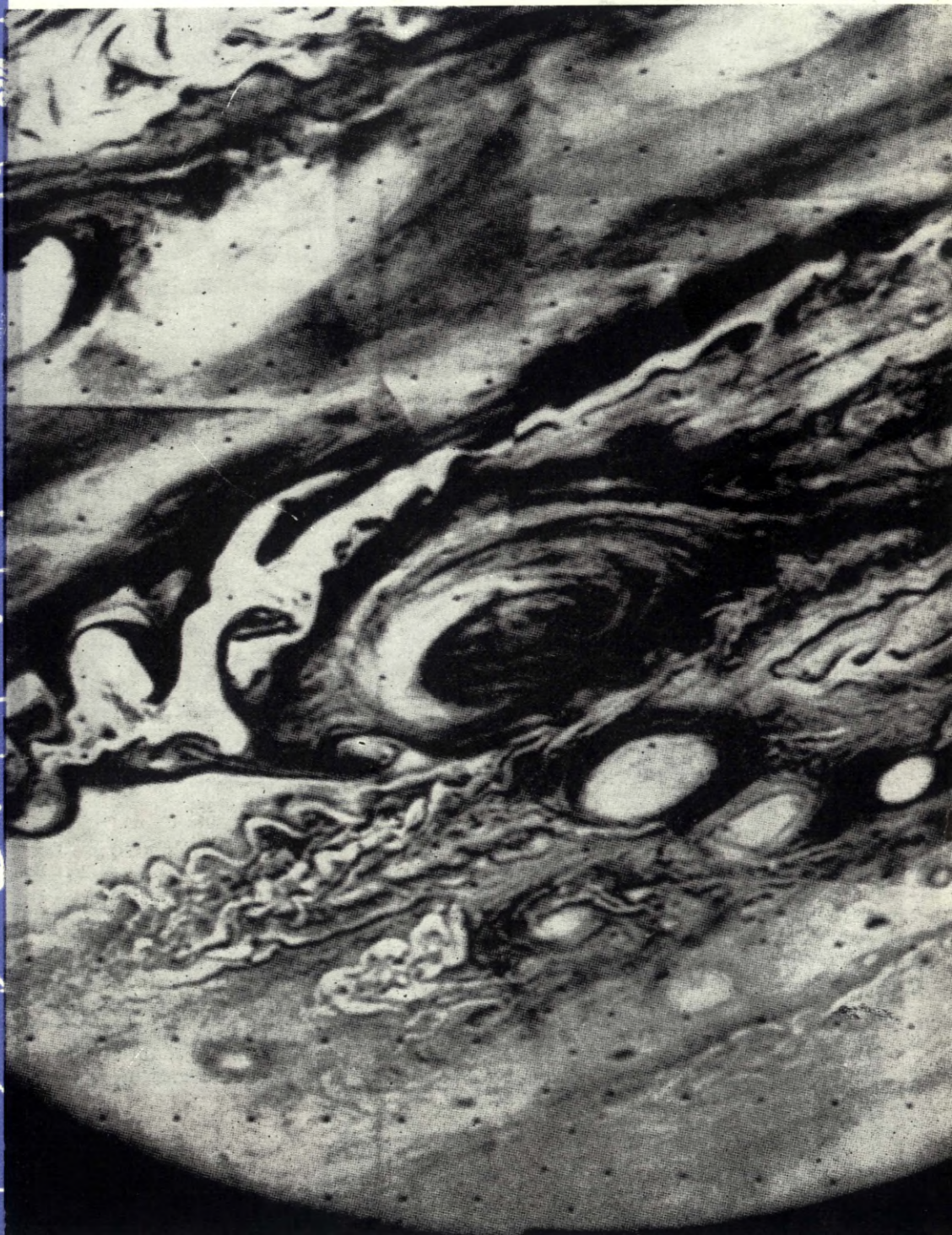
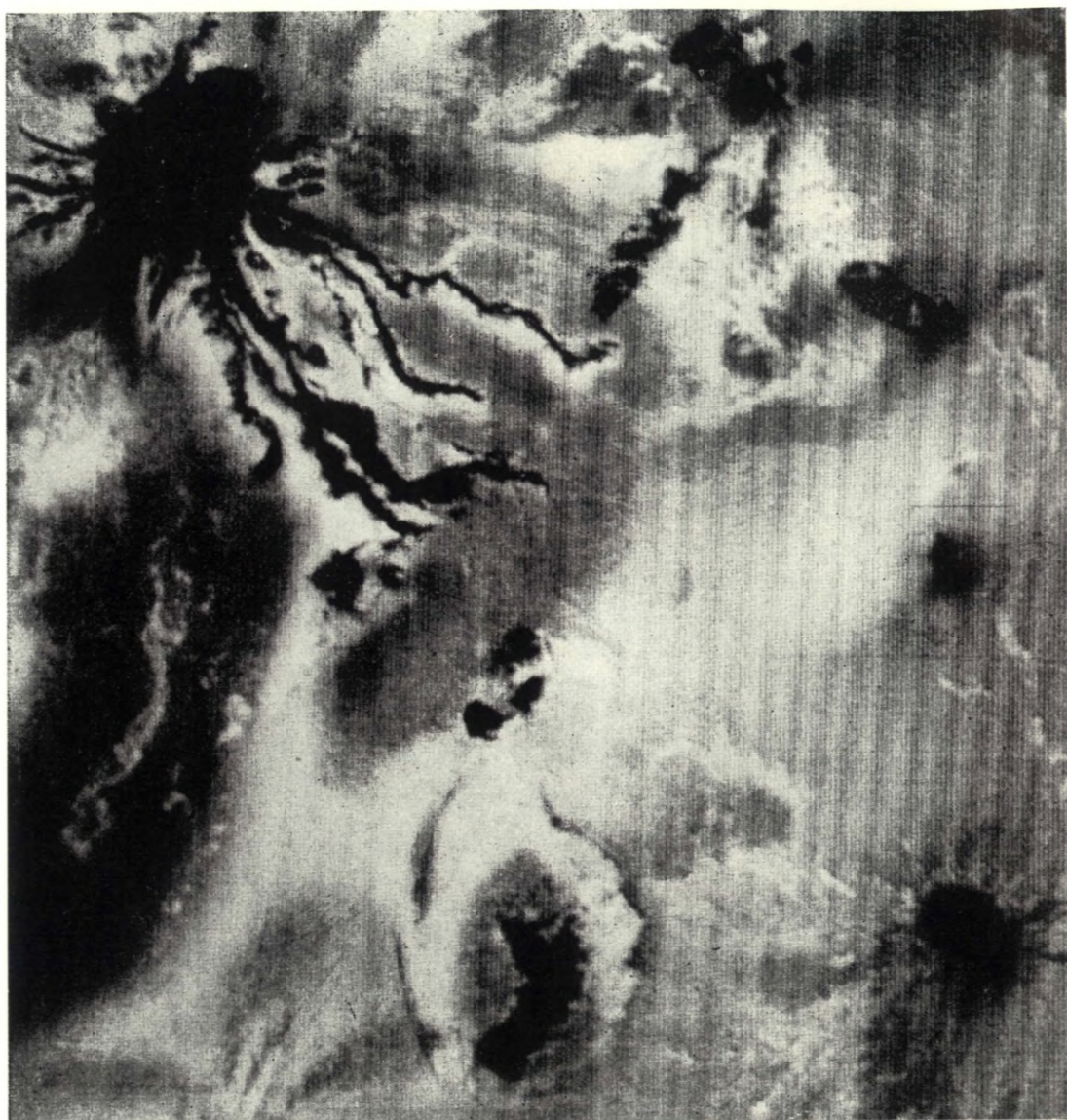


8 \* 1979 2,50 Kčs

# ŘÍŠE HVĚZD





Část povrchu Jupiterova měsíce Io podle snímku Voyageru 1 z 5. března t. r. ze vzdálenosti 123 000 km. Vlevo nahoře je patrný aktivní vulkán s proudy lávy rozlévající se v ledu pokrytém okolí. Průměr kráteru je asi 45 km.

Na první str. obálky je obrázek části horních vrstev Jupiterovy atmosféry, složený ze 6 snímků. Fotografie pořídil Voyager 1 dne 27. února t. r. ze vzdálenosti asi  $6,5 \cdot 10^6$  km. Na obrázku je dobře patrná velká rudá skvrna a v jejím okolí několik bílých útvarů eliptického tvaru. Snímek také názorně ukazuje četné víry a turbulentní proudy v Jupiterově atmosféře.

Jiří Bouška

## Voyager 1 u Jupitera

První významné nové poznatky o Jupiteru a jeho čtyř největších (tzv. Galileovských) měsících přinesly kosmické sondy Pioneer 10 a 11 v letech 1973 až 1974. Obě automatické meziplanetární stanice poskytly i množství důležitých informací o meziplanetárním prostoru, o pásu malých planetek i o okolí Jupitera. Pioneer 10 (1972 - 12A) startoval 3. 3. 1972 a po 640 dnech letu se nejvíce přiblížil k Jupiteru 3. 12. 1973. Mj. v době od 4. 11. 1973 do 3. 1. 1974 vyslal k Zemi na 160 velmi zajímavých detailních snímků Jupitera a jeho Galileovských měsíců. Pioneer 11 (1973 - 19A) startoval 6. 4. 1973 a po 606 dnech letu proletěl 3. 12. 1974 ve vzdálenosti pouze asi 42 000 km nad oblačnou vrstvou planety. Z 25 snímků bylo možno si učinit dosti přesnou představu o poměrech v Jupiterově atmosféře. O výsledcích, které obě sondy poskytly, jsme v Říši hvězd podrobně referovali. Připomeňme jen, že Pioneer 11 proletne kolem 5. září t. r. v blízkosti planety Saturna a lze očekávat, že poskytne velmi podrobné údaje o atmosféře této planety i o povrchu některých Saturnových měsíců.

Úspěchy dosažené sondami Pioneer 10 a 11 zřejmě podnítily odborníky ze Spojených států amerických k vyslání dalších dvou sond k průzkumu Jupitera, jejichž úkolem bylo jak kvalitativní tak kvantitativní rozšíření dosavadních poznatků o planetě i o jeho vnitřních měsících. V době psaní tohoto článku (konec června 1979) byly k dispozici pouze předběžné a pochopitelně ne vždy zcela přesné zprávy o některých výsledcích získaných sondou Voyager 1.

Na cestu k Jupiteru se v roce 1977 vydaly dvě automatické meziplanetární stanice: Voyager 1 a 2. Obě sondy měly shodnou hmotnost 825 kg a byly vybaveny velkým množstvím přístrojů. Popis stanic i jejich letové plány lze nalézt v ŘH 59, 57; 3/1978. Voyager 1 (1977 - 84A) startoval 5. 9. 1977 a na minimální vzdálenost k Jupiteru se dostal po 546 dnech letu 5. 3. 1979. Voyager 2 (1977 - 76A) startoval dříve než Voyager 1, již 20. 8. 1977, a protože se pohybuje po delší letové dráze trvající 688 dní, bylo plánované setkání s Jupiterem stanoveno na 9. 7. 1979. Takže dříve než toto číslo vyjde, budou již známy rozhlasové a tiskové zprávy o prvních výsledcích druhé sondy. Zpracování údajů získaných oběma meziplanetárními stanicemi si pochopitelně vyžádá delší dobu a po jejich uveřejnění budeme čtenáře podrobně informovat. Na dalších stránkách proto uvádíme jen některé nejdůležitější informace získané sondou Voyager 1. K tomu je nutno poznamenat, že některé údaje, např. o vzdálenostech sondy od Jupitera a jeho vnitřních měsíců se v různých zprávách někdy i dosti liší. V menší míře totéž platí i při popisu vzhledu povrchu měsíců i pro interpretaci některých výsledků. V každém případě bude nutno vyčkat, až budou uveřejněny výsledky definitivní.

Voyager 1 získal podle různých údajů 15 000 až 20 000 barevných snímků Jupitera a měsíců Amaltheia, Io, Europa, Ganymedes a Kallisto. Zpracování takového materiálu si pochopitelně vyžádá značného úsilí a i času. Z toho vyplývá, že dosavadní interpretace je předběžná, avšak i tak předběžné výsledky jsou velmi zajímavé a dosavadní naše znalosti o Jupiteru a jeho vnitřních měsících posunuly o několik řádů kupředu. Bez nadsázky lze konstatovat, že každý jednotlivý snímek Voyageru 1 poskytl více informací než všechna dosavadní pozorování vykonaná z pozemských observatoří od roku 1610,

kdy Galileo Galilei poprvé namířil svůj dalekohled k Jupiteru, až do současné doby.

Kontrolním a řídicím střediskem Voyageru 1 byla Jet Propulsion Laboratory v Pasadeně ve státu Kalifornie. Sonda začala přenášet snímky Jupitera 4. 1. 1979, od 30. 1. 1979 byl nepřetržitě snímkován povrch Jupitera po dobu 100 h (tj. 10 rotací planety) přes 3 barevné filtry. Již tyto první záběry byly podstatně lepší než snímky ze sond Pioneer 10 a 11 a slibovaly značné naděje pro snímky z pozdější doby většího přiblížení sondy k planetě. To se zcela potvrdilo, protože již např. 13. 2. 1979, kdy sonda byla vzdálena  $2 \cdot 10^7$  km od Jupitera, ukázaly záběry výrazné zbarvení a složitou strukturu atmosférických útvarů Jupitera, hlavně proudy a víry v oblačné vrstvě, i četné místní vírové oblasti kruhového a eliptického tvaru především mezi zónami a pásy oblaků. Bylo také zjištěno, že hlavní proudění v oblačné vrstvě se děje směrem od západu k východu. Detailní snímky útvarů v Jupiterově atmosféře i záběry některých vnitřních měsíců vyslala sonda 3. 3. 1979, kdy byla vzdálena od planety ještě asi  $4 \cdot 10^6$  km; na snímcích byla patrná zvláště velmi složitá struktura velké rudé skvrny.

