musel mít zabezpečenu rychlou registraci šumu řádu zlomků sekund a musel pracovat v metrovém pásmu. V té době však radioastronomové směřovali spíše k integračním aparaturám s delší časovou konstantou a ke stále vyšším frekvencím.

Když už jsme začali s Velkou Británií, chvíli tam ještě zůstaneme. Prof. M. J. Rees dostal katedru, uprázdněnou odchodem Sira F. Hoyla

do USA a Královská observatoř v Herstmonceux má nového ředitele dr. A. Huntera. Designovaným ředitelem je však teprve jednačtyřicetiletý prof. F. G. Smith. Prof. V. C. Reddish byl jmenován Královským skotským astronomem, čímž se též stal odpovědným za provoz Schmidtovy komory v Austrálii. Zlatou medaili Královské astronomické společnosti dostal L. Biermann, známý svými pracemi v magnetohydrodynamice, a Herschelovu medaili obdržel prof. P. Wild, objevitel prvních tří typů slunečních rádiových bouří.

Radcliffský 188cm reflektor se stěhuje do Sutherlandu a ředitel tamější observatoře dr. Thackeray odchází do Kapského města. Tím končí bohatá, ale i pohnutá historie jedné z nejvýznamnějších observatoří na jižní polokouli.

Další resignaci oznámila NASA. Astronaut E. Gibson odchází do civilního výzkumu, neboť se chce více věnovat zpracování unikátního pozorovacího materiálu o Slunci ze Skylabu.

V únoru 1974 ztratila světová astronomie své dva čelné představitele. Dne 8. února zemřel prof. F. Zwicky ve věku 75 let a 23. února prof. G. van Biesbroeck ve věku 94 let.

Pokrok kosmonautiky si vynutil zdokonalení názvosloví pro planetární útvary. Mezinárodní astronomická unie na to reagovala zřízením *komise pro nomenklaturu sluneční soustavy*, jejímž předsedou se stal Kanaďan P. Millman. Subkomisí pro Měsíc vede D. Menzel, pro Merkura D. Morrison, pro Venuši G. Pettengill, pro Mars B. Smith a pro Jupitera T. Owen.

Publikační exploze se projevila založením nového vědeckého časopisu Bulletin of the Astronomical Society of India (což jistě s úlevou přivítali ustaraní redaktoři našeho BAC, kam dosud Indové posílali značnou část svých prací).

Naše astronomická obec oslavovala na sklonku loňského roku hned několik jubileí (20 let Astronomického ústavu ČSAV, 75 let ondřejovské hvězdárny, 250 let klementinské observatoře), přičemž Astronomický ústav ČSAV obdržel Řád práce. V březnu pak byla v kopuli dvoumetrového dalekohledu v Ondřejově odhalena Kopernikova busta jako dar polského předsedy Státní rady prezidentu naší republiky. V říjnu přivítali pracovníci Astronomických ústavů ČSAV a SAV astronauta čs. původu E. Cernana a na samém konci roku došlo k další pozoruhodné události. Dosavadní ředitel Astronomického ústavu ČSAV člen-korespondent Luboš Perek byl jmenován vedoucím oddělení pro kosmický výzkum politického komitétu úřadu generálního tajemníka OSN. Je to poprvé, kdy profesionální astronom a významný funkcionář vědeckých unií zastává toto odborně diplomatické místo.

Je to rovněž poprvé, kdy se náš přehled rozrostl na pět pokračování, takže kromě obdivu k astronomii, jež se tak utěšeně rozvíjí, je třeba obdivovat i čtenáře, kteří zvládli celý maratón. Přitom prognóza astronomické sklizně 1975 je nanejvýš optimistická: v prvních měsících letošního roku přibývá pisatelů výpisků asi dvojnásobným tempem v porovnání s loňskem. A tak se referování o novinkách v astronomii rychle přibližuje ideálu, který lze vystihnout podobenstvím o slavném mostu přes Zlatou bránu v San Francisku. Most je tak dlouhý, že městská

správa trvale zaměstnává natěrače, kteří jej průběžně natírají. Když dojdou na konec, musí ihned začít znovu, neboť druhá strana mostu je už zase oprýskaná a ohrožená korozí. V podobné situaci jsme všichni, kdo se snažíme udržet krok s rozvojem astronomie. Je to sice namáhavé a stojí nás to hodně času, ale řekněte sami — není to příjemný pocit,

Zprávy

CENA BRNĚNSKÉ HVEZDARNE

Při příležitosti 30. výročí osvobození naší vlasti Rudou armádou udělila rada Jihomoravského národního výboru v Brně Hvězdárně a planetáriu Mikuláše Koperníka v Brně krajskou cenu Řehoře Mendla za výsledky badatelské, výzkumné a kulturně výchovné činnosti v oboru astronomie. Blahopřejeme brněnským pracovníkům k vysokému ocenění a přejeme mnoho úspěchů v další práci.

Redakce

Co nového v astronomii

GANYMED Z PIONEERU 10

Obě sondy — Pioneer 10 a Pioneer 11 — když prolétávaly kolem Jupitera, měly za úkol fotografovat s vysokou rozlišovací schopností také čtyři nejjasnější Jupiterovy měsíce. Ke snímkování byl použit na Pioneeru 10 fotopolarimetr s Maksutovovým dalekohledem s objektivem o průměru 25 mm. Bylo využito rotace kosmické sondy (5 otáček za minutu) k prozkoumání zorného pole $14^{\circ} \times 14^{\circ}$ včetně Ganymeda, Jupiterova 3. měsíce.

