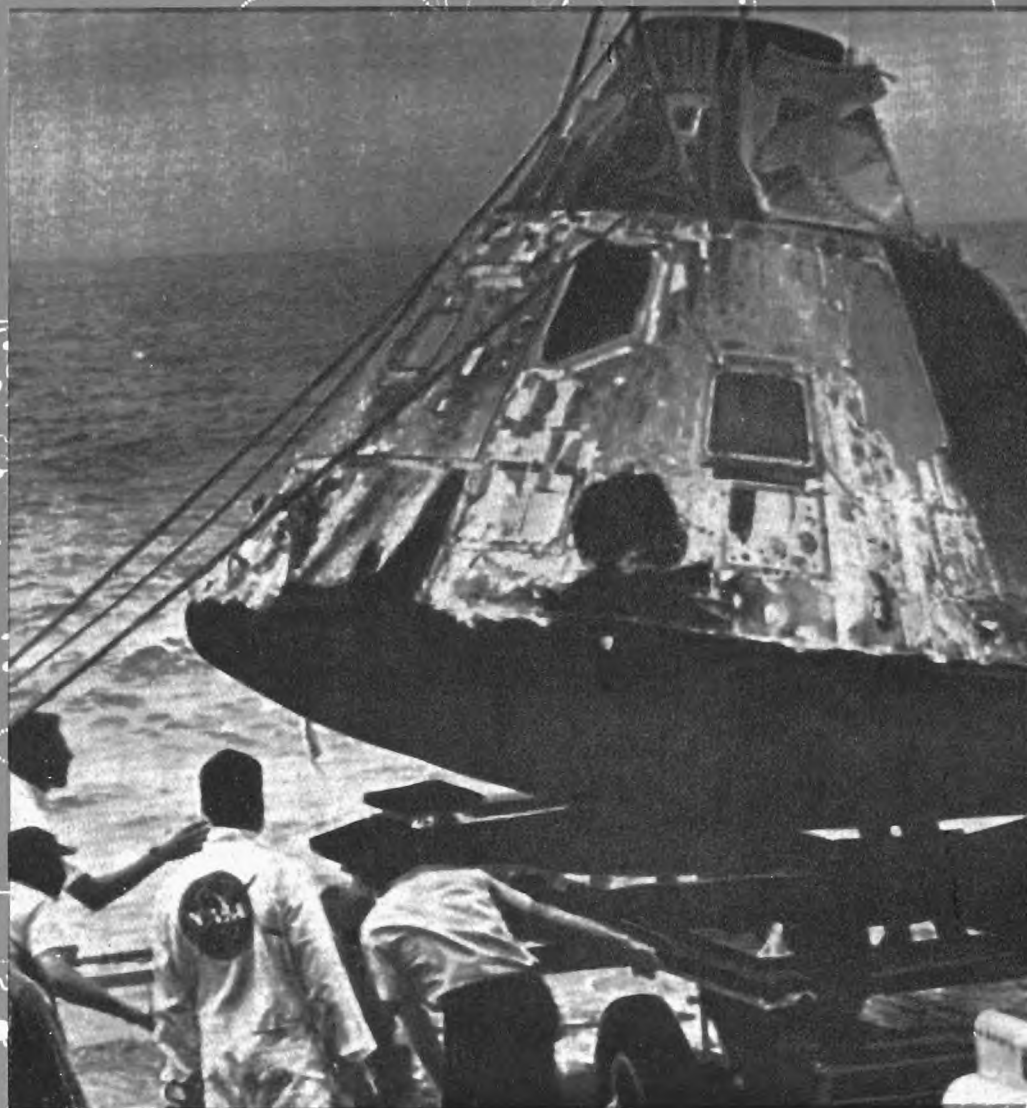


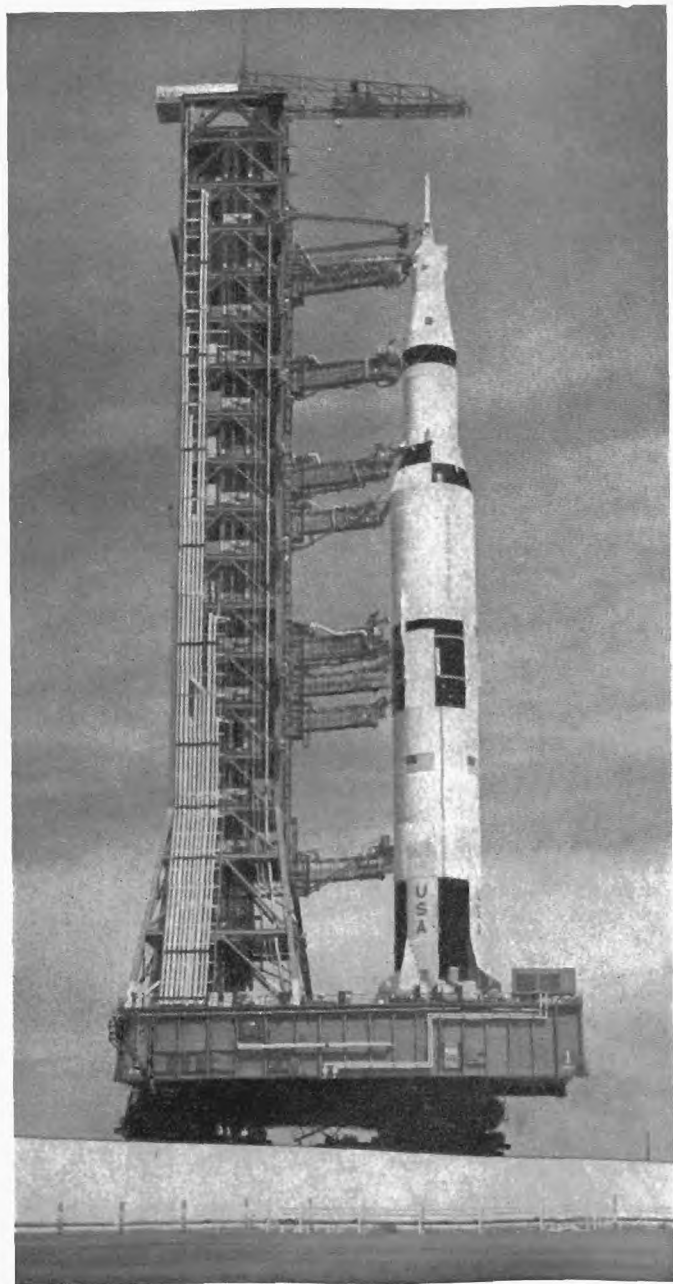
# Říše HVĚZD

3/1968



**Z OBSAHU:** Kosmonautika v roce 1967 — Chemické složení atmosfér hvězd a jeho určování — Zprávy — Co nového v astronomii — Úkazy na obloze v březnu

**Kčs 2**



*Raketa Saturn 5  
s kosmickou lodí  
Apollo na Kennedy-  
ho mysu.*

*Na první straně  
obálky: nakládání  
kosmické lodí  
Apollo po přistání  
na palubu letadlové  
lodi Bennington.*