Nejdůležitější a nejzajímavější záběry Jupitera, resp. horních vrstev jeho husté atmosféry, i vnitřních měsíců planety, vyslala sonda hlavně koncem února a počátkem března t. r. Po dobu  $2\frac{1}{2}$  dne byl Voyager 1 blíže u Jupitera než  $2 \cdot 10^6$  km a pohyboval se v té době rychlostí 15 až 35 km/s. K největšímu přiblížení k povrchu planety došlo 5. března. Pokud jde o minimální vzdálenost při přiblížení, různé zprávy udávají 220 000 až 280 000 km. Za 3 hodiny po největším přiblížení k planetě sonda prolétla přes jižní pól měsíce Io ve vzdálenosti jen 22 000 km, pak se přiblížila k dalším měsícům, Europě, Ganymedu a Kallisto (Voyager 1 přelétával severní pól tohoto měsíce). Současně byl snímkován i nejnvnitřnější měsíc Jupitera, Amaltheia. V době kolem největšího přiblížení však byla právě silná bouřka nad přijímací stanicí NASA v Austrálii, která způsobila přerušení příjmu dat ze sondy po dobu 3 hodin. Údaje z této doby jsou zcela ztraceny.

Již snímky ze sond Pioneer 10 a 11 ukázaly silnou konvekci a vírovou strukturu horních vrstev atmosféry Jupitera, což bylo potvrzeno i záběry z Voyageru 1. Jupiterova atmosféra je prakticky celá tvořena víry a proudy a neexistuje snad barva, která by v ní nebyla zastoupena. V Říši hvězd zatím nemáme možnost tisknout barevné obrázky a reprodukovat tak záběry Jupiterovy atmosféry v barvách, ale patrně barevné obrázky uvidí naši čtenáři v jiných časopisech (např. ve Vesmíru). Jupiterova atmosféra, jak bylo zjištěno, je složena hlavně z vodíku a hélia, což se už delší dobu předpokládalo. Údaje z Voyageru 1 tyto předpoklady plně potvrdily. Stejně složení atmosfér lze předpokládat i u jiných velkých planet, Saturna, Urana a Neptuna. Pozemskými spektroskopickými pozorováními v Jupiterově atmosféře prokázán amoniak a metan, stejně tak jako v menší míře vodní pára a etan, tvoří v atmosféře planety jen podstatně menší složku. V atmosférických pásích Jupitera byly zjištěny temnější namodralé skvrny, které lze považovat za jakási okna do nižších atmosférických vrstev.

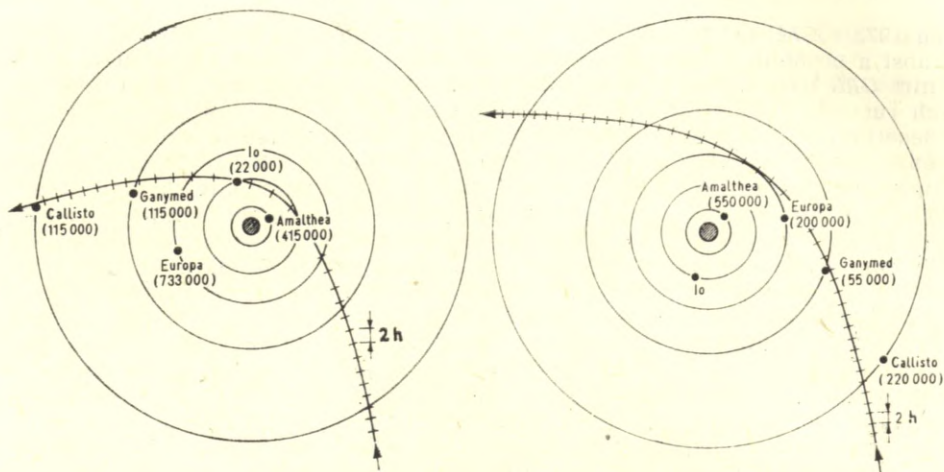
Již záběry z 27. 2. 1979, kdy Voyager 1 byl ve vzdálenosti  $6,5 \cdot 10^6$  km od Jupitera, ukázaly dynamiku v horních vrstvách atmosféry planety; nejmenší oblačné útvary na snímcích měly rozměry 120 km. Další snímky pak prokázaly silnou turbulenci v atmosféře, která je zřejmě důsledkem působení rovníkových a severním a jižním směrem působících proudů. I odborníci byli překvapeni rozličnou a často „divokou“ turbulentní cirkulací v Jupiterově atmosféře, v níž byly zjištěny útvary rozměrů menších než 100 km. Ze snímků Voyageru 1 byly získány nové a velice důležité poznatky o Jupiterově atmosféře a byly zjištěny definitivní důkazy pro procesy jako konvekce, nestabilita a vznik vln.

Neobyčejně zajímavé poznatky byly získány i pokud jde o známou velkou rudou skvrnu, známou již dlouhou dobu z pozemských pozorování. Podrobnější informace o tomto atmosférickém útvaru přinesly již zmíněné automatické stanice Pioneer 10 a 11. V porovnání se snímky, jež tyto sondy získaly v le-

tech 1973—1974, má na záběrech Voyageru 1 velká rudá skvrna (GRS) menší jasnost a posunula se na okraj jednoho jasného pásu, uvnitř něhož dříve byla. Uvnitř GRS byly zjištěny velké vírové zóny, které rotují proti směru hodinových ručiček. Také tři jasné oblaky jižně od GRS, které jsou pozorovány již 4 desetiletí, ukazují anticyklonální pohyby a rotují v téměř směru. Naproti tomu v menší, na východ od GRS ležící jasné oblasti, byla zjištěna rotace v opačném směru. Na několika záběrech z 2. a 3. února, kdy Voyager 1 byl vzdálen od Jupitera  $3,1 \cdot 10^7$  km, exponovaných v intervalu 40 hodin [tj. 4 otočky Jupitera], lze pozorovat i během jedné rotace planety — tedy velmi krátké doby asi 10 hodin — zřetelné změny ve struktuře GRS. Na okrajích GRS byly zjištěny rychlosti téměř 500 km/s. Snímky umožnily zjistit také mohutné víry a proudy turbulentních mraků obklopujících GRS. Kondenzace oblaků v okolí GRS ukázaly chaotickou „míchanici“, kdežto uvnitř skvrny byla zjištěna relativně klidná oblast. Bylo zjištěno, že v oblačných útvarech kolem GRS dochází k rychlým změnám struktury a atmosférická cirkulace je zde neobyčejně intenzivní; to potvrdily již první záběry z 25. 2. 1979, na nichž byly patrné nejmenší útvary o rozměrech asi 160 km ve skvrně a v jejím okolí. Další záběry z menší vzdálenosti tyto poznatky plně potvrdily.

K snad nejdůležitějším poznatkům získaným Voyagerem 1, patří objev Jupiterova prstence, připomínajícího spíše prstenec Urana než Saturna. Tento prstenec byl vlastně zjištěn náhodou, nebo přesněji řečeno jakýmsi „nedopatřením“. Krátce před tím, než se Voyager 1 přiblížil na minimální vzdálenost k Jupiteru a procházel rovinou rovníku planety, byla kamerou sondy pro snímky „z blízka“ [s ohniskovou vzdáleností 150 cm] zjištěna existence tohoto útvaru. Bylo tomu tak 4. března ve 20<sup>h</sup>50<sup>m</sup> SEČ, kdy sonda byla vzdálena od planety  $1,2 \cdot 10^6$  km. Kamera byla otevřena po dobu 672 s a v té době se zvolna otáčela platforma kamery, protože na štěstí v té době nepracoval automatický kontrolní systém polohy (čemuž tak nemělo být). Na záběrech se náhle objevil tenký pruh prstence. Prstenec není tlustší než 30 km, pravděpodobně je mnohem tenčí, jeho šířka je nejméně 9000 km a jeho vnější okraj dosahuje vzdálenosti asi 57 000 km od horní vrstvy oblaků v Jupiterově atmosféře. Prstenec je zřejmě tvořen drobnými pevnými částicemi, jejichž oběžná doba ve vnější části je asi 7 h. Původ prstence je možno hledat v rozpadlém měsíci Jupiterovy soustavy satelitů. Idea o existenci Jupiterova měsíce pochází již z šedesátých let a vyslovil ji sovětský astronom S. K. Vsechsvjatskij. K tomu je nutno dodat, že již při přiblížení Pioneeru 11 k Jupiteru byly zjištěny nepravidelnosti v magnetickém poli planety. Tehdy vyslovili M. Acuna a N. Ness (Goddard Space Flight Center) domněnku — kromě jiných možností — že kolem Jupitera může existovat tenký prstenec do vzdálenosti asi 59 000 kilometrů od planety. Shoda s nynějšími výsledky je pozoruhodná.

Jupiterův prstenec, zjištěný z paralaktického pohybu sondy Voyager 1 vůči hvězdám v pozadí, je tedy skutečností. Podle upřesněných údajů dosahuje do vzdálenosti ( $64\,000 \pm 300$ ) km od horní části Jupiterovy atmosféry. Jeho jasnost je srovnatelná s prstencem Urana a je mnohem menší než jasnost prstence Saturna:  $(12 \pm 0,5)^m$  na  $8,56 \cdot 10^{-17}$  rad<sup>2</sup>; spektrální třída prstence je G, odpovídající spektrální třídě Slunce — jde tedy o záření sluneční odražené na částicích prstence, což je pochopitelné. K tomu dodejme, že krátce po objevu Jupiterova prstence na základě snímků Voyageru 1 bylo po tomto útvaru pátráno na observatoři Mauna Kea na Havajských ostrovech. Tato observatoř má díky své vysoké nadmořské poloze a vynikajícím klimatickým poměrům možnost pozorování v infračervené části spektra. Pátrání bylo velice úspěšné, protože se podařilo zjistit existenci Jupiterova prstence v infračervené oblasti na vlnové délce 2,2  $\mu$ m po obou stranách planety. Tok záření prstence procházející clonou o průměru 5'' umístěnou 13'' od okraje Jupitera byl 1,5 mJy [tj.  $K = 14$ ]. Jupiterův prstenec je tedy asi o 11 magnitud slabší než prstenec Saturna [měření stejnou clonou a ve stejné vzdálenosti]. Spektrograficky byly v Jupiterově prstenci zjištěny emise [O II] u vlnových délek 372,6 a 372,9 nm, koncentrované v rovině magnetického rovníku Jupitera poblíže dráhy měsíce



Plánované dráhy automatických meziplanetárních stanic Voyager 1 (vlevo) a Voyager 2 (vpravo) u Jupitera. Údaje v závorkách značí minimální vzdálenosti sond od měsíců v kilometrech, na drahách sond jsou vyznačeny úseky po 2 hodinách. (Podle *Astronomie und Raumfahrt* 5/1978.)

Io. Poměr intenzit  $I_{372,6}/I_{372,9}$  byl větší než 1. Dále byly ve spektru zjištěny čáry [S II] vlnových délek 406,8 a 407,6 nm. Bude jistě zajímavé konfrontovat dosavadní výsledky pozorování Jupiterova prstence s údaji, které jistě získá Voyager 2.

Neobyčejně zajímavé údaje poskytla sonda Voyager 1 i od vnitřních měsíců Jupitera. Io a Europa jsou co do rozměrů, hmotností a středních hustot srovnatelné s naším Měsícem. Naproti tomu Ganymed a Kallisto jsou srovnatelné s planetou Merkurem; jejich střední hustoty odpovídají složení: 50 % silikáty, 50 % voda (ve formě ledu). U všech čtyř Galileovských měsíců byly zjištěny rotační doby totožné s dobami oběžnými, takže podobně jako Měsíc přivracel tyto Jupiterovy satelity stále stejnou stranu k mateřské planetě. Uvedme alespoň ve stručnosti nejdůležitější poznatky získané Voyagerem 1, pokud jde o vnitřní měsíce Jupitera. Pokud je známo, od vnějších měsíců nebyly sondou žádné údaje získány.

Nejblíže Jupiteru obíhá měsíc Amaltheia, o němž dosud bylo po fyzikální stránce známo jen tolik, že má průměr asi 160 km. To bylo zjištěno z jeho jasnosti (střední jasnost v době opozice Jupitera se Sluncem asi  $13,0^m$ ) a za určitého předpokladu o albedu. Snímky sondy Voyager 1 ukázaly, že jde o těleso značně nepravidelného tvaru rozměrů 130 km až (200+220) km. Tento Jupiterův měsíc má oběžnou dobu jen  $11^h57^m$  a obíhá kolem planety ve vzdálenosti pouze 110 000 km (tj.  $1\frac{1}{2}$  poloměru Jupitera nad oblačnou vrstvou planety). Výzkum měsíce Amaltheia nebyl původně v programu sondy vzhledem k plánované dráze Voyager 1, přesto však byl získán snímek satelitu ze vzdálenosti asi  $5 \cdot 10^5$  km. Je na něm patrné, že povrch je načervenalý, i některé zatím těžko interpretovatelné detaily. Je možno soudit, že Amaltheia je vlastně asteroidem, který byl zachycen gravitačním působením Jupitera.

Neobyčejně důležité údaje poskytly snímky Galileovských měsíců Jupitera, Io, Europy, Ganymeda a Kallisto, jejichž výzkum byl zahrnut do programu automatické meziplanetární stanice Voyager 1.