Asi 21,5 hodiny před průletem kolem Jupitera a ze vzdálenosti 780 000 km vyslala sonda Pioneer 10 snímek v modrém světle (390–500 nm) a snímek v červeném světle (595–720 nm). Zdánlivý průměr Ganymedova disku pozorovaný ze sondy byl 23', tedy asi $\frac{2}{3}$ průměru disku našeho Měsíce. Snímky byly vyslány sondou v intervalu 6,5 minuty kolem 5^h59^m SEČ 4. prosince 1973 a o 46 minut později byly přijaty na Zemi.

Ganymed obíhá kolem Jupitera za 7,2 dne ve vzdálenosti 1 065 000 km. Snímek Pioneeru 10 ukazuje tmavé a světlé skvrny, rozlišovací schopnost je asi 380 km. Tento snímek je ve skutečnosti barevný. Vznikl zpracováním v laboratořích ze dvou zmíněných snímků černobílých v různých

spektrálních oborech teprve v listopadu 1974. Severní polární oblast je nahore, kde je rozsáhlá temná skvrna pravděpodobně podobná měsíčnímu mori. Jižní oblasti se zdají být poněkud jasnější (obr. na 1. str. obálky). Celkem není na Ganymedu rozsáhlých barevných kontrastů. Některé z bílých oblastí mohou představovat plochy pokryté zmrzlou vodou, jak již prokázal před r. 1972 C. B. Pilcher se svými spolupracovníky pro čtyři nejjasnější Jupiterovy měsíce.

Pozemská pozorování mohou jen s obtížemi prokázat různobarevné skvrny. Velmi rozsáhlé studie provedli A. Dolfus a B. Lyot 105cm reflektorem a 60cm refraktorem na observatoři na Pic-du-Midi v Pyrenejích. V podstatě je mezi pozemskými pozorováními a snímky z Pioneeru 10 shoda. Rotace Ganymeda je stejná jako oběžná doba kolem Jupitera. Různobarevné skvrny na Ganymedu způsobují během oběhu světelné změny jasnosti měsíce v rozsahu asi 0,2 magnitudy.

Také Pioneer 11, který byl vypuštěn 6. dubna 1973, prošel 3. prosince 1974 po jedné miliardě kilometrů dlouhé cestě ve vzdálenosti asi 48 000 km od vrcholů Jupiterových mraků.

gram počítal s pořizemím 28 barev-
I tato sonda měla fotopolarimetrické
zařizení, ale s jistými úpravami. Pro-

ných záběrů, z nich 6 s orientací na
severní a jižní polární oblasti.

B. Maleček

DEFINITIVNÍ RELATIVNÍ ČÍSLA V ROCE 1974

V následující tabulce uvádíme defi-
nitivní relativní čísla pro jednotlivé
dny roku 1974 podle ředitele Spol-

kové hvězdárny v Curychu prof. dr.
M. Waldmeiera. Průměrné relativní
číslo minulého roku bylo 34,5.

Den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	12	13	24	22	47	33	79	37	8	61	18	0
2	15	10	14	20	70	41	87	23	8	53	27	0
3	13	7	0	19	85	52	90	12	16	46	39	9
4	12	7	10	22	98	67	93	17	37	60	45	16
5	8	0	14	21	100	62	95	18	40	85	36	17
6	0	0	19	23	102	72	93	26	44	83	25	8
7	0	7	20	28	98	65	78	32	38	84	22	7
8	24	15	14	38	96	59	59	34	32	97	14	0
9	29	21	20	56	88	64	40	43	63	107	7	0
10	43	22	30	66	69	59	26	48	74	114	24	9
11	48	20	37	71	62	48	22	54	80	110	27	21
12	54	22	38	74	49	38	22	67	80	92	24	31
13	45	48	30	77	38	44	28	69	74	76	16	34
14	70	26	39	83	32	41	38	66	67	63	8	33
15	73	45	34	87	23	32	49	59	64	48	16	35
16	64	48	23	77	16	25	54	57	68	41	20	40
17	63	49	20	67	8	25	52	52	71	28	20	36
18	55	47	28	55	0	27	53	44	66	16	18	34
19	53	43	21	45	0	28	47	43	51	9	34	43
20	48	39	15	42	0	20	50	32	31	11	40	40
21	33	35	16	35	0	16	55	28	13	12	40	40
22	36	38	28	25	7	11	58	34	0	9	44	37
23	28	31	25	17	9	11	60	34	7	7	44	28
24	14	29	21	18	7	15	57	28	11	7	37	26
25	0	17	16	19	0	15	59	25	11	8	29	9
26	8	19	10	20	20	8	60	8	13	16	25	8
27	0	37	9	28	18	8	54	8	19	30	23	8
28	8	33	17	15	28	18	51	8	23	27	13	20
29	0	19	22	18	30	42	14	38	22	7	16	
30	0	24	16	7	47	41	8	58	22	7	19	
31	0	26	30	38	15	16	13	16	16	13	16	
Průměr	27.6	26.0	21.3	40.3	39.5	36.0	55.8	33.6	40.2	47.1	25.0	20.5

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNALŮ V DUBNU 1975

Den	2. IV.	7. IV.	12. IV.	17. IV.	22. IV.	27. IV.
TU1-TUC	+0,4438 ^s	+0,4263 ^s	+0,4123 ^s	+0,3992 ^s	+0,3863 ^s	+0,3718 ^s
TU2-TUC	+0,4587	+0,4433	+0,4313	+0,4203	+0,4093	+0,3967

Vysvětlení k tabulce viz ŘH 65, 20; 1/1975.

Vladimír Ptáček

JAPONSKO A KOSMICKÝ VÝZKUM

Až do roku 1977 je v Japonsku po-
drobně rozpracován plán vývoje a
startů dalších tří vědeckých družic,
určených pro astronomická pozorování

a pro výzkum horních vrstev zemské
atmosféry.