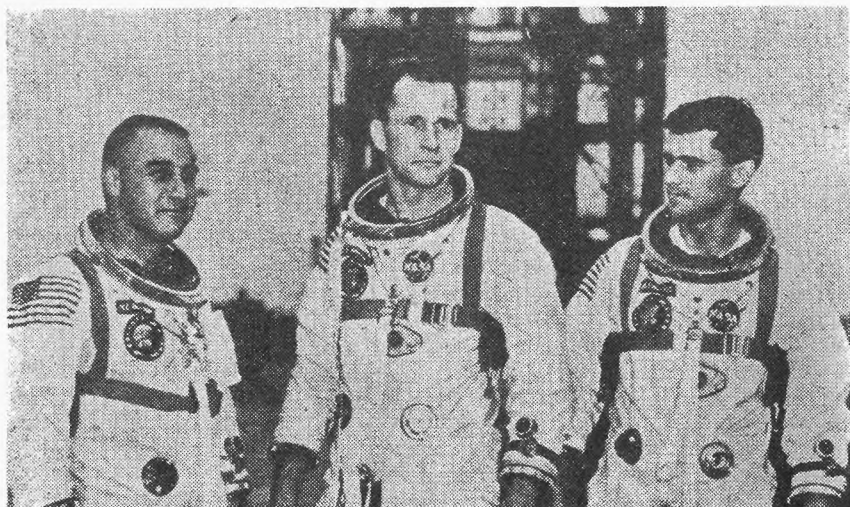
Jiří Bouška:

## KOSMONAUTIKA V ROCE 1967

V minulém roce uplynulo deset let od vypuštění první umělé družice Země, sovětského Sputniku, který se dostal na oběžnou dráhu kolem Země 4. října 1957. Za první desetiletí bylo vypuštěno tak velké množství umělých kosmických těles (na 700) a rozvoj kosmonautiky dosáhl takového rozmachu, že to před deseti lety nemohl očekávat ani největší optimista. Rozvoj kosmonautiky byl tak obrovský, že není ani zdaleka srovnatelný s rozvojem jiných vědních či technických oborů a finanční prostředky do kosmonautiky investované jsou přímo fantastické. Po celé první desetiletí byla kosmonautika — a zdá se, že tomu bude asi ještě hodně dlouho — prakticky záležitostí dvou světových velmocí, Sovětského svazu a Spojených států amerických. V prvních letech kosmonautiky se zdálo, že spojením úsilí odborníků z USA a z SSSR by bylo dosaženo větších úspěchů a rychlejšího vývoje. Díváme-li se dnes zpět, není pochyb o tom, že bychom dnes nebyli v oboru kosmonautiky na současném stupni, kdyby nebyla existovala jakási zdravá konkurence mezi oběma kosmickými velmocemi.

Zachytit celý rozvoj kosmonautiky za první desetiletí by i ve stručnosti zdaleka přesáhl rozsah jednoho článku; vyžadoval by asi spíše dosti objemnou knihu. Zmiňme se proto jen heslovitě o nejdůležitějších programech, za prvních deset let kosmonautiky uskutečněných, pokud mají bezprostřední význam pro astronomii a některé příbuzné obory. Již pomocí prvních družic bylo možno určit tvar zemského tělesa, objevit a prozkoumat radiační pásy kolem Země, studovat vysokou zemskou atmosféru, měřit kosmické záření a magnetické pole a registrovat mikrometeority v okolí Země. Postupem doby se dalšími družicemi rozšiřoval program o další údaje a zvětšovaly se vzdálenosti, v nichž byla data získávána. Do nynější doby je prozkoumána velice podrobně oblast mezi Zemí a Měsícem a četné důležité údaje byly získány i v prostoru sluneční soustavy od Slunce až ke dráze Marsu. Na oběžné dráhy byly vyneseny speciální sluneční, geofyzikální a meteorologické stanice, které získaly údaje, zcela nedostupné pozorováními ze Země.

Neobyčejně důležitý byl výzkum Měsíce a nejbližších planet. Vývoj postupoval od prvních pokusů s americkým Pioneerem 1 v říjnu 1958 a sovětskou Lunou 1 z ledna 1959, přes Lunu 3 z října téhož roku, která získala první snímky oblastí na odvrácené polokouli Měsíce, přes americké Rangery z let 1964—1965, jež poskytly první snímky měsíčního povrchu z bezprostřední blízkosti, až po měkce na Měsíci přistávající americké Surveyory a sovětské Luny, které kromě fotografií povrchu v okolí dopadu prováděly i průzkum půdy a umělé družice Měsíce, sovětské Luny a americké Lunar Orbiter a Lunar Explorer, jejichž zá-