Nejvíce a i nejzajímavější informace byly získány od satelitu Io, který je ze všech Galileových měsíců nejblíže u Jupitera. Jde zřejmě o těleso s nejaktivnějším povrchem v celé sluneční soustavě a v důsledku silné vulkanické činnosti se zřejmě jeho povrch neustále mění. Již první zpráva o tomto tělese, uveřejněná v cirkuláři Mezinárodní astronomické unie č. 3338 uváděla, že analýza obrázků ze 4. a 5. března ukázala několik aktivních vulkanických erupcí

na povrchu Io. Nejméně 5 oblastí bylo identifikováno jako aktivní; šlo o místa s délkami asi  $310^\circ$ ,  $260^\circ$ ,  $170^\circ$ ,  $145^\circ$  a  $110^\circ$ , měřeno směrem na západ od sub-jupiterovského meridiánu. Kromě toho byly s velkou pravděpodobností zjištěny i další vulkanicky aktivní oblasti. Radiometrická měření infračerveným spektrometrem ukázala, že aktivní oblast v délce  $310^\circ$  má zvýšenou teplotu, a to nejméně o 200 K nad povrchovou teplotou, která je asi 120 K. Oblast měla zhruba kruhový tvar o průměru asi 200 km. Podobně zvýšené teploty byly zjištěny i u ostatních oblastí a infračervená pozorování ukázala na povrchu měsíce další „horké“ skvrny. S napětím bylo možno po této vůbec první zprávě očekávat podrobnější informace.

Snímky z 5. března ukázaly výrony z temné skvrny, kterou je možno považovat za sopku, záběry ze 4. března zachytily jiný vulkán v aktivní činnosti; z něho vycházející erupce měla výšku 160 km. Na obrázcích z téhož dne je na okraji měsíce patrná erupce sahající do vzdálenosti 100 km nad povrch satelitu. Na fotografiích z 8. března je patrná dvojice erupcí, z nichž jedna dosahovala vzdálenosti 260 km od osvětleného okraje měsíce.

Záběry z maximálního přiblížení sondy k měsíci Io dne 5. března na vzdálenost asi 20 000 km (údaje v literatuře mezi 18 800 až 22 000 km), resp. k jeho jižnímu pólu, ukázaly pochopitelně nejvíce podrobností, a to o rozměrech pouze 1 km! Na snímcích je především nápadná pestrá paleta barev, od žluté přes oranžovou, červenou až k tmavohnědé, nemající podobnost s čímkoliv ve sluneční soustavě. Různorodý povrch měsíce je červenější směrem k pólům a světlejší v oblasti v okolí rovníku. Na povrchu Io nejsou až na nepatrné výjimky krátery, z čehož lze usuzovat, že povrch měsíce je velmi mladý; jeho stáří není větší než  $10^7$  roků, pravděpodobně je však mnohem menší. Povrch bez kráterů lze vysvětlit řadou mechanismů, především erozí a depozicí. Temné skvrny na povrchu jsou s velkou pravděpodobností průduchy, jimiž proudí z nitra na povrch horké plyny a popel, poskytující dosti materiálu k překrytí případných již dříve existujících kráterů. Kromě toho jsou na obrázcích patrné členité hory a uhlazená propadlá údolí. Tmavé plochy na povrchu jsou téměř určitě magmatická pole. Na povrchu nejsou větší vyvýšeniny, ani ojedinělé krátery nejsou příliš vysoké; to je bezpochyby důsledek aktivní vulkanické činnosti. Načervenalá až bílá barva povrchu pochází patrně od solí a sirných sloučenin, které byly vyvrženy při vulkanických erupcích. V okolí jižního pólu bylo zjištěno na 40 modrých oblastí, které jsou situovány na okraji povrchových trhlin; to by nasvědčovalo výronům plynů z nitra, z nichž  $\text{SO}_2$  vytváří modře zbarvené krystaly.

Na snímcích povrchu měsíce Io je vidět i široké pánve podobné vulkanickým kráterům, které mohly vzniknout explozí nebo zřícením sopečných kuželů; mají průměry až 25 km. Sopky na Io se zdají mnohem mohutnější než sopky na Zemi a vyvrhují materiál rychlostmi 400–800 m/s. Analýza snímků ukázala, že zřejmě na Io existují 3 různé formy vulkanické činnosti: (1) sopky gejzirového typu, z nichž dochází k výronu směsi plynů, (2) sopky vyvrhující lávu, připomínající pozemské vulkány na Havajských ostrovech, (3) sopky vyvrhující snadno těkavé plyny. Většina sopek je situována v ekvatorální zóně pásového tvaru, která se však nerozprostírá přes celý obvod rovníku.

Většina částic vulkanického původu nemá takovou rychlost, aby překonala gravitační působení měsíce, takže padají po balistické dráze řídkou atmosférou satelitu zpět k povrchu. Ve výšce 150–300 km nad povrchem měsíce se tak vytvářejí mračna sopečného popela a prachu. Měření ultrafialovým spektrometrem sondy ukázala, že tato mračna jsou obklopena vrstvou plynů. Lze však soudit, že některé částice vulkanického původu překonávají přitažlivost měsíce a vytvářejí tak plochý oblak, obklopující Jupitera v rovině dráhy Io.

Již dřívější studie předpokládaly, že Io je jediný Galileovský měsíc postrádající na povrchu vodu, resp. že jeho povrch na rozdíl od měsíců Europa, Ganymed a Kallisto nemá ledovou vrstvu či kůru, a dále, že živé barvy na povrchu mohou být způsobeny nánosy solí, vyvržených z nitra satelitu vulkanickou činností. Tyto předpoklady se plně potvrdily. Již předběžně studium snímků měsíce Io ukázalo, že ve sluneční soustavě není interní aktivita omezena

je na Zemi. Svým způsobem je Io nejaktivnější a nejexotičtější těleso sluneční soustavy.

Kromě toho se však ukázalo, že mezi Io a Jupiterem zřejmě existuje výměna částic. Elementární částice plazmy vznikající při vulkanických erupcích mohou dosáhnout únikové rychlosti a dostat se do magnetického pole Jupitera. Částice jsou magnetickými siločarami zachyceny a putují pak podél těchto siločar do Jupiterovy ionosféry. Zde se částice v důsledku svého náboje dostanou na nové silokřivky, po nichž pak cestují zpět k satelitu, ale na opačnou polokouli měsíce, než z které opustily povrch. Částice plazmy tak vytvářejí jakési trubice (flux-tube) magnetického pole, v nichž by tok mohl dosahovat hodnot řádu  $10^6$  A. Voyager 1 zřejmě prolétl v těsné blízkosti jedné takovéto magnetické trubice, nedostal se však přímo do magnetického pole.

Pokud jde o měsíc Europa, bylo o něm získáno podstatně méně poznatků než od Io. Bylo tomu tak především proto, že Voyager 1 prolétl kolem tohoto měsíce v poměrně značné vzdálenosti ve srovnání s Ganymedem a zvláště Io — 720 000 km dne 5. března. Již na snímcích ze 4. března nejmenší z Galileovských měsíců silně připomínal planetu Mars, jak jej známe z fotografií kosmických sond. Povrch měsíce je pokryt ledovým krunýřem růžově zbarveným s četnými červenými skvrnami. Na povrchu jsou patrné četné horské hřbety, dosahující délky přes 1000 km a šířky až 100 km. Červené skvrny jsou zřejmě skalnaté oblasti vystupující nad ledový příkrov.

Snímky největšího Galileovského měsíce Ganymeda již z 26. února ukázaly ze vzdálenosti  $8 \cdot 10^6$  km různé detaily na povrchu včetně jasné skvrny s paprskovitou strukturou. Sonda se k měsíci nejvíce přiblížila 5. března na vzdálenost asi 111 000 km, ale již záběry ze vzdálenosti  $2,6 \cdot 10^6$  km ukázaly na povrchu měsíce tmavé oblasti připomínající značně měsíční moře. Tyto tmavé oblasti na Ganymedu však mají proti měsíčním mořím dvojnásobnou jasnost, takže lze sotva předpokládat, že jde o plochy pokryté kameny, prachem či lávou. Jasná oblast, zjištěná v okolí severního pólu je zřejmě pokryta ledem. Jednotlivé jasné body nerovnoměrně roztroušené na povrchu jsou s velkou pravděpodobností dopadové krátery či ledovcové oblasti.

V tmavých oblastech jsou velmi nápadné krátery s paprsky žlutavé až na hnědlé barvy. Byly zjištěny i četné brázdny a hřeben; jejich hustá síť může svědčit pro určitý druh tektonické aktivity. Vcelku má povrch Ganymeda na hnědlou barvu a byly vysloveny domněnky, že měsíc je pokryt silným ledovým příkrovem tloušťky až 100 km. Malá střední hustota Ganymeda —  $1,93 \text{ g/cm}^3$  — pravděpodobně znamená, že měsíc je složen ze značné části ledu ( $\text{H}_2\text{O}$ ) s příměsí silikátů, takže by svým složením mohl připomínat jádra komet, tvořená podle Whippleovy domněnky podobným konglomerátem.

Posledním Voyagerem 1 zkoumaným satelitem byl od Jupitera nejvzdálenější Galileovský měsíc Kallisto. Tento měsíc je ze všech Galileovských satelitů nejtemnější, ale měření ukázala, že jeho albedo je dvakrát větší než Měsíce. Kallisto má také ze všech Galileovských měsíců nejmenší hustotu, takže byla vyslovena domněnka, že jde v podstatě o obrovskou kouli zmrzlého bláta či rozbředlého sněhu. Jde o přirovnání jistě poněkud drastické, ale možná dobře odpovídající skutečnosti. Jisté je, že Kallisto má na povrchu silnou ledovou vrstvu a že jeho povrch je ze všech čtyř Galileovských měsíců nejvíce pokryt krátery; z toho je možno usuzovat, že je zřejmě nejstarším Jupiterovým měsícem — staří se uvádí mezi  $(4+4,5) \cdot 10^9$  roky.

Již snímky z 26. února ukázaly na povrchu Kallisto jasné barevné skvrny rozměrů stovek kilometrů. K největšímu přiblížení Voyageru 1 k měsíci došlo 6. března na vzdálenost 123 000—126 000 km (různé údaje v literatuře). Ze snímků bylo zjištěno, že povrch satelitu je hustě pokryt malými a středními krátery. Nebyly však nalezeny krátery o průměru větším než asi 100 km, což by se dalo očekávat podle typického rozdělení četnosti kráterů různých průměrů na jiných tělesech sluneční soustavy. Tato okolnost svědčí o nepřítomnosti větších impaktů, což je jistě neobyčejně zajímavé. Okraje jednotlivých kráterů jsou neobyčejně hladké, z čehož je možno usuzovat jednak na pevnost a soudržnost regolitu, jednak na nepřítomnost erozivních procesů.



Voyager 1 se nejvíce přiblížil k severnímu pólu měsíce a v této oblasti byla zjištěna obrovská pánev kruhového tvaru o průměru asi 600 km se světle zbarveným středem; útvar je obklopen koncentrickými prstenci vzdálenými asi 150 km. Byla vyslovena domněnka, že útvar by mohl svědčit o srážce měsíce s jiným tělesem. Led, zelenavě hnědé barvy, jímž je pánev pokryta, při srážce mohl roztát a krátce poté opět zmrzl; prstence pak zůstaly jako svědek takovéto kolize. Při troše fantazie lze však nalézt i další vysvětlení.

Jak každý čtenář poznal, i stručná předběžná interpretace několika snímků Voyageru 1 zabrala v Říši hvězd řadu stran. Mnohem horší to bude s informacemi o definitivních výsledcích, nehledě na to, že zatím ještě nemáme možnost reprodukovat barevné obrázky a ani tisk černobílých snímků není příliš kvalitní, takže četné podrobnosti při reprodukci zaniknou. Pokusíme se však definitivní výsledky shrnout do přehledového článku a přinést další zajímavé fotografie. Ty jistě v hojně míře poskytne i sonda Voyager 2, která začala vysílat záběry Jupitera již koncem května ze vzdálenosti  $3 \cdot 10^7$  km. Podle dosavadních zpráv předává Voyager 2 ještě kvalitnější snímky než Voyager 1 a proletí v ještě větší blízkosti kolem měsíců Europa, Ganymed a Kallisto než Voyager 1.

## Jiří Grygar | Zeň objevů 1978\*

Značné úsilí bylo věnováno modelům vzniku impulsů v magnetosféře neutronové hvězdy. Vyplývá odtud mimo jiné, že pulsary by mohly být výdatnými zdroji kosmického záření, a že na povrchu neutronových hvězd jsou také intenzivní elektrická pole, způsobující bleskové výboje. Pozorováním pulsarů na různých frekvencích v rádiovém či optickém nebo rentgenovém oboru tak vlastně nahlížíme do různých hloubek magnetosféry neutronové hvězdy.

Radioastronomové pokračovali i loni v již tradičním úsilí o objev nových molekul v mezihvězdném prostoru. Přehled objevů přináší tabulka:

Molekula	Vzorec	Frekvence (GHz)	Autoři
$d_1$ — diazonium	$N_2D^+$	77,1	L. E. Snyder aj.
$d_1$ — etan	$CH_3CH_2CN$	24 čar od 90 do 1119	D. R. Johnson aj.
$d_1$ — amoniak	$NH_2D$	85,9	B. E. Turner aj.
kyano-hexatriin	$H(C\equiv C)_3CN$	10,15	H. W. Krato aj.
kyano-oktatetrain	$H(C\equiv C)_4CN$	10,46 a 14,53	N. W. Broten aj.