Japonský kosmický program se dělí
na dva hlavní směry: vývoj vědec-

kých (řídí ho Institut kosmických a aeronautických věd Tokijské univerzity) a aplikovaných družic (ty spadají pod pravomoc japonského národního kosmického úřadu NASDA).

Na oběžnou dráhu kolem Země startovalo zatím 6 japonských družic, první z nich 11. 2. 1970 Osumi (mezinárodní označení 1970 11 A) o hmotě 24 kg. Tato první japonská družice byla vypuštěna nosnou raketou L-4S-5, o rok později nově vyvíjený nosič řady M-4S uvedl na dráhu Taisei (1971 11 A) o hmotě 63 kg. Obě tyto družice byly prototypy a ověřovaly konstrukci a funkci družicových systémů vyvinutých v Japonsku. Další dvě, Shinsei (1971 80 A) a Denpa (1972 64 A) nesly již na palubě vědecké přístroje pro registraci slunečního rádiového záření, kosmického záření, sluneční plazmy a také pro ionosférické a geomagnetické výzkumy. Shinsei (65 kg) a Denpa (75 kg) startovaly raketou M-4S a jsou též označovány jako vědecké družice č. 1 a č. 2. K ověření konstrukčních prvků a systémů budoucích vědeckých družic vynesla nosná raketa M-3C zkušební technologickou družici Taisei 2 (1974 08 A). Vědecká družice č. 3 neboli SRATS (Solar Radiation and Thermospheric Structure) odstartovala nosičem M-3C dne 24. 2. 1975. Těleso o hmotě 75 kg nese přístroje pro detekci slunečního UV a měkkého X-záření a pro výzkum vysokých vrstev zemské atmosféry.

Plán startů vědeckých družic do roku 1977 je:

vědecká družice č. 4 označená jako CORSA (Cosmic Radiation Satellite) má jako náplň pozorovacího programu registraci kosmického X a gama záření a také detekování těžkých částic. Předpokládána hmoty 75 kg, start raketou M-3 C na dráhu 600/350 km, $i = 30^\circ$ v roce 1975;

vědecká družice č. 5 o hmotě 85 kg bude mít za úkol měření hustoty, teploty a energetického spektra elektronů i výzkum polárních září; start nosnou raketou M-4SH na dráhu 4000/250 km v roce 1976, sklon oběžné dráhy nebyl zatím přesně stanovena a uvazuje se o hodnotě mezi 50° a 70° ;

vědecká družice č. 6 bude mít díky vysoce eliptické dráze 30 000/500 km, $i = 30^\circ$ menší hmotu 60 kg. Má detekovat nabitě částice ve větších vzdálenostech od zemského povrchu. Odstartuje nosičem M-4SS v průběhu roku 1977.

Všechny plánované starty se uskuteční z kosmického střediska Kagoshima ($131^\circ 05' E$, $31^\circ 15' N$), japonského kosmodromu v prefektuře stejného jména. Řada nosných raket M-3C, M-4SH a M-4SS jsou zdokonalené verze nosiče typu Mu, používající ve všech 3, popř. 4 stupních tuhé pohonné hmoty. Řídícím a kontrolním centrem se stane kosmické středisko Tsukuba nedaleko Tokia, které je ve výstavbě do roku 1970. Telemetrické údaje z palub družic budou přijímat stanice Katsuura rovněž poblíž japonského hlavního města a stanice umístěné na ostrově Okinawa.

Ivo Hudec, René Hudec

PERIODICKÁ KOMETA SMIRNOVA-CHERNYKH 1975e

Jak jsme již oznámili v minulém čísle (str. 116), objevili T. M. Smirnova a N. S. Černych 4. března na Krymské astrofyzikální observatoři novou kometu. B. G. Marsden vyslovil podezření, že jde o kometu krátkoperiodickou. Podle elementů dráhy, které vypočetl G. R. Kasteř z 11 poloh získaných na Krymu, je kometa 1975e skutečně krátkoperiodická s oběžnou dobou 8,493 roků. V roce 1963 prošla ve vzdálenosti 0,4 AU od Jupitera a jeho gravitačním působením došlo ke změně dráhy. Předtím

se kometa pohybovala po dráze, jejíž velká poloosa byla 6,2 AU a excentricita 0,08. Při výpočtu elementů, které uvádíme, byly vzaty v úvahu poruchy, působené všemi planetami s výjimkou Pluta.

$$\begin{array}{l} T = 1975 \text{ VII. } 28,3852 \text{ EČ} \\ \omega = 88,8713^\circ \\ \Omega = 77,1197^\circ \\ i = 6,6417^\circ \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \end{array}} \right\} 1950,0$$

$$\begin{array}{l} q = 3,571278 \text{ AU} \\ e = 0,142070 \\ a = 4,162666 \text{ AU} \end{array}$$

IAUC 2772 (B)

SUPERNOVA V GALAXII NGC 4102

Yvonne Dunlapová a J. R. Dunlap (Corralitos Obs.) objevili 7. května supernovu fotografické jasnosti 16,7^m asi 21" východně a 27" severně od jádra NGC 4102. Jde o spirálovou galaxii s příčkou (typ SBb) v souhvězdí

Velkého medvěda. Galaxie má polohu (1950,0)

$$\alpha = 12^{\text{h}}03,8^{\text{m}} \quad \delta = +52^{\circ}59'$$

průměr asi 2,3' a fotografickou jasnost 12,1^m. IAUC 2776 (B)