*Američtí kosmonauté V. Grissom, E. White a R. Chaffee těsně před vstupem do kosmické lodi Apollo, v níž zahynuli.*

sluhou byla již v minulém roce kromě jiného dokonale zmapována celá odvrácená polokoule Měsíce. Z meziplanetárních sond si připomeňme jen americký Mariner 2 a sovětskou Veneru, které přinesly nové poznatky o Venuši a americký Mariner 4, který kromě dalších údajů získal i první fotografie povrchu této planety s krátery, velice podobnými kráterům měsíčním. O všech těchto pokusech a jejich výsledcích jsme čtenáře na stránkách Říše hvězd v uplynulých letech podrobně informovali.

Vraťme se však k úspěchům kosmonautiky v minulém roce. Dříve však, než se budeme zabývat úspěchy, vzpomeňme dvou neúspěchů, které tragicky postihly obě kosmické velmoci hned počátkem roku. Krátce po úspěšném zakončení amerického programu Gemini s pilotovanou dvoumístnou kosmickou lodí v listopadu 1966 začaly ověřovací zkoušky s třímístnou lodí Apollo, určenou k dopravení amerických kosmonautů na Měsíc. Při zkouškách první lodi Apollo, připojené k nosné raketě Saturn 1B (o délce přes 60 m), vypukl 28. ledna v kabině požár, při němž zahynula posádka V. Grissom, E. White a R. Chaffee. Přes velké úsilí se nepodařilo kosmonauty zachránit pro rychle se rozšířivší požár, velký žár a hustý dým. Příčiny požáru nejsou zcela jasné, ale hlavní vinu na rozšíření ohně měl asi čistý kyslík, používaný k dýchání v amerických kosmických lodích. Katastrofou ztratili Američané nejen zkušební posádku, předurčenou pro první let kosmické lodi Apollo, který byl plánován na únor 1967, ale zjišťováním a odstraňováním příčin požáru byl značně zdržen celý projekt Apollo. Kdyby nebylo k tragické nehodě na Kennedyho mysu došlo, četli bychom možná v tomto článku o prvním letu kosmické lodi s posádkou ke dráze Měsíce a zpět.

*Sovětský kosmonaut V. Komarov, který zahynul při katastrofě kosmické lodi Sojuz 1.*



Druhá katastrofa postihla sovětskou kosmonautiku. Po více než dvouleté přestávce od Voschodu 2 byla 23. dubna 1967 vypuštěna kosmická loď nového typu — Sojuz 1 — s V. M. Komarovem na palubě. Zpočátku probíhal let ve vzdálenosti 201—224 km od zemského povrchu bez závad, avšak po jednom dni letu — snad pro prudkou rotaci kabiny — dostal kosmonaut příkaz let přerušit a přistát při 19. obletu Země.

Podle oficiální zprávy selhal během přistávacího manévru ve výši asi 7 km nad zemským povrchem systém brzdícího padáku a kabina se zřítíla poblíž Uralsku; kosmonaut zahynul. Tragická nehoda, zjišťování a odstraňování jejích příčin, jistě zdržela i další lety s novou kosmickou lodí typu Sojuz. Do konce roku 1967 se ani ve Spojených státech, ani v Sovětském svazu neuskutečnily další lety kosmických lodí s posádkou.

Není nejmenších pochyb o tom, že kosmické lodi jsou pracovištěm velice rizikovým, kde se musí s lecčím počítat a i sami kosmonauté jsou si toho určitě vědomi. Je skutečně obdivuhodné, že k prvním haváriím kosmických lodí, jež si vyzádaly lidské životy, došlo až za šest let po prvním letu člověka kolem Země [J. A. Gagarin — 12. dubna 1961], a je skutečně nutno se obdivovat tomu, jak spolehlivé a bezpečné byly dosavadní kosmické lodi. Až do zmíněných katastrof startovalo v Sovětském svazu 8 lodí s posádkou, ve Spojených státech 16; všechny tyto lety skončily bez havárií, i když ne ve všech případech let nebo přistání probíhaly bez závad a potíží.