Posledně uvedená sloučenina má ze všech mezihvězdných molekul nejvyšší molekulovou hmotnost 123.

K vysvětlení optických vlastností mezihvězdného prachu navrhuje A. Webster uvažovat acetylenový alotrop uhlík nazvaný *karbyn*. Karbyn je stabilní při vyšších teplotách než grafit a je proto prvním prachem vznikajícím při chladnutí hvězdné atmosféry. Je tvořen dlouhými rovnoběžnými řetězci uhlíku v podobě krystalů bílé barvy s typickými rozměry  $10 \times 100$  nanometrů.

Při statistickém výzkumu cefeid objevil J. N. Jefremov skupiny poměrně mladých hvězd o stáří do 10 miliónů let v objemu o průměru do 600 parseků. Domnívá se, že každá skupina vzniká z jediného prachoplynového komplexu v průběhu 20–50 miliónů let. Pro tyto skupiny navrhl název *hvězdné komplexy* a soudí, že všechny mladé hvězdy lze zařadit do některého z komplexů. Dosud rozlišil 35 komplexů.

\* Pokračování z RH 5/1979 (str. 89–91) a 7/1979 (str. 137–142).

V jádru Galaxie zjistili M. Leventhal aj. při výstupu balónu v Alice Springs v Austrálii *anihilační čáru 510 keV*, vznikající při interakci párů pozitron - elektron. Vynořuje se tak otázka, kde se berou pozitrony v jádru Galaxie, i když teoretických možností je více než dost — odpověď zřejmě poskytnou až měření z další generace umělých družic.

Před patnácti lety uveřejnili C. R. Lynds a A. Sandage hypotézu o explozi v centrální části *galaxie M 82*, k níž mělo dojít asi před 1,5 miliónem roků. Podle nových rozborů R. O'Connella a J. Mangana lze však pozorování lépe vyloužit předpokladem o slapovém vlivu blízké galaxie *M 81*.

Několik závažných studií bylo věnováno obří eliptické galaxii *M 87* v souhvězdí Panny. Tato soustava se vyznačuje mimořádně hmotným a svítivým kompaktním jádrem o poloměru menším než 100 parseků a hmotností 5 miliard Sluncí a svítivosti 1 miliardy Sluncí. Podle některých náznaků není vyloučeno, že v jádře existuje masivní černá díra s hmotností až 3 miliardy Sluncí! Z jádra vybíhá svítivý výtrysk s několika „uzlíčky“ o celkové délce 1,5 kpc. Soustava je, jak známo, obklopena řádově  $10^4$  kulovými hvězdokupami.

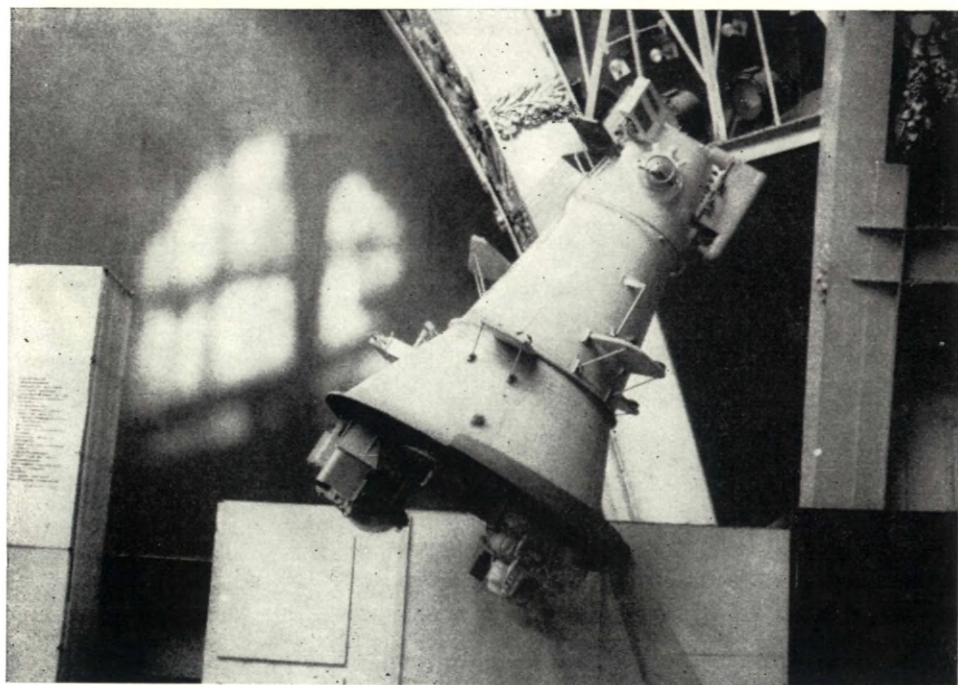
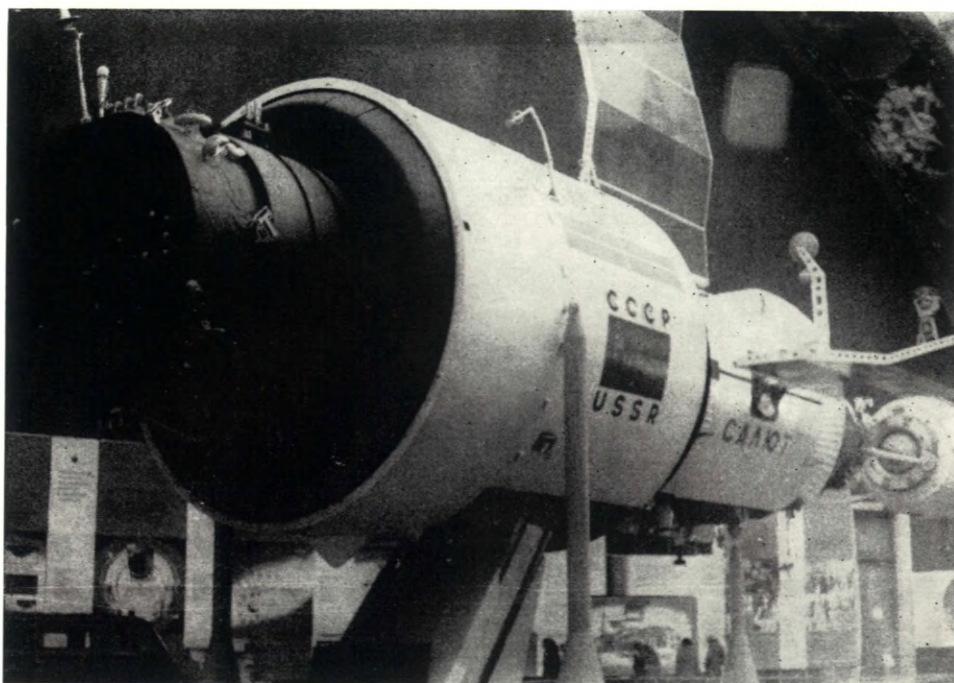
Tato pozorování posilují domněnku o obecnějším výskytu *masivních černých děr* v jádrech mnoha galaxií, resp. v kvasarech. Rozsah hmotností černých děr se odhaduje na 10 miliónů až miliard Sluncí a úměrně jí pozorujeme celou škálu explozivních dějů v jádrech Seyfertových galaxií, v kvasarech i v objektech typu *BL Lac*. Zajímavý model tohoto typu předložil D. W. Keenan. Podle něj je v okolí masivní černé díry vysoká pravděpodobnost srážek hvězd. Srážky jsou příčinou pozorovaných změn jasnosti aktivních jader galaxií nebo kvasarů. Namísto srážek hvězd lze též uvažovat srážky hustých mezihvězdných mračen. Předností hypotézy je její univerzálnost: Rozmanité jevy ve světě galaxií lze vysvětlit touž příčinou a rozličnými počátečními podmínkami.

Velmi významnou studii o *kosmologické povaze kvasarů* uveřejnil A. Stockton. Vybral 27 kvasarů s rudým posuvem menším než 0,45 a optickou jasností vyšší než  $19^m$ . Pro každý z těchto kvasarů prohlédl jejich okolí do vzdálenosti  $45''$  a v něm pořizoval spektra všech dostupných galaxií. Získal tak 25 rudých posuvů pro zmíněné galaxie, a z toho 13 galaxií v 8 okolích mělo tytéž rudé posuvy jako odpovídající kvasar. To je prakticky definitivní důkaz o kosmologické povaze rudého posuvu kvasarů. Dosud bylo objeveno pět kvasarů s rudými posuvy většími než 3,0. Jsou to objekty *1442+101*, *0642+449*, *0938+119*, *1402+044* a *2126-15*.

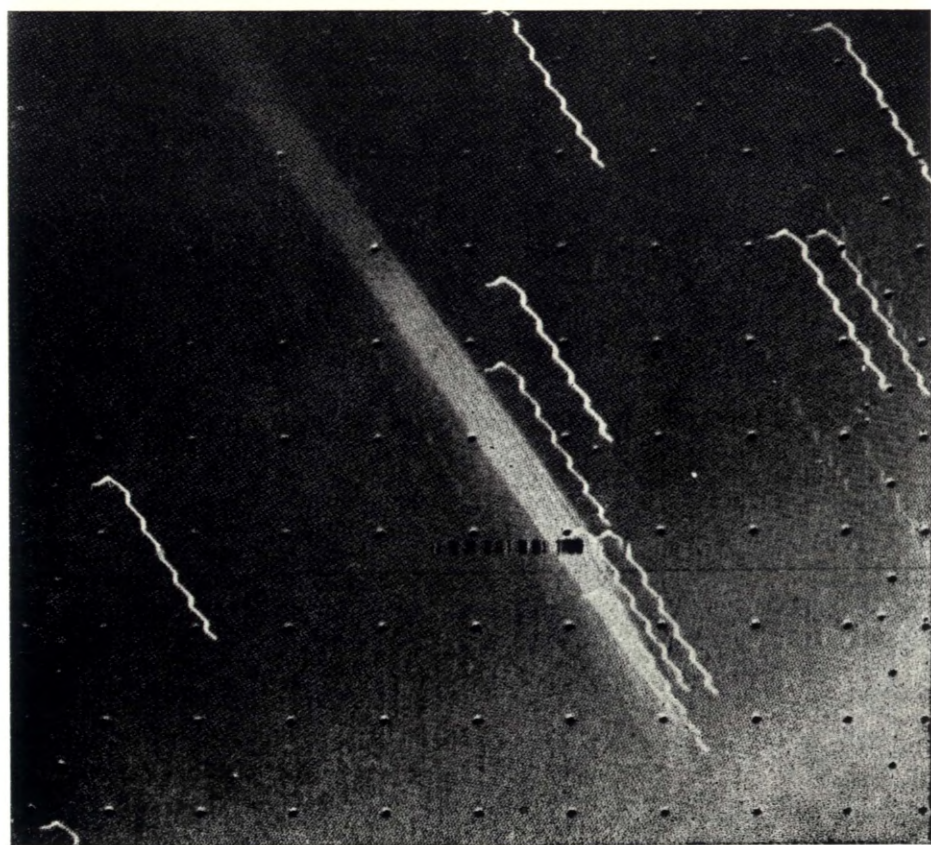
Nejsvítivějším kvasarem je objekt *PKS 3134+004*, který v letech 1937 a 1949 dosáhl  $14,8^m$ . Při rudém posuvu  $z = 1,93$  to odpovídá absolutní hvězdné velikosti  $-30,7^m$  (160 biliónů Sluncí!). Naopak zase nejbližším kvasarem je objekt *4U 0241+61* s rudým posuvem  $z = 0,044$  a zdánlivou hvězdnou velikostí  $15,7^m$ .