NOVÁ ELIPTICKÁ DRÁHA KOMETY BOETHIN 1975 a

Jak jsme již informovali (ŘH 56, 76–77; 115–116), objevil 4. ledna L. Boethin novou kometu. Přesnější výpočet dráhy ukázal, že jde o novou periodickou kometu. Z pozorování, získaných mezi 5. únorem a 16. březnem, vypočetl B. G. Marsden tyto nové elementy dráhy:

$$\begin{aligned} T &= 1975 \text{ I. } 5,618 \text{ EČ} \\ \omega &= 11,110^{\circ} \\ \Omega &= 26,985^{\circ} \\ i &= 5,911^{\circ} \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \end{aligned}} \right\} 1950,0$$
$$\begin{aligned} q &= 1,09350 \text{ AU} \\ e &= 0,77853 \\ a &= 4,93749 \text{ AU} \\ P &= 10,97 \text{ roků} \end{aligned}$$

IAUC 2765 (B)

GRAVITAČNÍ VLNY DOPOSUD NEZJIŠTĚNY

Levin a Garwin podali zprávu (Phys. Rev. Letters 33, 794, 1974) o novém marném pokusu dokázat mnohokrát hledané gravitační vlny, i když jimi použité přístroje měly šestkrát vyšší citlivost než původní Weberovo zařízení. Autoři dále upozorňují, že použitý program pro po-

čítač k vyhodnocení části získaných údajů, vytvořený Weberem a jeho spolupracovníky, byl zatížen chybou, která vytvářela velký počet záznamů, které ve skutečnosti neexistují. Weber tuto chybu přiznal. Zatím se zdá, že gravitační záření ještě nikdy nebylo měřeno. H. N.

SPEKTRUM SATURNA

T. Encrenaz se spolupracovníky z Meudonské hvězdárny získal v listopadu m. r. 152cm reflektorem Evropské jižní hvězdárny spektrum Saturna v oboru vlnových délek 700 až 1300 cm⁻¹ (s rozlišovací schop-

ností 2,5 cm⁻¹). Ve spektru byly nalezeny emisní pásy molekul C₂H₂, C₂H₄ a slabé emise zřejmě C₂H₆. V oblasti 1100–1150 cm⁻¹ byl zjištěn absorpční pás, příslušející molekule CH₃D. IAUC 2743 (B)

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

SEMINÁŘ PETŘINSKÉ HVĚZDÁRNY

V sobotu 14. 12. 1974 se konal v Malém sále Planetária poslední seminář Hvězdárny hl. m. Prahy pro hvězdárny a astronomické kroužky v Praze a Středočeském kraji v roce 1974. V úvodní části programu přednesl ing. J. Pavloušek přednášku na téma „Novinky a aktuality z astronomie“. Těžiště semináře spočívalo v druhé části programu, která měla název „Panelová diskuse k otázkám vztahů filosofie a přírodních věd“. Úvodní referáty přednesly a na otázky odpovídali pracovníci AÚ ČSAV dr. Zde-

něk Horský a dr. Vojtěch Letfus. Diskuse ukázala velkou prospěšnost podobných setkání zejména pro pracovníky působící na poli popularizace astronomie a vědeckého světového názoru. Závěrečná část semináře, kterého se zúčastnilo více než 70 osob, patřila novinkám z kosmonautiky, o kterých hovořil ing. Marcel Grün. Seminář byl doplněn bohatým obrazovým doprovodem a byly promítnuty nové zahraniční filmy z oboru radioastronomie a kosmonautiky. Pavel Najser

HVĚZDARNA PRAHA-PETRÍN S POBOČKAMI V ĎABLICÍCH A NA KLETI*

Vybavení hvězdárny odpovídá jejímu účelu a vychází z předpokladu, že pro popularizaci na sklonku 20. století má být užito moderních, výkon-

ných a esteticky působících přístrojů a zařízení. Celkem v sedmi kopulích a jednom domečku jsou umístěny tyto dalekohledy:

Pozorovací místo	Kopule instalovaná roku	Hlavní přístroj	Průměr (mm)	Fokus (mm)
Západní kopule Petřín Ø 5 m	1928	Meniskus-Cassegrain Meniskus-Cassegrain VEB Carl Zeiss Jena, montáž VI	400/350	3300 pointer Ø 110 f = 1100
Hlavní kopule Petřín Ø 7,5 m	1965	dvojitý Zeissův refraktor s koronografem	130/200 160	3430 2900
Východní kopule Petřín Ø 5 m	1973	montáž vl. konstrukce refraktor 2 reflektory s fotometrem	150 300 300	2250 1500 750
Domeček 4,5 x 4,5 m Petřín		montáž Zeiss IV hledáč kamet a fotometr	200	1370
Západní kopule Ďáblice Ø 5 m	1958	montáž Zeiss (stará) refraktor koronograf	200 60	3000
Hlavní kopule Ďáblice Ø 6 m	1958	reflektor (Rolčík-Izera)	400	160/7500
Východní kopule Ďáblice Ø 4 m	1974	refraktor	130	1950
Koperníkova kopule Klet Ø 8 m	1973	refraktor reflektor montáž Zeiss VII	300 600	4500 3000

Údaje platí pro počátek druhého pololetí 1975; v době předání článku do tisku končí rekonstrukce a přístroje jsou instalovány. V roce 1975 bude instalován radioskop pro demonstrační účely o průměru 2 m (Slunce — 3 mm, 8 cm a 21 cm), v roce 1976 koronograf o průměru 220 mm.

Hvězdárna (Petřín) vlastní časové zařízení, jehož základem jsou dvojí křemenné hodiny (TKH 1 a TKH 33 se synchronizátorem) a chronograf Favag. Pozorovací stanoviště jsou vybavena časovým zařízením.