Přes uvedené katastrofy pokračovaly obě kosmické velmoci v přípravě letu prvních kosmonautů na Měsíc. V USA byl uskutečněn první zkušební let lodi Apollo 4 po oběžné dráze kolem Země, zatím bez posádky. Ke startu došlo 9. listopadu na Kennedyho mysu novou raketou Saturn 5. Tato raketa má výšku 109 m a váhu přes 3000 tun; v průměru Saturn 5 měří 10 m. V nádržích rakety je 2500 tun paliva (tekutý vodík, tekutý kyslík a kerosen), výkon motorů je asi 2 000 000 HP. Jenom pro srovnání — Saturn 5 je asi tak vysoký, jako dvě petřínské rozhledny postavené na sebe. Kosmická loď Apollo má kuželový tvar — podobně jako dřívější americké kosmické lodi Mercury a Gemini; její váha je téměř 5 tun a výška 360 cm.

Start kosmické lodi Apollo 4 se uskutečnil ve 13<sup>h</sup> SEČ, za 11 min. se třetí stupeň rakety Saturn 5 s kosmickou lodí dostal na kruhovou oběžnou dráhu ve vzdálenosti 191 km. Po druhém obletu byly na dobu 6 min. zapojeny motory třetího stupně a raketa s lodí se dostala na eliptickou dráhu. V 16<sup>h</sup>30<sup>m</sup> se loď oddělila od třetího stupně a v 16<sup>h</sup>32<sup>m</sup> byl spuštěn na ¼ minuty raketový motor, kterým se Apollo dostala na silně eliptickou



dráhu s apogeeem ve vzdálenosti 18 240 km. Během sestupu do atmosféry bylo tentokrát užito aerodynamického brzdění místo obvyklého způsobu pomocí raket. Kosmická loď se dvakrát „odrazila“ v atmosféře (ve výšce asi 60 a 105 km), čímž se její rychlost natolik snížila, že krátce poté mohla přistát na padáku. Během průletu atmosférou byly kladeny značné nároky na ochranný štít lodí, jehož teplota dosáhla 2500—2800°, i na stěny kabiny. Přistání proběhlo bez závad a Apollo dopadla v určitém místě na hladinu Tichého oceánu poblíže Havajských ostrovů, necelých 10 km od čekající letadlové lodí Bennigton; stalo se tak ve 21<sup>h</sup>37<sup>m</sup>. Úspěšný pokus s kosmickou lodí — první tohoto typu pro tři kosmonauty — má velký význam pro další fáze programu Apollo, jehož cílem je, jak známo, přistání prvních amerických kosmonautů na Měsíci. Byla ověřena nejen spolehlivá funkce dosud největší a nejvýkonnější americké nosné rakety a největší americké kosmické lodí, ale bylo vyzkoušeno i opětné uvedení v činnost raketových motorů třetího stupně nosné rakety během letu na oběžné dráze, a to i bez zásahu posádky. Současně se prověřil — a osvědčil — i nový způsob přistávání, nutný pro bezpečný návrat kosmické lodí z Měsíce na zemský povrch.