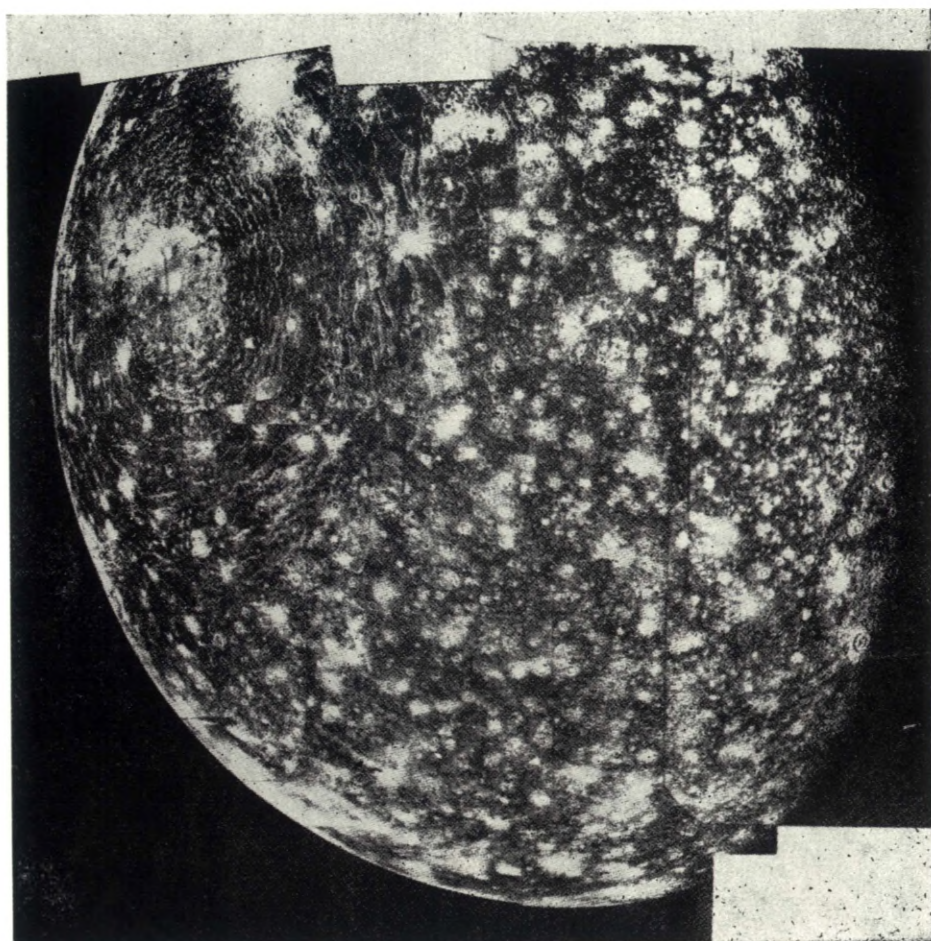
Zvláštní skupiny kvasarů představují zřejmě *objekty typu BL Lacertae*, nazývané někdy též *blazary*. Jejich představitelem je objekt, klasifikovaný již r. 1929 jako „proměnná hvězda“. V r. 1969 byla ztotožněna s bodovým rádiovým zdrojem a v r. 1972 bylo ze spektra zjištěno, že jde o nový typ objektu — kvasar bez spektrálních čar. Domníváme se, že *BL Lac* je jádrem eliptické galaxie s rudým posuvem  $z = 0,07$ . V oblasti o průměru několika světelných dnů (1 mpc) se uvolňuje zářivý výkon až  $10^{41}$  W. Jelikož objekt nemá prakticky žádné spektrální čáry, pozorujeme zde patrně obnažený kvasar, bez plynného „závoje“ typického pro běžné kvasary. Záření je uvolňováno nejspíš synchrotronovým mechanismem, tj. urychlováním nabitých částic v intenzivním magnetickém poli magnetoidu, spinaru či jak se všem těm dosud neznámým útvarům v jádrech aktivních galaxií říká. Ve srovnání s blazary vypadají dokonce i normální kvasary docela krotce, a tak nejspíš zde leží klíč k poznání celé záhady, jak se v malém objemu může uvolňovat tak velké a proměnlivé množství zářivé energie. Právem se většina autorů domnívá, že při studiu těchto otázek můžeme nejspíš narazit na neznámé či málo pochopené fyzikální zákonitosti.

To nás přivádí k úvahám kosmologickým. Kromě rudého posuvu, o jehož kosmologické povaze dnes už pochybuje jen pár zatvrzelců, se nejvíce pozornosti soustřeďuje na interpretaci měření *mikrovlňového záření pozadí*. Ačkoliv v prvním přiblížení je toto záření izotropní — a to je též jeden z hlavních



*Nahoře je orbitální pilotovaná stanice řady Saljut, dole přístrojový kužel, v němž byl na Saljutu 4 zabudován orbitální sluneční teleskop. (Foto R. Hudec; ke zprávě na str. 174.)*





Mozaikový obrázek Jupiterova měsíce Kallisto, složený z řady fotografií, získaných sondou Voyager 1 dne 6. března t. r. ze vzdálenosti 202 000 km. Na povrchu jsou patrné četné krátery a zvláště pak kruhová pánev v okolí severního pólu (vlevo) o průměru asi 600 km, obklopená koncentrickými prstenci.

Vlevo nahoře je část povrchu Jupiterova měsíce Ganymed. Snímek byl expozován Voyagerem 1 dne 5. března t. r. ze vzdálenosti 145 000 km. Na obrázku jsou patrné malé krátery a hustá a složitá síť brázd a hřebenů. Nejmenší útvary na snímku mají rozměry asi 3 km.

Vlevo dole je fotografie získaná Voyagerem 1 dne 4. března t. r., na níž byl objeven Jupiterův prstenec. „Vlnovky“ jsou stopy hvězd v pozadí, černé „tečky“ kontrolní body snímku.



Částečné zatmění Měsíce 13./14. III. 1979; snímky byly exponovány ve 22<sup>h</sup>05<sup>m</sup>, 22<sup>h</sup>39<sup>m</sup>, 23<sup>h</sup>11<sup>m</sup> a 23<sup>h</sup>44<sup>m</sup>. (Foto M. Dujnič)

argumentů, proč jej považujeme za záření reliktové — nová měření G. F. Smoota aj. a D. T. Wilkinsona a B. E. Careye prokázala nevelké variace teploty v rozmezí 3,5 milikelvinů. Podrobný rozbor těchto náročných měření vede k závěru, že Slunce se pohybuje vůči poli reliktového záření rychlostí  $(390 \pm 60)$  km s<sup>-1</sup> směrem k souhvězdí Lva. Do toho je však započítán i oběžný pohyb Slunce vůči středu Galaxie. Po vektorovém odečtení této složky rychlosti vychází, že střed Galaxie letí rychlostí 600 km s<sup>-1</sup> ve směru k souhvězdí Hydry. Tím je vlastně definována rychlost Země vůči nejstarším a nejbližším částem vesmíru.

Několik významných prací se týkalo astronomických aplikací *gravitačního kolapsu*. Pokus objevit *záblesky záření gama*, pocházející ze závěrečných fází vypařování malých černých děr (Hawkingův proces), je zatím neúspěšný. Stejně tak se definitivně potvrdilo, že tzv. Weberovy koincidence nejsou projevem *gravitačních vln*. Podobná aparatura pracovala v letech 1973—1976 ve fyzikálních ústavech v Mnichově a ve Frascati a přestože redukce měření byla prováděna tímž programem, kterého používal Weber, nebyly nalezeny žádné koincidence. Podle Thorneho se dá očekávat, že citlivost přístrojů druhé generace bude o čtyři řády vyšší než u dosavadních zařízení, a to umožní zachytit aspoň některé signály, například při kolapsu supernovy. Konečně třetí negativní výsledek je teoretický rozbor existence tzv. *červích děr* N. Birrelem a P. Daviesem. Oba autoři ukázali, že tyto hypotetické spojky mezi bílými a černými děrami (tj. „brány do jiných vesmírů“ nebo „zkratky v našem vesmíru“) nejsou stabilní. Zničí je zpětná reakce gravitačního pole padající částice anebo pouhé kvantové efekty vakua. To jinými slovy znamená, že zřejmě není možné „cestovat“ prostoročasně libovolně rychle anebo vyhýbat se singularitám při vstupu do černé díry.

Patrně lze charakterizovat uplynulý rok jako rok astronomických pesimistů. Vždyť k předešlým negativním výsledkům lze také přiřadit stále se šířící názor, že *hledání cizích civilizací* je skoro marné úsilí, protože prostě takové civilizace — neexistují! M. Hart rozšířil své úvahy o *ekosféře* Slunce také na ostatní hvězdy hlavní posloupnosti. Zjistil, že většina planet se během svého vývoje nevyhne jednomu z extrémů, tj. buď na nich dojde k překotnému a trvalému zalednění anebo k překotnému a trvalému přehřátí vlivem skleníkového efektu. Kolem hvězd s hmotností menší než  $0,84 M_{\odot}$ , tj. spektrální třídy K1 V, se již vůbec ekosféry nevyskytují a pro hvězdy hmotnější jsou ekosféry daleko užší, než se dosud soudilo.

Není proto divu, že velké projekty SETI (hledání cizích civilizací) se nejspíš vůbec neuskuteční a tak mají naději jen poměrně skrovné pokusy jako byla přehlídka 200 blízkých hvězd do vzdálenosti 25 parseků vykonaná na observatoři Arecibo na vlnové délce 21 cm. Jiný pokus probíhá od října 1978 na stanici pro sledování kosmických sond v Goldstone. Pro hledání cizích civilizací je zde k dispozici širokopásmový miliónkanálový (!) přijímač, jenž bude používán po dobu pěti let k zachycování eventuálních umělých signálů z hloubek kosmického prostoru. Pesimisté odhadují, že jedna civilizace připadá zhruba na 10 000 galaxií, a to skutečně není nijak nadějně číslo.

Z přístrojových novinek loňského roku je jistě nejzávažnější zahájení pravidelného provozu *velké anténní soustavy (VLA)* v Novém Mexiku koncem února 1978. Soustava umožňuje sledování rádiových zdrojů s nevídanou rozlišovací schopností zlomků obloukové vteřiny, tj. v principu lze pořizovat rádiové „fotografie“ oblohy s rozlišovací schopností podstatně vyšší než v oboru optické astronomie. Na oběžnou dráhu kolem Země byly vypuštěny umělé družice pro pozorování v ultrafialové oblasti spektra od 115 do 320 nanometrů (*IUE*) a pro sledování měkkého rentgenového záření v pásmu energií 0,2 až 0,4 keV (*HEAO-B*). Konečně stojí za zmínku chirurgická oprava největšího astronomického objektivu světa — *refraktoru Yerkesovy observatoře*. V objektivu o průměru 1 m a hmotnosti 227 kg byla zjištěna jemná trhlinka. Jelikož bylo zapotřebí zabránit postupnému šíření trhlinky, vyvrtali optici na konci trhlinky kruhový otvor o průměru 8 mm a délce 18 mm napříč čočkou. Tím se skutečně podařilo objektiv zachránit.

*Ondřejovský dvoumetrový dalekohled* byl loni používán jen po dobu 74 nocí

a za 323 hodin pozorování bylo získáno 192 spektrogramů v ohnisku coudé, mezi nimi 3000. spektrogram od doby zahájení provozu v r. 1967. Na nízkém využití dalekohledu se nejvíce „podílelo“ počasí; za celý rok bylo v Ondřejově jen 68 jasných a 33 polojasných nocí — to je 25% záporná odchylka od normálu.

V závěru našeho přehledu se již tradičně objevují „společenské zprávy“. V uplynulém období zemřelo několik významných astronomů: Su-Shu Huang (těsné dvojhvězdy), B. V. Kukarkin (proměnné hvězdy), J. N. Lipskij (kartografie Měsíce), P. J. Treanor (fotometrie hvězd) a A. D. Thackeray (astrofyzikální výzkum jižní oblohy, zvláště Magellanových mračen). A. Penzias a R. Wilson obdrželi Nobelovu cenu a Herschelovu medaili za objev mikrovlnného záření kosmického pozadí (viz *RH* 1—2/1979), V. Szebehely se stal prvním nositelem Brouwerovy medaile za své práce z nebeské mechaniky, E. M. Burbidgeová dostala cenu K. Janského za výzkum radiogalaxií a kvasarů, J. G. Bolton zlatou medaili britské Královské astronomické společnosti za svůj přínos k rozvoji radioastronomie, H. van den Hulst Bruceovu medaili Pacifické astronomické společnosti za předpověď existence 21cm rádiové čáry vodíku a W. A. Fowler získal Eddingtonovu medaili za svůj přínos k teorii nukleogeneze ve vesmíru. Další zlaté medaile britské Královské astronomické společnosti byly uděleny L. Spitzerovi za výzkum mezihvězdného prostředí a J. van Allenovi za studium magnetosféry Země. U nás obdrželi ke svým životním jubileím stříbrné plakety „Za zásluhy o rozvoj ve fyzikálních vědách“ pracovníci Astronomického ústavu ČSAV člen-koresp. ČSAV M. Kopecký, RNDr. Z. Cepelcha, DrSc. a RNDr. I. Zacharov, CSc.

Ve Spojených státech nastaly změny v obsazení dvou hlavních ředitelských míst na observatořích v Kalifornii a v Arizoně. Novým šéfem *Haleových observatoří* se stal astronom holandského původu prof. Maarten Schmidt, známý široké veřejnosti hlavně identifikací vodíkového spektra kvasaru 3C-273, a *Národní observatoř na Kitt Peak* v Arizoně povede nyní významný teoretický astrofyzik britského původu prof. G. R. Burbidge.

Celkový počet astronomů na světě se nyní odhaduje na 6000; v přepočtu na obyvatele vede Velká Británie (13 astronomů na milión obyvatel) a Holandsko (10). Průměrný astronom produkuje necelá tři vědecká sdělení do roka, jak vyplývá ze statistiky v referátovém časopise *Astronomy and Astrophysics Abstracts*; z toho referáty, na nichž je založena „Žeň objevů“, dosahují pouhých 6 % — i to nepatrné procento však letos představuje solidní počet 986 prací! Průměrný roční přírůstek astronomické literatury se pohybuje kolem 5 %, tj. její množství se zdvojnásobuje každých 15 let.

Už z toho je patrné, oč subjektivnější je náš přehled rok od roku. Nemáme však jinou alternativu, pokud nechceme nahradit tento typ článku výpisem z paměti svědomitého počítače, kterému přirozeně neunikne vůbec nic. Není ovšem sporu o tom, že mnohé z loni uveřejněných 17 000 astronomických sdělení jsou důsledkem hesla, kterým se řídí astronomové stejně živelně jako pracovníci jiných vědeckých oborů: Polish a little and publish a lot (tj. Mírně češ a mocně piš!). Právě proto je výběr nejzajímavějších astronomických novinek roku záležitostí tak vzrušující, že by mi přišlo líto svěřit jej počítači.