V budově hvězdárny jsou zejména dva přednáškové sály po 50 místech se čtyřmi projektory na 16mm film a 4 diaprojektory, fotokomora se dvěma zvětšovacími přístroji, Zeissův koordinátograf KOMES ve zvláštní místnosti, knihovna, studovna, klubovna mládeže a 6 kanceláří. Dílna je umístěna na ploše asi 100 m², byla v le-

tech 1967—75 velmi dobře vybavena pro veškeré údržbářské a vývojové práce. Kromě prací pro vlastní potřebu (i větší montáže dalekohledů) se dílna hvězdárny podílela na generálních opravách a konstrukci dalekohledů jiných hvězdáren a ústavů, mezi jiným na obrábění zařízení do družic a mechanických částí dalekohledu s laserem pro sledování umělých družic.

Výstava v I. patře hvězdárny je pojednána na 50 m² plochy a umístěna na 90 m². Panely jsou převážně prosvětlené.

Na hvězdárně pracuje 16 pracovníků, z toho 6 s vysokoškolským a 7 se

* Dokončení z č. 6 (str. 117).

středoškolským vzděláním. Na popularizační a pozorovatelské činnosti se podílí ve smlouvě 25 spolupracovníků. Řediteli hvězdárny byli v letech 1953 až 1962 František Kadavý, 1962—1965 dr. Vilibald Cach a od roku 1965 je

jím prof. Oldřich Hlad. Hvězdárna má tuto adresu a telefonní čísla (i pro pobočky): Hvězdárna hl. m. Prahy, 118 46 Praha 1, Petřín 205; tel. 538 405, 538 695 a 533 144 (ředitel).

Oldřich Hlad

Nové knihy a publikace

● *Bulletin čs. astronomických ústavů*, roč. 26, čís. 2 obsahuje tyto vědecké práce: S. Kříž a P. Harmanec: Hypotéza o dvojhvězdné podstatě Be hvězd — J. Palouš a L. Perek: Galaktické dráhy v blízkosti Slunce — P. Heinzel a P. Hadrava: Přesná měření radiálních rychlostí pomocí mikrofotometru Lirrepho — E. Kresák: Odchyly rozdělení kometárních drah v důsledku výběru pozorování — G. Karský, J. Kostelecký, I. Synek a J. Vondrák: Pozorování komety Kohoutek 1973f v družicové stanici č. 1147 (Ondřejov 2) — M. Zelený: O středu sil v zobecněném problému tří těles — V. Ureche a N. Lungu: Adiabatické pulsace rotujících hvězd s konstantním teplotním gradientem — L. Hejna: Několik poznámek o dvouvláknové erupci bez skvrn z 29. června 1973. — Na konci čísla jsou recenze publikací: Über Prinzipien der Dynamik von Einstein, Hertz, Mach und Poincaré; Variable Stars in Globular Clusters and in Related Systems; Supernovae and Supernova Remnants; New Technique in Astronomy. — Všechny články jsou psány anglicky s ruskými výtahy -PA-

● *Bulletin čs. astronomických ústavů*, roč. 26, čís. 3, začíná článkem k třicátému výročí osvobození, který je pokračováním obdobného přehledu pokroků naší astronomie, publikovaného před pěti lety. Dále následují vědecké práce: J. Svoreň a J. Tremko: Fotometrické parametry komety Kohoutek 1973f — J. Rajchl: Možnosti připojování elektronů k molekulám NO₂ ve slabých meteorech — M. Burša: Parametry modelu měsíčního potenciálu a odchyly tížnice na Měsíci — V. Mioc a V. Ciubotaru: Vývoj rotačního pohybu rakety 1969 51B. — S. Knoška: Rotační pohyby ve slunečních skvrnách — M. Kopecký a

F. Kopecká: Opravy celkových ploch slunečních skvrn v Greenwich Photoheliographic Results for 1960 — V. Rušin a M. Rybanský: Absolutní fotometrie a struktura koróny během zatmění Slunce 30. VI. 1973 — Š. Pintér: Decelerace meziplanetárních rázových vln vzniklých při erupci — L. Křivský: Doba letu rychlých slunečních částic k Zemi. Dodatek III. — M. Klvaňa: Automatické pointační zařízení horizontálního slunečního dalekohledu — L. Křivský: Sledování „zhlazování“ časově intenzitního průběhu protonových emisí se vzdáleností od Slunce. — Na konci čísla jsou recenze publikací: Annual Review of Astronomy and Astrophysics, Vol. 12 (1974); Problems of Calibration of Absolute Magnitudes and Temperature of Stars; Correlated Interplanetary and Magnetospheric Observations; Astronomy and Astrophysics Abstracts, Vol. 11. — Všechny články jsou psány anglicky s ruskými výtahy. -PA-

● G. L. Verschuur: *The Invisible Universe. The Story of Radio Astronomy*. Heidelberg Science Library, Vol. 20. The English Universities Press Ltd., London; Springer-Verlag, New York—Heidelberg—Berlin, 1974. Str. 173, obr. 69, cena brož. DM 15,40. — Radioastronomie, ačkoli jde o jedno z nejmladších odvětví astronomie, má již dosti dlouhou historii. Recenzovaná knížka je hezkým populárním průvodcem v této historii, i když je zaměřena především na nové objevy a poznatky. Je také určena širokému okruhu zájemců, a proto snad nikde nezachází do přílišných podrobností. Od čtenáře nevyžaduje žádné znalosti z matematiky a jen zcela elementární z fyziky. Mnohé i zcela složité problémy jsou objasněny hlavně graficky. Autor seznamuje čtenáře se zrodem radio-