V Sovětském svazu zřejmě také probíhaly zkoušky s velkými kosmickými lodmi bez posádky. Lze soudit, že Sojuzu 1 předcházely některé Kosmosy, patrně č. 140 (vypuštěn 7. února), 146 (10. března), 154 (8. dubna), 155 (12. dubna) a následovaly Kosmosy 157 (12. května), 162 (1. června), 172 (9. srpna) a 193 (25. listopadu). Je možno se tak domnívat z parametrů drah, značných vah a příp. návratů těchto družic. Pro sovětské odborníky byl významný pokus s Kosmosy 186 a 188; bylo to první setkání a spojení sovětských družic na oběžné dráze kolem Země. Kosmos 186 startoval 27. října a dostal se na oběžnou dráhu s parametry: perigeum 209 km, apogeeum 235 km, sklon 51,7°, oběžná doba 88,7 min. Kosmos 188 byl vypuštěn 30. října na dráhu s parametry: perigeum 200 km, apogeeum 278 km, sklon 51,7°, oběžná doba 89,0 min. Dne 30. října došlo v 10<sup>h</sup>20<sup>m</sup> SEČ k automatickému spojení obou družic, jemuž předcházelo automatické setkání. Družice obíhaly kolem Země spojené po dobu 3<sup>h</sup>37<sup>m</sup> a ve 13<sup>h</sup>57<sup>m</sup> se opět oba satelity od sebe oddělily a pokračovaly v letu po různých oběžných drahách. Tím se i v Sovětském svazu podařilo u kosmických lodí provést setkávací manévry a spojení. V SSSR volili cestu prvního setkání lodí bez posádky, v USA došlo k setkání a spojení kosmických lodí s posádkou na oběžné dráze kolem Země již v roce 1965. Vzhledem k tomu, že spojování umělých družic má velký význam pro dlouhodobé lety kosmonautů, dojde jistě v dohledné době i v SSSR ke spojení kosmických lodí s posádkou.

Pokusy se sovětskými těžkými družicemi v sérii Kosmos, první spojení umělých družic na oběžné dráze i zkoušky se sovětskými nosnými raketami, které probíhaly od konce listopadu do poloviny prosince m. r. v Tichém oceáně, dávají tušit, že se v SSSR asi něco chystá.

Z hlediska astronomie má v současné době největší význam výzkum Měsíce umělými kosmickými tělesy. Výzkum Měsíce pokračoval vloni pouze v USA — pokud je známo, v SSSR nebyla směrem k Měsíci vypuštěna žádná sonda. Ve Spojených státech startovaly další kosmické automatické stanice v rámci programů Lunar Orbiter a Surveyor a za-

*Snímek Země, foto-  
grafovaný měsíční  
družicí Lunar Orbi-  
ter 5 dne 8. srpna  
1967 v 9<sup>h</sup>05<sup>m</sup> SEČ,  
zachycuje část  
Země mezi délkami  
15° W (vlevo)  
a 135° E.*

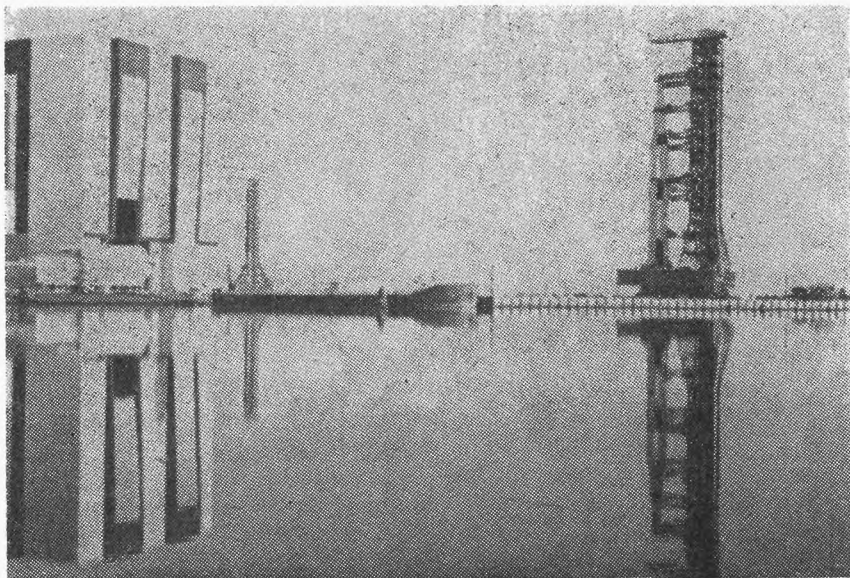


čalo se s progra-  
mem Lunar Ex-  
plorer.