Zdeněk Urban

## Rentgenová emise z Trapezu v Orionu

Již samotný fakt, že z určitého místa na obloze registrujeme rentgenové záření znamená, že v daném místě se děje něco zajímavého, jelikož vznik rentgenové emise vyžaduje extrémní fyzikální podmínky (vysoké teploty, silná gravitační a magnetická pole atd.). Zvláště zajímavé jsou případy, kdy pozorujeme rentgenovou emisi z oblasti, která je pozoruhodná i jinak, „nerentgenově“. Do této kategorie nepochybně patří i případ rentgenového zdroje 4U 0531-05 [2A



0532-05) souvisejícího se známou mlhovinou v Orionu, kde podle současných údajů dochází i v přítomné době k mimořádně zajímavému astrofyzikálnímu jevu prvořadého významu — k vytváření nových mladých hvězd. Jak oznámili H. V. Bradt a R. L. Kelley z Centra pro kosmický výzkum Massachusettského technologického institutu (MIT-Center for Space Research Preprint P-78-55; 1978), pomocí družice SAS-3 se v listopadu 1977 a lednu 1978 podařilo získat další rentgenová pozorování oblasti mlhoviny Orionu a s ní souvisejícího zdroje 4U 0531-05. V průběhu těchto pozorování byl ve zmíněné oblasti registrován slabý zdroj s rentgenovým tokem asi  $1,3 \pm 0,1 \mu \text{ Jy}$  a rentgenovou svítivostí asi  $10^{26} \text{ W}$ . Porovnání nových údajů se staršími pozorováními 4U 0531-05 (družice Uhuru, Ariel-5, OSO-7, ANS) však vede k vyšší hodnotě rentgenové svítivosti tohoto zdroje:  $L_x \sim 3,0 \cdot 10^{26} \text{ W}$  v oboru 2—11 keV. Všechny dostupné údaje o 4U 0531-05 vedou k závěru, že zdroj v mlhovině Orionu se skládá ze dvou složek: centrální složky o průměru asi 0,3 pc a vnější složky s průměrem asi 1—2 pc. Pomocí SAS-3 bylo možné upřesnit polohu 4U 0531-05, kterou lze nyní popsat následujícími souřadnicemi:  $\alpha = 5^{\text{h}}32^{\text{m}}49,2^{\text{s}}$ ,  $\delta = -5^{\circ}25'08''$ . Podle této nové polohy zdroj v mlhovině Orionu leží 9" od hvězdy  $\theta^1 \text{ Ori C}$  (SAO 132314), která patří do skupiny čtyř hvězd v mlhovině Orionu označované jako Trapez. Jde o hvězdy  $\theta^1 \text{ Ori A}$  až  $\theta^1 \text{ Ori D}$ . Oblast možných souřadnicových chyb zdroje zahrnuje nejen  $\theta^1 \text{ Ori C}$ , ale celý Trapez. Nová poloha vylučuje dříve navržené optické kandidáty pro 4U 0531-05 ( $\theta^2 \text{ Ori A}$ , Becklinův-Neugebauerův infračervený objekt) a s velkou dávkou pravděpodobnosti „obviňuje“ z rentgenové emise hvězdy Trapezu. Podle údajů, které o členkách Trapezu máme, nelze v jejich případě použít binárního modelu s akrecí na kompaktní složku dvojhvězdy (bílého trpaslíka, neutronovou hvězdu, resp. černou díru), kterým vysvětlujeme, aspoň v drtivé většině případů, rentgenovou emisi z „hvězdných“ rentgenových zdrojů. Dvojhvězdy  $\theta^1 \text{ Ori A}$  a  $\theta^1 \text{ Ori B}$  totiž zjevně nemají kompaktní složky a  $\theta^1 \text{ Ori C}$  a  $\theta^1 \text{ Ori D}$  s největší pravděpodobností vůbec nejsou dvojhvězdami. Model typu Algola (rentgenová emise vysvětlována akrecí v rámci dvojhvězdy, ale na normální, nikoliv kompaktní hvězdu) se pro  $\theta^1 \text{ Ori A}$  a  $\theta^1 \text{ Ori B}$  zdá být nepřijatelný, rovněž vysvětlení rentgenového záření 4U 0531-05 emisí z korón hvězd typu *T Tauri* ukrytých ve velkém oblaku za Trapezem, příp. akrecí na nějaký kompaktní objekt rovněž v oblaku za Trapezem se zdá být nepravděpodobné. Nejpravděpodobnější je, že rentgenové záření 4U 0531-05 vzniká skutečně přímo v bezprostředním okolí Trapezu. Pokud je tomu tak, nejpřirozenějším vysvětlením pozorované emise je myšlenka B. A. Cooka, A. C. Fabiana a J. E. Pringla (Nature 273, 645; 1978), kteří předpokládají, že rentgenové záření 4U 0531-05 vzniká při kolizích hvězdných větrů vanoucích z jednotlivých hvězd — členek Trapezu. Podle výsledků Cooka a spolupracovníků k zajištění pozorované svítivosti 4U 0531-05 asi  $3,0 \cdot 10^{26} \text{ W}$  stačí, aby každá hvězda Trapezu ztrácela formou hvězdného větru asi  $6,0 \cdot 10^{-6}$  hmoty Slunce ročně (při předpokládané odtokové rychlosti větru asi  $1000 \text{ km s}^{-1}$ ). Emise nemusí být produkována pouze při vzájemných kolizích hvězdných větrů vanoucích z členek Trapezu, může rovněž vznikat při interakcích těchto hvězdných větrů s okolní oblastí ionizovaného vodíku (H II). Větší složka 4U 0531-05 (průměr 1—2 pc) pak může být v rámci koncepce kolidujících hvězdných větrů jednoduše extenzí menší složky tohoto zdroje.

#### PŘECE JENOM NADĚJE NA DETEKCI GRAVITAČNÍCH VLN

Po neúspěchu při interpretaci Weberových měření pomocí gravitačních vln (šlo o současné zachvění daleko se od sebe nalézajících hliníkových válců) se zmenšil zájem o tuto problematiku. Zajímavou práci publikoval nyní Zimmermann, který udělal nový odhad intenzity gravitačních vln z pulsarů v Krabí mlhovině a v sou-

hvězdí Plachet. Jeho výsledky vyplývají z nových pozorování pulsarů a z jejich modelů. Autor z nich vyslovil optimistický názor, že se dočkáme detekce gravitačních vln (vyzařovaných těmito pulsary) snad už v příštím desetiletí. Má se k tomu využít nepřímé (podrobně nerozváděné) metody využívající rezonancí. Pokud jsou uvedené odhady reálné a pokud gravitační vlny v přírodě opravdu existují, máme se na co těšit.

## Co nového v astronomii

### SPOLUPRÁCA ASTRONOMICKÝCH ÚSTAVOV ČSAV A SAV V OBLASTI RADAROVÉHO VÝSKUMU METEOROV (K 35. VÝROČIU SNP)

Astronomický výskum medziplanetárnej hmoty má v Československu dlhú tradíciu. Prácami prof. dr. V. Gutha, DrSc., čl. kor. ČSAV a SAV, bývalého riaditeľa Astronomického observatória SAV na Skalnatom Plese a neskôr vedúceho Astronomického observatória ČSAV v Ondřejove, i prácami ďalších astronómov nadobudol rozvoj výskumu medziplanetárnej hmoty vysokú medzinárodnú úroveň na oboch hlavných astronomických pracoviskách ČSSR (AÚ ČSAV, oddel. medziplanetárnej hmoty v Ondřejove, a AÚ SAV, oddel. medziplanetárnej hmoty v Bratislave). Tomu v nemalej miere prispela dobrá vzájomná spolupráca našich pracovísk.

Čoskoro po zahájení činnosti meteorického radaru v Ondřejove r. 1958 sa rozvinula úzka spolupráca aj v oblasti, na vtedajšie časy pomerne nového radarového výskumu meteorov. Zpočiatku vznikli v Čechách i na Slovensku práce overujúce činnosť radarového zariadenia s definovaním anténneho diagramu a funkčných parametrov prístroja. Ale súčasne sa začalo so systematickým radarovým pozorovaním vybraných meteorických rojov. Dnes preto obe pracoviská disponujú unikátnymi sériami radarových pozorovaní Geminíd a Kvadrantíd (Ondřejov) ako aj Orioníd (Bratislava) a niektorých ďalších rojov. Na Slovensku sa na základe toho publikovalo 20 pôvodných vedeckých prác s využitím radarového zariadenia AÚ ČSAV pri analýze meteorických rojov. Pracovníci AÚ ČSAV poskytli pozorovateľom AÚ SAV všetkú odbornú pomoc pri zaškolení pre obsluhu prístroja, pri kontrole chodu prístroja a snímacích zariadení, pri organizačnom i technickom zabezpečení radarového záznamu, ba často i pri samotných pozorovaniach. V priebehu rokov sa spolupráca ešte viac prehĺbila a dosiahnuté výsledky sa vzájomne konfrontovali na pravidelných pracovných seminároch medzi oboma oddeleniami.

Práve vzhľadom na dosiahnuté výsledky v radarových pozorovaniach boli vyššie uvedené meteorické roje včlenené do programu pozemských pozorovaní ako jedna z úloh v rámci programu Interkozmos vo výskume medziplanetárnej hmoty. Z tejto spolupráce vyplynuli simultánne pozorovania meteorických rojov na dlhej základni medzi Ondřejovom a Dušanbe (Akadémia vied Tadžickej SSR). Už dosiaľ sa publikovali dve spoločné vedecké práce AÚ SAV a Akadémie vied Tadžickej SSR z vyhodnotenia radarových pozorovaní na báze Ondřejov—Dušanbe; obsahovali analýzu štruktúry meteorického roja Orioníd. Analýza tohoto roja viedla aj k spoločnej publikácii pracovníkov AÚ ČSAV a AÚ SAV v rámci

riešenia úlohy programu Interkozmos. Na ďalších spoločných prácach sa v súčasnosti pokračuje. Rozbehli sa tiež prípravy na predĺženie pozorovacej základne z Dušanbe cez Charkov a Ondřejov k meteorickým observatóriám CNR v Bologni (kde sa r. 1978 už meteorický roj Orioníd pozoroval súčasne s Ondřejovom a Dušanbe) a v Ottawe (Kanada). S Herzbergovým astrofyzikálnym ústavom NRC v Ottawe vznikol tiež rad spoločných prác v radarovom výskume meteorov, dokonca aj v trojkombinácii autorov AÚ ČSAV, AÚ SAV a NRC Canada, s využitím prelínajúcich sa pozorovaní v Ottawe a Ondřejove.

Možno konštatovať, že dobrá spolupráca AÚ ČSAV s AÚ SAV v oblasti výskumu medziplanetárnej hmoty, dnes už rozšírená i na zahraničné pracoviská, priniesla cenné výsledky pre výskum meteorov, najmä určením rozloženia hustoty častíc v meteorických prúdoch (Orionidy, Geminidy), v identifikácii rojov Halleyho kométy (Orionidy a  $\eta$ -Aquadridy) nájdením ich spoločných rysov, v odvodení funkcií jasnosti rojov, vo vypracovaní metód odlišenia sporadického pozadia, v analýze čelných ozviem meteorov, vo vysvetlení pohybov meteorických stop registrovaných radarom a v určení niektorých dynamických a fyzikálnych parametrov meteorov.

V súčasnosti prebiehajú na Astronomickom ústave ČSAV v Ondřejove práce na výstavbe nového, väčšieho a modernejšieho meteorického radaru a pri jeho využití sa počítá i naďalej s úzkou spoluprácou pracovísk ČSAV a SAV. Bolo by veľkou škodou pre československú astronómiu, ak by sa realizácia tohto projektu príliš oneskerila.

BČSAV 6/1979

### DESET LET OD PRÍSTÁNÍ PRVNÍCH LIDÍ NA MĚSÍCI

V červenci t. r. uplynulo již 10 let od přistání lidí na jiném kosmickém tělese, na Měsíci. Uskutečnila se tak dávná touha lidstva i sen K. E. Ciolkovského, a to za pouhých 8 let poté, co se J. Gagarin jako první člověk vydal v kosmické lodi Vostok 1 na oblet kolem Země.

První obyvatelé Země, kteří stanuli na Měsíci, byli Američané N. Armstrong a E. Aldrin; stalo se tak 21. července 1969 ve 3<sup>h</sup>56<sup>m</sup> SEČ (resp. o ¼ h později, pokud jde o Aldrina). Kosmickou lodí, která dopravila první pozemšťany na Měsíc, bylo Apollo 11, jehož start se uskutečnil 16. VII. 1969 a opětné přistání na Zemi 24. VII. 1969. Cesta ze Země na Měsíc, přistání a opětný návrat na Zemi byla jistě prestižní a propagační akcí, nicméně měla i veliký vědecký význam (výzkum měsíčního povrchu, odběr vzorků měsíčního regolitu atd.).

Po úspěchu Apolla 11 následoval úspěch Apolla 12 a přistání dalších dvou astronautů na Měsíci v listopadu 1969. Pak po neúspěchu s Apollem 13 v dubnu 1970 následovala série dalších úspěšných pokusů s kosmickými loděmi Apollo 14—17, která se uskutečnila od konce ledna 1971 do poloviny prosince 1972. Podrobnosti o těchto letech lze nalézt v příslušných ročnících Říše hvězd.

Při celkem šesti přistáních lunárních modulů kosmických lodí Apollo v letech 1969—1972 se na měsíční povrch dostalo celkem 12 astronautů. Výsledkem těchto expedic je přes 400 kg vzorků měsíčního regolitu a obrovské množství nejřůznějších informací, které dosud nejsou zcela zpracovány. Tato okolnost a zřejmě i obrovské finanční náklady byly asi důsledkem, proč se v dalších letech na Měsíc nepokračovalo. J. B.

## DEFINITIVNÍ RELATIVNÍ ČÍSLA V ROCE 1978

V následující tabulce uvádíme definitivní relativní čísla pro jednotlivé dny roku 1978 podle ředitele Spolkové hvězdárny v Curychu prof. dr. M. Waldmeiera. Průměrné relativní číslo minulého roku bylo 92,5.