astronomie v první polovině 30. let, i s průkopnickými pracemi K. Janského a G. Rebera, s objevem rádiového záření Slunce ke konci války a se zjištěním rádiové emise planet v letech poválečných. Další kapitoly objasňují hlavní problémy spojené s rádiovým zářením Galaxie, mezihvězdného prostoru, kvasarů a pulsarů. Při tom se čtenář dozví mnohé i o moderních radioteleskopech, z nichž nejvýznamnější jsou vyobrazeny. Četné obrázky jsou velice instruktivní. Namátkou uvedme např. 17, z názornějších různých typů rádiového vzplanutí Slunce, 22 a 23 ukazující radarovou mapu Měsíce a Venuše, nebo 40, z názornějších rádiovou přehlídku oblohy mezi rektascenzemi $14^{\text{h}}-15^{\text{h}}$ a deklinacemi $+23^{\circ}$ až $+31^{\circ}$ podle pozorování stometrovým radioteleskopem v Green Bank. Užitečná je také tabulka 2, obsahující základní údaje o nejintenzivnějších rádiových zdrojích na severní polokouli a tabulka 3, v níž jsou uvedeny pulsary, známé do poloviny roku 1972. Tato tabulka je však špatně čitelná a mohla být snad doplněna o další objekty z pozdější doby. J. B.

● *Astronomiskais kalendars 1975*. Nakl. Zinatne, Riga 1974; str. 192, cena 40 kop. — Většina astronomických ročenek, určených amatérům, má dvě části: efemeridovou a textovou. Tak je tomu i u ročenky litevské, sestavené kolektivem autorů J. Bikše, I. Daube, M. Dirikis, V. Freijs, J. Mieziš a I. Rabinovičs. Efemeridová část obsahuje v měsíčních přehledech údaje o Slunci, o Měsíci a o viditelnosti planet, jakož i stručná upozornění na

výročí významných astronomů. Tak např. v červnovém přehledu je zmínka o Janu Markovi Marci (s jeho portrétem), jehož 380. výročí narození připadá na 13. června. V dalších tabulkách pak nalezneme údaje o planetách, proměnných hvězdách, zákrytech hvězd Měsícem a zatměních. Část druhá obsahuje řadu statí různých autorů. Jsou zde články o kosmickém výzkumu Marsu, o kometě Kohoutek, o sluneční radioastronomické observatoři AN LSSR, o proměnných hvězdách, o Greenwickské hvězdárně (k 300. výročí založení), o geodézii v Československu a o teodolitech se skleněnými kruhy (zde je vzpomenuťo průkopnické práce bratří Josefa a Jana Friče). Následují krátké životopisy Chr. Scheinera (k 400. výročí narození), G. A. Tichova (k 100. výročí narození), a H. Shapleyho (k 90. výročí narození). J. B.

● *Skripty z matematiky a fyziky*. Prodejna Kniha, Praha 2, Lípová 6, má na skladě níže uvedená skripty matematicko-fyzikální fakulty University Karlovy, která si mohou zájemci zakoupit: *Katětov*: Úvod do moderní analýzy (Kčs 10,—) — *Katětov-Jelínek*: Úvod do funkcionální analýzy (Kčs 9,—) — *Král*: Teorie potenciálu I. (Kčs 13,10) — *Kučera-Schwabik*: Integrální transformace (Kčs 6,—) — *Petržilka*: Základy jaderné fyziky I. (Kčs 15,—) — *Petržilka*: Základy jaderné fyziky II. (Kčs 18,50) — *Brož-Klier*: Elektřina a magnetismus (Kčs 20,50) — *Kašpar*: Demonstrační pokusy z elektřiny, optiky a atomové fyziky (Kčs 19,—).

Úkazy na obloze v srpnu 1975

Slunce vychází 1. srpna ve $4^{\text{h}}28^{\text{m}}$, zapadá v $19^{\text{h}}43^{\text{m}}$. Dne 31. srpna vychází v $5^{\text{h}}12^{\text{m}}$, zapadá v $18^{\text{h}}48^{\text{m}}$. Za srpen se zkrátí délka dne o 1 hod. 39 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zmenší o 9° , z 58° na 49° .

Měsíc je 7. VIII. ve 13^{h} v novu, 14. VIII. ve 3^{h} v první čtvrti, 21. VIII. ve 21^{h} v úplňku a 30. VIII. v 0^{h} v poslední čtvrti. V přízemí je Měsíc 8. srpna, v odzemí 24. srpna. Během

srpna nastanou konjunkce Měsíce s planetami: 1. VIII. ve 14^{h} s Marsem, 6. VIII. v 7^{h} se Saturnem, 9. VIII. v 8^{h} s Venuší, 12. VIII. v 16^{h} s Uranem, 15. VIII. ve 13^{h} s Neptunem, 26. VIII. v 18^{h} s Jupiterem a 30. VIII. v 6^{h} s Marsem. V ranních hodinách 12. srpna projde Měsíc v blízkosti Spiky.

Merkur je v srpnu v nevýhodné poloze k pozorování, protože zapadá jen krátce po západu Slunce. Dne 1. srp-

na je Merkur v horní konjunkci se Sluncem, 11. VIII. v 19^h nastane konjunkce Merkura s Regulem a 15. srpna ve 23^h konjunkce Merkura s Venúší.

Venuše není pozorovatelná, protože je 27. srpna v dolní konjunkci se Sluncem. Dne 13. srpna je Venuše v odsluní.

Mars je v souhvězdí Býka a nejvhodnější pozorovací podmínky jsou v časných ranních hodinách, kdy kulminuje. Počátkem srpna vychází ve 23^h12^m, koncem měsíce již ve 22^h05^m. Jasnost Marsu se během srpna zvětšuje z +0,5^m na +0,3^m.

Jupiter je v souhvězdí Ryb a nejvhodnější pozorovací podmínky jsou časně ráno, kdy kulminuje. Nad obzorem je od pozdních večerních hodin; počátkem srpna vychází ve 22^h12^m, koncem měsíce již ve 20^h15^m. Jasnost Jupitera se během srpna zvětšuje z -2,1^m na -2,3^m. Dne 12. srpna prochází Jupiter přísluním.

Saturn se pohybuje souhvězdími Blíženců a Raka a je pozorovatelný ráno krátce před východem Slunce. Počátkem srpna vychází ve 3^h14^m, koncem měsíce již v 1^h34^m.

Uran se blíží do konjunkce se Sluncem a není v srpnu v příhodné poloze k pozorování, protože zapadá již ve večerních hodinách. Je v souhvězdí Panny.

Neptun je v souhvězdí Hadonoše a je pozorovatelný jen ve večerních hodinách. Počátkem srpna zapadá v 0^h11^m, koncem měsíce již ve 22^h12^m. Planeta má jasnost asi +7,7^m a lze ji vyhledat podle mapky, kterou jsme otiskli v č. 3 letošního ročníku (str. 63).

Meteory. V časných ranních hodinách 13. srpna nastává maximum činnosti význačného roje Perseid. Roj je

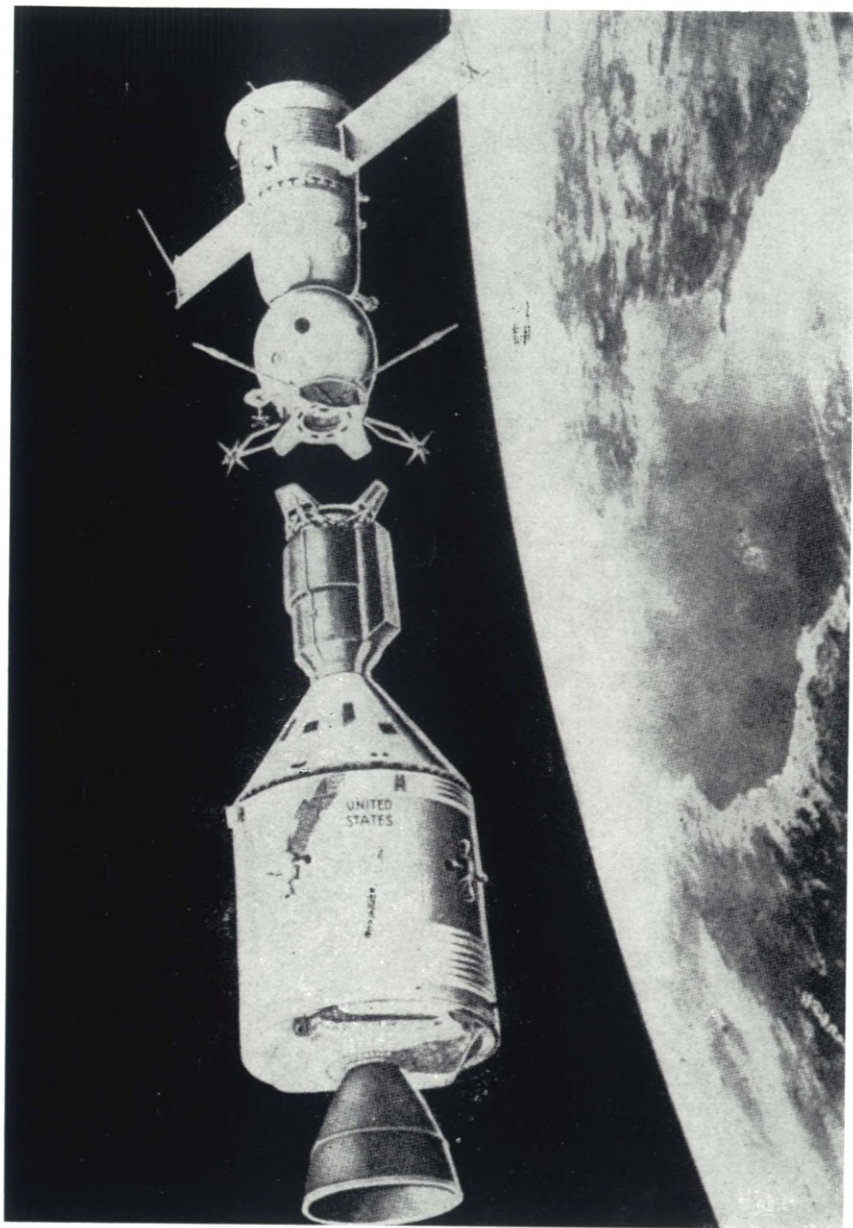
OBSAH: M. Grün: Apollo a Sojuz - poprvé společně - I. Hudec a R. Hudec: Adaptace radioteleskopu Arecibo - J. Grygar: Zeň objevů 1974 - Zprávy - Co nového v astronomii - Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků - Úkazy na obloze v srpnu 1975.

CONTENTS: M. Grün: Apollo and Soyuz - I. Hudec and R. Hudec: Radio Telescope Arecibo - J. Grygar: Advances in Astronomy in the Year 1974 - Notes - News in Astronomy - From the Public Observatories and Astronomical Clubs - New Books and Publications - Phenomena in August 1975.