Den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	90	128	102	70	85	119	64	42	136	96	109	110
2	94	120	92	68	89	98	61	48	167	112	122	110
3	104	130	95	71	93	78	51	38	159	105	125	117
4	103	142	98	75	92	60	48	62	162	100	129	115
5	91	137	84	94	89	51	54	74	177	73	121	104
6	79	129	75	92	85	31	63	66	177	74	108	122
7	55	122	90	88	75	39	84	58	147	95	112	138
8	39	90	99	105	63	45	105	62	120	103	118	148
9	36	97	94	126	62	36	108	64	109	121	108	152
10	15	102	92	125	60	29	115	67	99	149	120	144
11	20	112	88	120	63	57	127	58	84	158	118	170
12	26	115	78	109	66	62	111	71	72	158	99	188
13	33	96	73	105	74	62	114	93	92	156	90	165
14	37	82	72	91	74	64	109	93	113	170	78	150
15	34	65	74	90	78	89	102	77	133	166	59	140
16	27	64	74	95	91	94	110	52	143	163	77	143
17	26	58	74	99	86	103	98	50	136	143	92	146
18	14	57	74	103	89	115	84	50	156	135	93	132
19	8	56	65	111	84	109	77	42	159	154	85	95
20	8	58	59	115	74	109	76	30	163	151	76	84
21	19	65	77	114	76	154	77	30	171	144	68	68
22	28	73	84	115	74	158	48	36	148	125	77	63
23	40	76	88	119	73	158	38	45	156	116	55	59
24	40	91	85	106	82	154	38	48	163	104	61	65
25	38	94	74	136	85	135	30	55	168	96	85	81
26	49	90	60	115	88	152	13	45	152	102	101	93
27	67	85	52	99	97	143	22	57	142	115	118	110
28	78	88	49	83	93	130	31	57	126	117	118	122
29	90		48	78	103	115	48	59	122	137	111	135
30	103		45	75	107	103	39	72	94	128	103	159
31	118		58		113		36	100		111		177
Průměr	51,9	93,6	76,5	99,7	82,7	95,1	70,4	58,1	138,2	125,1	97,9	122,7

### POZOROVÁNÍ ZATMĚNÍ MĚSICE 13.—14. BŘEZNA 1979

Počasí pozorování letošního březnového částečného zatmění Měsíce u nás i v celé střední a západní části Evropy příliš nepřálo, většinou bylo oblačno nebo zcela zataženo. Z toho důvodu nebylo u nás možno fotoelektricky měřit hustotu stínu a i pozorování kontaktů kráterů se stínem, která autorovi této zprávy došla, jsou mnohem méně početná než u některých dřívějších zatmění; mají však tím větší cenu. Z hvězdárny v Českých Budějovicích poslala poměrně rozsáhlá pozorování kontaktů kráterů se stínem skupina mladých amatérů (Bártá, Brožek, Pelikán, Truhlář), z okresní lidové hvězdárny v Rimavské Sobotě zaslal svá pozorování zkušený pozorovatel M. Dujňič a dr. P. Ahnert (Sonneberg, NDR)

zprostředkoval předání pozorování skupiny čtyř členů astronomického sdružení West-München z NSR (R. Egger, F. Hauswirth, D. Koschny, M. Stut). Všechna pozorování budou jednotně zpracována a bude z nich určeno zvětšení zemského stínu, příp. i jeho tvar. Podle pozorování byl při tomto zatmění stín poměrně světlý — stupeň 3. Danjonovy stupnice. Jiří Bouška

### BOLID Z 23. ČERVNA 1979

Po půlnoci letního času z 22. na 23. června přelétl nad severními Čechami jasný bolid, o jehož pozorování došlo redakci několik zpráv. Nejpodrobnější popis úkazu poslala Eva Šádková z Děčína, z jejíhož dopisu vyjímáme:

Přibližně ve 23<sup>h</sup>10<sup>m</sup> SEČ jsem zpozorovala na

obloze těleso, jehož jasnost i velikost svítící plochy se zvětšovala, až dosáhla kapkovitého tvaru o plošném obsahu rovnajícím se asi 1/10 plochy měsíčního kotouče v úplňku. Za tělesem se táhl jakýsi ohon dlouhý snad 5—8 délek tělesa. Když těleso dosáhlo své maximální velikosti i jasnosti, jakoby explodovalo a bylo vidět jeho rozpad na řadu (snad 10) úlomků, z nichž některé zmizely vzápětí, jiné (asi 3) bylo vidět o okamžik déle a těsně před jejich zánikem se jejich barva změnila z jasně žluté na červenou. Celý děj trval asi 2 s. Těleso jsem pozorovala na obloze v azimutu —12,5° a výšce 47°; pohybovalo se zhruba směrem od jihu k severu a činilo dojem, že jeho výška nad zemským povrchem se při pohybu zmenšuje.

### SLUNEČNÍ ULTRAFIALOVÁ ASTRONOMIE

Skupina odborníků z Krymské astrofyzikální observatoře Akademie věd SSSR seznámila před nedávnem světovou astronomickou veřejnost s podrobnostmi ultrafialového slunečního teleskopu *OST-1* který pracoval na palubě orbitální pilotované stanice *Saljut 4*, a s výsledky práce tohoto přístroje. Protože se jedná v celosvětovém měřítku o ojedinělý experiment, podívejme se na něj blíže. (Obr. na 1. str. přilohy.)

Orbitální sluneční teleskop *OST-1* byl vybaven hlavním parabolickým zrcadlem o průměru 25 cm a ohniskové vzdálenosti 2,5 m. K zaměření na Slunce sloužilo pomocné rovinné zrcadlo o průměru 27 cm. V ohnisku hlavního zrcadla byl spektrograf se dvěma konkávními mřížkami, první měla 1200 čar/mm a poloměr křivosti 1 m, druhá pak 2400 čar/mm a poloměr křivosti 0,5 m. Stigmatické spektrum bylo zaznamenáváno na film, lineární disperze dosahovala 1,6 nm/mm a prostorové rozlišení přibližně 4 obloukové vteřiny. Vstupní šterbina spektrografu, na níž se promítal obraz Slunce o průměru 2,3 cm, fungovala současně jako zrcadlo odrážející obraz Slunce s výjimkou výřezu šterbiny do systému vizuální kontroly. Kosmonaut uvnitř stanice tak mohl kontrolovat činnost přístroje pozorováním v čáře  $H\alpha$ .

Přístroj byl konstruován pro pilotovanou stanici a vyžadoval obsluhu kosmonauta, která spočívala v nalezení pozorovaného objektu na slunečním disku, jeho nastavení na vstupní šterbinu spektrografu, ve volbě expozice, snímkování spekter a případně výměnu naexponovaného filmu. Pro určení expozice byl do spektrografu vmontován fotoelektrický expozimetr.

Teleskop byl umístěn v přístrojovém kuželu *Saljutu 4* a pracoval během pobytu dvou posádek kosmonautů na této stanici. Celkem bylo získáno asi tisíc spekter různých slunečních útvarů. S ohledem na rozdílné intenzity spektrálních čar byla spektra každého pozorovaného objektu pořizována více expozicemi v rozmezí od zlomků sekundy do dvou minut. Na spektrogramech bylo rozlišeno okolo 90 spektrálních čar v oboru vlnových délek 97—140 nm. Spektrální rozlišení získaných snímků dosahovalo 0,04 nm.

Přístroje podobné *OST* umožňují zkoumat zejména sluneční aktivní oblasti s potřebnou vysokou spektrální i prostorovou rozlišovací schopností, takže se s dalšími pokračovateli této řady zřejmě brzy setkáme. Při práci teleskopu *OST-1* byla navíc úspěšně ověřena činnost automatického systému, který umožňoval po nastavení kosmonautem udržet sluneční obraz na vstupní šterbině spektrografu s přesností 3 až 4 obloukové vteřiny.

R. H.

### REKURENTNÍ NOVA U SCORPII

Novozélandský amatér O. Hull oznámil, že pozoroval 23.—24. března výbuch známé rekurentní novy U Scorpii. Dne 23. března měla mít hvězda vizuální jasnost 12,8<sup>m</sup>, dne 24. března 12,5<sup>m</sup>. Dosud byly výbuchy U Scorpii pozorovány v letech 1863, 1906 a 1936; nova při nich měla vizuální jasnost vždy kolem 9<sup>m</sup>. V minimu má U Scorpii fotografickou jasnost asi 18<sup>m</sup>.

U Scorpii však nebyla nalezena 27. března na snímku, exponovaném J. H. Bulgerem 41cm astrografem pobočky Harvardovy hvězdárny v Agassiz, na němž jsou zachyceny hvězdy do 15. velikosti, příp. slabší. Také F. M. Bateson oznámil, že hvězda nebyla nalezena 28. března pozorovateli v Aucklandu.

IAUC 3341, 3343 (B)

### SEKTRUM KOMETY SCHWASSMANN - WACHMANN 1

F. Börngen z hvězdárny v Tautenburku získal 28. února t. r. dvoumetrovým reflektorem s objektivním hranolem dva spektrogramy známé periodické komety Schwassmann-Wachmann 1 krátce po jejím zjasnění. V modré oblasti spektra zjistil dvě emise, jejichž vlnovou délku však nevedl. Celková jasnost komety byla 28. února v oboru *B* asi 14,5<sup>m</sup>, průměr centrální kompaktní kondenzace byl asi 6'', slabé kómy asi 25''. Dne 1. března měla kometa jasnost v oboru *B* již jen asi 16<sup>m</sup>.

Další zjasnění komety zjistil v březnu t. r. J. Bortle (Brooks Observatory). Podle pozorování 32cm reflektorem měla kometa tyto vizuální jasnosti: 17. března 11,9<sup>m</sup>, 21. března 11,8<sup>m</sup>. Byla tedy zhruba o 3—4 magnitudy jasnější než je normálně mimo období zjasnění.

IAUC 3354 (B)

### ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V KVĚTNU 1979

Den	UT1-UTC	UT2-UTC
1. V.	+0,2354 <sup>s</sup>	+0,2616 <sup>s</sup>
6. V.	+0,2199	+0,2476
11. V.	+0,2060	+0,2349
16. V.	+0,1923	+0,2221
21. V.	+0,1783	+0,2086
26. V.	+0,1648	+0,1953
31. V.	+0,1519	+0,1822

Vysvětlení k tabulce viz ŘH 60, str. 18, 1/1979.  
V. Ptáček

## ROK SLUNEČNÍHO MAXIMA

Sluneční cyklus č. 21 se blíží svému maximu a aby se mezinárodně koordinoval komplexní výzkum Slunce v období jeho maximální činnosti, byla na období od 1. srpna 1979 do 28. února 1981 vyhlášena rozsáhlá světová vědecká akce „Rok slunečního maxima“ (Solar Maximum Year — SMY). Stalo se tak po dohodě řady mezinárodních organizací, včetně IAU, COSPAR, IUGG aj).

SMY bude trvat celkem 19 měsíců a bude do jisté míry navazovat na podobné akce v minulosti, jako byl Mezinárodní geofyzikální rok (1957 až 1958), Mezinárodní geofyzikální spolupráce (1959) a Rok klidného Slunce (1964—1965). Není nejmenší pochyby, že výsledky získané během SMY podstatně přispějí k hlubšímu poznání procesů probíhajících na Slunci. Některá pozorování budou probíhat po celou dobu SMY, jiná pouze v předem zvolených kratších časových obdobích. Pro koordinaci práce bylo ustaveno několik regionálních center, v Evropě např. Praha, Moskva, Paříž a Darmstadt. Do spolupráce v rámci SMY bylo u nás zapojeno několik vědeckých pracovišť, především astronomické ústavy ČSAV (Ondřejov) a SAV (Skalnaté Pleso).

Vědecký program Roku slunečního maxima bude probíhat ve třech hlavních oblastech:

(1) *FBS* (Flare Build-up Study) — výzkum vzniku chromosférických erupcí,

(2) *SERF* (Study of Energy Release in Flares) — výzkum uvolňování energie v erupcích,

(3) *STIP* (Study of Travelling Interplanetary Phenomena) — výzkum šíření energetických částic slunečního původu meziplanetárním prostorem a jejich interakce s meziplanetárními magnetickými poli.

Rok slunečního maxima koordinuje *SCOSTEP* (Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics), předsedou organizačního výboru SMY je holandský astronom prof. dr. C. de Jager, ředitel Astronomického ústavu v Utrechtu. J. B.

matiku vlivu nejrůznějších fyzikálních činitelů na pozemský život.

Seminář zahájil ředitel úpické hvězdárny Vladimír Mlejnek, úvodní slovo pronesl náměstek ředitele OÚZ v Trutnově MUDr. V. Kopecký, který mj. nastínil možnosti další spolupráce v oblasti astronomie a lékařství. Vyzdvihl také činnost pracovníků úpické hvězdárny, která jako jediná provádí varovací službu v případech zaregistrované zvýšené sluneční aktivity a s výzkumy vztahů Slunce—Země má dlouholeté zkušenosti.