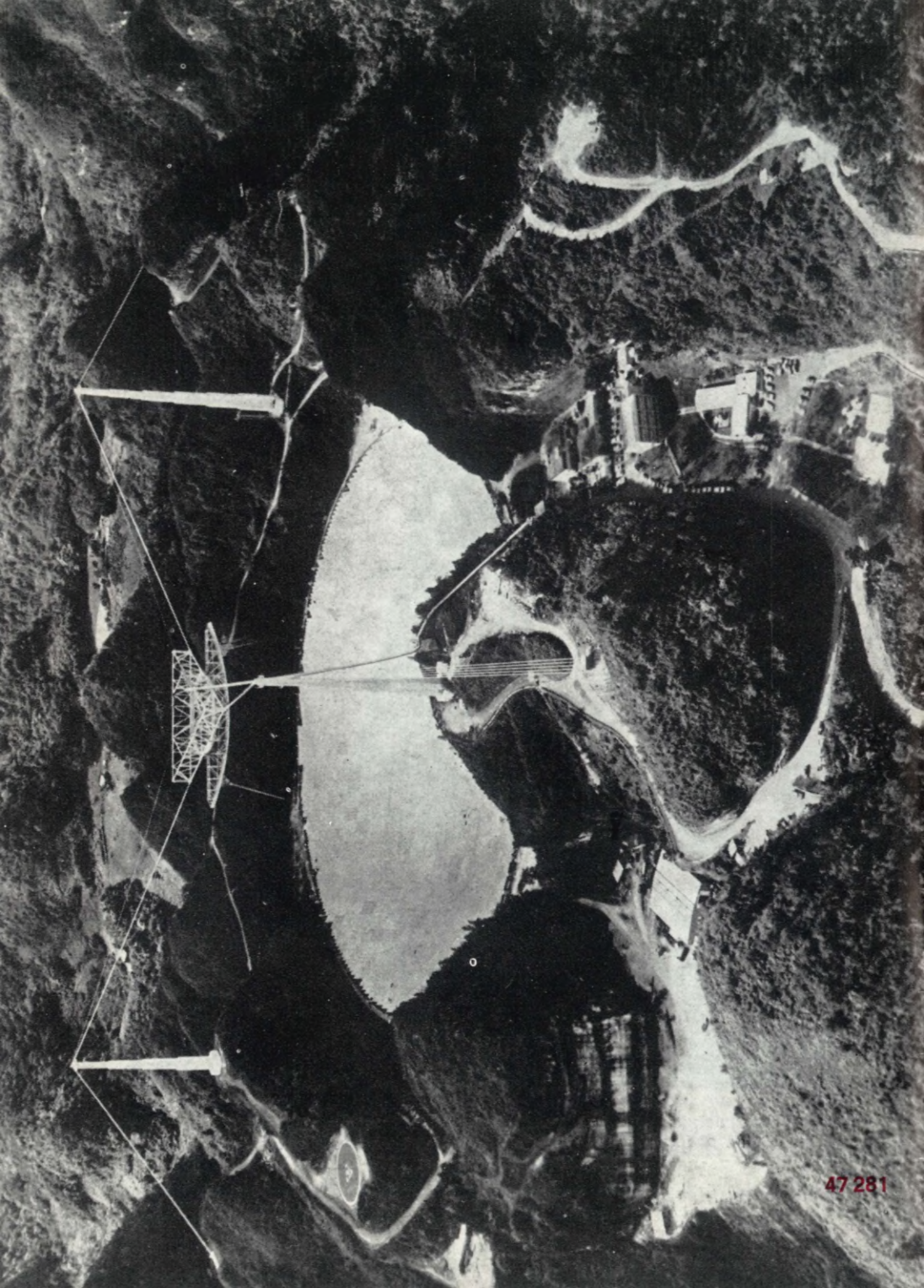
СОДЕРЖАНИЕ: М. Грын: Аполлон и Союз - И. Гудец и Р. Гудец: Радиотелескоп Аресибо - Й. Грыгар: Достижения астрономии в 1974 г. - Сообщения - Что нового в астрономии - Из народных обсерваторий и астрономических кружков - Новые книги и публикации - Явления на небе в августе 1975 г.

v činnosti asi 5 dní a v době maxima lze spatřit asi 50 meteorů k němu příslušejících. Při maximu je Měsíc krátce před první čtvrtí a nebude rušit při pozorování, protože zapadá 12. VIII. ve 21^h27^m. V srpnu má také maximum činnosti celá řada podružných meteorických rojů: β-Cetidy 1. VIII., α-Piscidy Austr. 2. VIII., severní δ-Aquaridy 3. VIII., severní ι-Aquaridy a jižní ι-Aquaridy taktéž 3. VIII., β-Pegasidy 4. VIII., Cygnidy-Pegasidy 15. VIII. a Cygnidy 19. srpna. Podrobnosti o těchto rojích nalezneme v Hvězdářské ročence 1975 (str. 108). J. B.

Říší hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkonný red.), J. Grygar, O. Hlad, M. Kopecký, E. Krejzlová, B. Maleček, A. Mrkos, O. Obůrka, J. Štol; tech. red. V. Suchánková. - Vydává ministerstvo kultury ČSR v nakladatelství Orbis, n. p., Vinohradská 46, 120 41 Praha 2. - Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, Praha 2. - Vychází dvanáctkrát ročně, cena jednotlivého čísla Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,-. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta i doručovatel, nebo přímo PNS - Ústřední expedice tisku, Jindřišská 14, 125 05 Praha 1 (včetně objednávek do zahraničí). - Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Svědská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. - Toto číslo bylo dáno do tisku 28. května, vyšlo v červenci 1975.



*Setkání kosmických lodí Sojuz a Apollo (zatím kresba podle představ malíře).
— Na 4. str. obálky je obří radioteleskop v Arecibu po ukončení adaptačních
prací. (Ke zprávě na str. 125—126.)*



47 281