Úvodní referát na téma „Poznámky ke vztahům mezi ekologií a astronomií“ přednesl člen korespondent ČSAV prof. E. Hadač (Ústav krajinné ekologie ČSAV, Praha), který hovořil o přímých vlivech sluneční činnosti na biosféru Země. Procesy na Slunci a sluneční činnosti se zabývala přednáška RNDr. L. Křivského, CSc. (Astronomický ústav ČSAV, Ondřejov) „Proměnlivost sluneční činnosti a její odezva na Zemi“. Následující obsáhlý příspěvek doc. RNDr. J. Kleczka, DrSc. (Astronomický ústav ČSAV, Ondřejov) „Slunce — energetika — životní prostředí“ byl doplněn řadou diapozitivů a barevnými filmy o využití sluneční energie v zemědělství i průmyslu. Vlivem sluneční činnosti na magnetosféru Země se zabývala přednáška MUDr. J. Štveráka, CSc. (Ústav leteckého zdravotnictví, Praha) na téma „Biosféra a elektrické a magnetické pole Země“. Závěrečný referát „Vliv sluneční erupтивní činnosti na výskyt infarktu myokardu“ přednesl Lev Bufka (Institut klinické a experimentální medicíny, Praha).

Další dva nepřednesené referáty „Řešení pracovního prostředí u granulačních linek v zemědělských závodech“ (MUDr. Hynková, OÚZ Trutnov) a „Vliv kvalitativních složek pracovního prostředí na zdraví pracujícího člověka“ (MUDr. Kaláš, OÚZ Trutnov) budou zveřejněny spolu s ostatními přednesenými referáty ve sborníku, který vydá hvězdárna v Úpici v nejbližší době. J. Kordulák

---

## Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

---

### ČLOVĚK VE SVÉM POZEMSKÉM A KOSMICKÉM PROSTŘEDÍ

V sobotu 31. března uspořádala hvězdárna v Úpici spolu s pobočkou Čs. astronomické společnosti v Hradci Králové, Čs. bioklimatologické společnosti, Čs. společnosti J. E. Purkyně, spolkem lékařů a Socialistickou akademií v Trutnově celodenní seminář na téma „Člověk ve svém pozemském a kosmickém prostředí“, který proběhl v Dělnickém domě Klubu pracujících v Trutnově. Vysoká účast svědčila o velkém zájmu o proble-

---

## Úkazy na obloze v říjnu 1979

---

Slunce vychází 1. října v 5<sup>h</sup>58<sup>m</sup>, zapadá v 17<sup>h</sup>40<sup>m</sup>. Dne 31. října vychází v 6<sup>h</sup>46<sup>m</sup>, zapadá v 16<sup>h</sup>39<sup>m</sup>. Během října se zkrátí délka dne o 1 n 49 min a polední výška Slunce nad obzorem se zmenší o 11°, z 37° na 26°.

Měsíc je 5. X. ve 21<sup>h</sup> v úplňku, 12. X. ve 22<sup>h</sup> v poslední čtvrti, 21. X. ve 3<sup>h</sup> v novu a 28. X. ve 14<sup>h</sup> v první čtvrti. Přizemím prochází Měsíc 4. října, odzemím 16. října. Během října nastanou konjunkce Měsíce s planetami: 14. X. ve 21<sup>h</sup> s Marsem, 16. X. v 16<sup>h</sup> s Jupiterem, 18. X. v 6<sup>h</sup> se Saturnem, 22. X. v 9<sup>h</sup> s Venuší, ve 21<sup>h</sup> s Uranem a ve 23<sup>h</sup> s Merkurem, 25. X. ve 4<sup>h</sup> s Neptunem. V říjnu nebude u nás pozorovatelný žádný zákryt planety Měsícem. Dne 9. října ve 21<sup>h</sup> nastane konjunkce Aldebarana s Měsícem.

*Merkur* je zvečera nízko zhruba nad západním obzorem v nepříliš výhodné poloze k pozorování, protože zapadá krátce po západu Slunce: počátkem měsíce v 18<sup>h</sup>03<sup>m</sup>, koncem října v 17<sup>h</sup>17<sup>m</sup>. Jasnost Merkura se během října zmenšuje z -0,5<sup>m</sup> na +0,1<sup>m</sup>. Dne 2. X. ve 13 h bude Merkur v konjunkci se Spikou, 10. října prochází odsluním, 22. října v 1<sup>h</sup> je v konjunkci s Uranem a 29. října je v největší východní elongaci -24° od Slunce.

*Venuše* se v říjnu pohybuje souhvězdími Panny a Vah; je však v nepříznivé poloze k pozorování, protože zapadá jen velmi krátce po západu Slunce: počátkem října v 18<sup>h</sup>04<sup>m</sup>, koncem měsíce v 17<sup>h</sup>21<sup>m</sup>. Jasnost Venuše se během října zmenšuje z -3,4<sup>m</sup> na -3,3<sup>m</sup>. Dne 5. října v 8<sup>h</sup> nastane konjunkce Venuše se Spikou a 27. října v 17<sup>h</sup> konjunkce Venuše s Uranem.

*Mars* je v souhvězdí Raka a nejméně výhodnější pozorovací podmínky jsou v ranních hodinách, kdy kulminuje. Počátkem října vychází ve 23<sup>h</sup>58<sup>m</sup>, koncem měsíce ve 23<sup>h</sup>32<sup>m</sup>. Jasnost Marsu se během října zvětšuje z 1,4<sup>m</sup> na 1,2<sup>m</sup>.

*Jupiter* je v souhvězdí Lva na ranní obloze. Počátkem října vychází ve 2<sup>h</sup>29<sup>m</sup>, koncem měsíce již v 0<sup>h</sup>59<sup>m</sup>. Jasnost Jupitera se během října zvětšuje z -1,4<sup>m</sup> na -1,5<sup>m</sup>.

*Saturn* je taktéž v souhvězdí Lva na ranní obloze. Počátkem října vychází ve 4<sup>h</sup>15<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 2<sup>h</sup>37<sup>m</sup>. Jasnost Saturna je asi 1,3<sup>m</sup>.

*Uran* je v souhvězdí Vah, a protože se blíží do konjunkce se Sluncem, která nastane 14. listopadu, není již v říjnu pozorovatelný.

*Neptun* je v souhvězdí Hadonoše v nepříliš příznivé poloze k pozorování, protože zapadá již večer: počátkem měsíce ve 20<sup>h</sup>40<sup>m</sup>, koncem října již v 18<sup>h</sup>45<sup>m</sup>. Neptun má jasnost 7,8<sup>m</sup>. Dne 31. října v 9<sup>h</sup> projde Neptun ve vzdálenosti pouze 2' jižně od hvězdy BD-21° 4544, jejíž jasnost je 6,8<sup>m</sup>.

*Pluto* je na rozhraní souhvězdí Panny a Boota. Dne 13. října je v konjunkci se Sluncem.

*Planetky.* Dne 6. října je Ceres v opozici se Sluncem a tedy ve velmi výhodné poloze k pozorování. Je v souhvězdí Velryby a můžeme ji vyhledat podle orientační mapky, kterou jsme otiskli v č. 3 letošního ročníku Říše hvězd. Ceres má jasnost asi 7,2<sup>m</sup>. Dne 4. října je planetka Pallas stacionární; je v souhvězdí Vodnáře a má jasnost asi 9,2<sup>m</sup>.

*Meteory.* Z hlavních pravidelných rojů mají maximum činnosti Orionidy v dopoledních hodinách 22. října. Roj je v činnosti asi 8 dní a v době maxima činnosti lze spatřit asi 30 meteorů za hodinu. Pozorování nebude rušit Měsíc, který je jen krátce po novu. Z nepravidelných a vedlejších rojů mají maxima činnosti  $\gamma$ -Drakonidy v dopoledních hodinách 10. října a  $\alpha$ -Pegasidy 20. října. J. B.

- Prodám hvězdařský dalekohled, binokulár 25×100.
- MUDr. Petr Cycoň, Chrást n. Sáz. sídl. 217, 257 42 p. Krhanice, okr. Benešov.

J. Bouška: Voyager 1 u Jupitera — J. Grygar: Žeň objevů 1978 — Z. Urban: Rentgenová emise z Trapezu v Orionu — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Úkazy na obloze v říjnu 1979

## СОДЕРЖАНИЕ

И. Боушка: Исследование планеты Юпитер космическим аппаратом Вояджер 1 — И. Грыгар: Достижения астрономии в 1978 году — З. Урбан: Рентгеновская эмиссия из Трапеза в Орионе — Что нового в астрономии — Из народных аперсаторий и астрономических кружков — Явления на небе в октябре 1979 г.

## CONTENTS

J. Bouška: Voyager 1 and Jupiter — J. Grygar: Advances in Astronomy in the Year 1978 — Z. Urban: X-Ray Emission from the Orion Trapezium — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — Phenomena in October 1979

Říši hvězd řídí redakční rada: Prof. RNDr. Josef M. Mohr (vedoucí redaktor), doc. RNDr. CSc. Jiří Bouška (výkonný redaktor), RNDr. CSc. Jiří Grygar, prof. Oldřich Hlad, člen korespondent ČSAV, RNDr. DrSc. Miloslav 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, Hálkova 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 ŘH 59, 24, 1/1978), zaslejte redakci Říše hvězd, Švédská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. — Toto číslo bylo dáno do tisku dne 13. července, vyšlo v srpnu 1979.

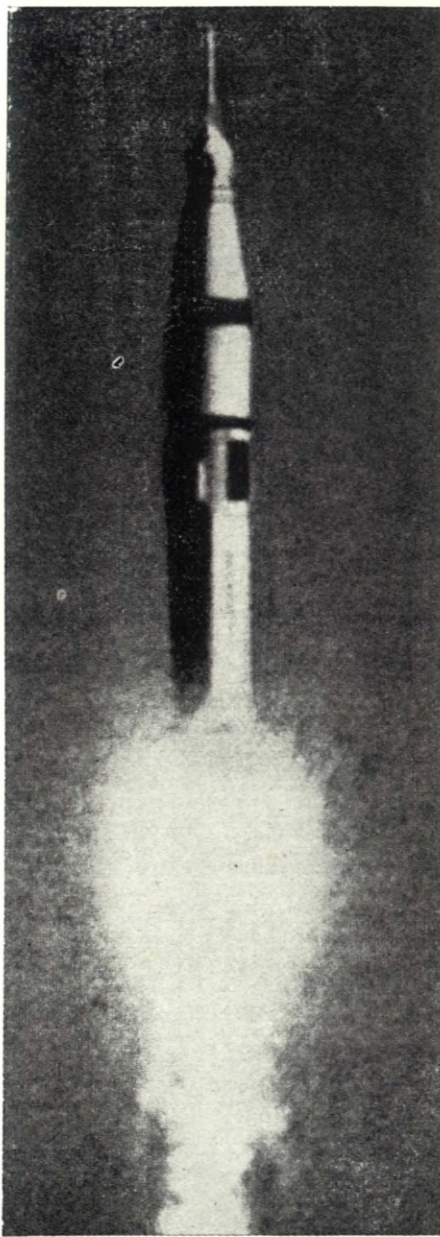
## ZÁNİK SKYLABU

Dosud největším a nejtěžším umělým kosmickým tělesem byla americká oběžná laboratoř Skylab (1973—27A), vypuštěná na oběžnou dráhu 14. května 1973. Rozměry Skylabu byly úctyhodné, průměr 6,7 m a délka 29,3 m (s připojenou lodí Apollo 36 m), hmotnost asi 80 tun. V letech 1973—1974 pracovaly v oběžné laboratoři celkem 3 posádky po dobu 28, 59 a 84 dní, tedy celkem více než 24 týdnů. Za tuto dobu bylo na Skylabu vykonáno mnoho neobyčejně cenných měření a pozorování; připomeňme jen komplexní výzkum Slunce, pozorování komety Kohoutek 1973f, různá technologická, biologická a lékařská měření, jakož i výzkum zemského povrchu.

Původní dráha Skylabu byla ve výši 427—439 km nad zemským povrchem, oběžná doba činila 93,2 min. a sklon dráhy k rovině zemského rovníku byl 50,0°. „Životnost“ oběžné laboratoře měla být 8—10 let a během této doby měl být v provozu americký raketoplán, jímž se měla postupně se snižující dráha Skylabu opět upravit, aby laboratoř zůstala nadále na oběžné dráze. Avšak výška oběžné dráhy Skylabu nad zemským povrchem se zmenšovala rychleji než se předpokládalo. Hlavní podíl na tom měla zvýšená sluneční činnost v posledních letech a jí způsobené změny ve vysoké zemské atmosféře. Skylab byl stále více brzděn a dostával se na nižší oběžnou dráhu. Bylo sice učiněno několik pokusů uvést do činnosti raketové motory laboratoře a upravit tak její oběžnou dráhu, ty však nebyly zcela úspěšné. Proto, když v polovině prosince m. r. obíhal Skylab již ve výšce jen 375 km nad zemským povrchem, vzdala se NASA dalších pokusů o záchranu nakonec již vysloužilé oběžné laboratoře, jejíž původní cena byla asi 300 milionů dolarů. Současně bylo oznámeno, že Skylab zanikne v době od poloviny r. 1979 do počátku r. 1980 v hustých vrstvách zemské atmosféry a že zbytky stanice mohou dopadnout na zemský povrch v pásmu 7000 km dlouhém a 160 km širokém.

Datum zániku pak bylo několikrát upřesňováno, jeden z posledních termínů byl 11.—12. července 1979. Jak jistě již naši čtenáři vědí, k zániku Skylabu došlo 11. července v 17<sup>h</sup>30<sup>m</sup> SEČ nad jihozápadní Austrálií a přilehlou částí Indického oceánu. V Austrálii byl pozorován „meteorický déšť“, jak zanikaly části rozpadlé oběžné laboratoře ve vysokých částech zemské atmosféry. Skylab vykonal celkem 34 980 oběhů kolem Země.

J. B.



Start Skylabu a jeho poslední posádka (Carr, Gibson a Pogue), která na oběžné laboratoři pracovala od 16. 11. 1973 do 8. 2. 1974. Na čtvrté str. obálky je zánik Skylabu podle představ malíře Wernera.