První loňský Or-  
biter (č. 3) byl  
vypuštěn 5. února  
a 8. února byl  
veden na oběž-  
nou dráhu kolem  
Měsíce. Zpočátku  
obíhal ve vzdále-  
nosti 200 až 1800  
km od měsíčního  
povrchu se sklo-  
nem 21° k rovni-  
ku Měsíce; před  
počátkem foto-  
grafování byla  
dráha změněna  
tak, že se Orbiter  
blížil povrchu Mě-  
síce až na 54 km. Satelit fotografoval vybrané oblasti, které byly zvoleny za možná místa přistání prvních amerických kosmonautů a získal do 22. února 211 snímků výborné kvality. Lunar Orbiter 3 fotografoval i okolí kráteru Cavalerius, kde přistála 3. února 1966 sovětská sonda Luna 9; nebylo oznámeno, zda byla na snímcích nalezena — zdá se však, že nikoliv. Orbiter 3 zachytil na fotografiích (které byly i uveřejněny) americkou sondu Surveyor 1, jež přistála 2. června 1966 v kráteru Flamsteed.

Lunar Orbiter 4 startoval 4. května. Družice se pohybovala po polární dráze (sklon 85,8° k měsíčnímu rovníku) ve vzdálenosti 2600—6200 km od povrchu Měsíce a získala do 2. června 163 dvojic snímků, exponovaných dlouhoohniskovou a krátkoohniskovou komorou. Na snímcích byla zachycena prakticky celá přivrácená polokoule Měsíce a asi 75 % polokoule odvrácené. Po skončení snímkování byla dráha družice změněna (80—3200 km) a satelitem bylo studováno gravitační pole Měsíce.

Lunar Orbiter 5 byl vypuštěn 2. srpna. Po provedení korekce dráhy 3. srpna, kdy byla sonda vzdálena od Země asi 200 000 km, stala se umělou družicí Měsíce 5. srpna. Pohybovala se po polární dráze ve vzdálenosti 96—1490 km od měsíčního povrchu a získala do 25. srpna foto-



*Raketa Saturn 5 s kosmickou loďí Apollo je připravena na odpalovací rampě na Kennedyho mysu.*

grafie prakticky celého měsíčního povrchu (99 % převrácené a 95 % odvrácené polokoule). Snímky Orbiteru 5 umožnily kromě jiného dokončit americkou mapu odvrácené polokoule Měsíce, která byla zveřejněna na podzim m. r. (Mapa byla otisknuta v příloze minulého čísla Říše hvězd.)

Tím bylo prakticky ukončeno orientační fotografické mapování Měsíce, jehož hlavním úkolem bylo vybrání vhodného místa pro přistání prvních amerických kosmonautů na Měsíci v rámci programu Apollo. Všechny družice typu Lunar Orbiter byly vypuštěny na Kennedyho mysu pomocí raketového agregátu Atlas-Agena. Na oběžnou dráhu kolem Měsíce se dostávaly asi po 90 hodinách letu. Jejich váha byla asi 380 kp a hlavním zařízením byla dvojice fotografických komor s velmi dokonalou aparaturou pro přenos snímků na Zemi. Všechny družice série Lunar Orbiter se úspěšně dostaly na oběžné dráhy kolem Měsíce a byl jimi získán jedinečný materiál mimořádné vědecké ceny.

Po dvou pokusech se sondami měkce přistávajícími na měsíčním povrchu typu Surveyor v roce 1966 (z nichž první byl úspěšný, druhý se nezdařil), oznámili Američané vypuštění dalších 4 automatických stanic tohoto typu v roce 1967; většinou pokusy dopadly velice úspěšně. Sond typu Surveyor se užívá hlavně k detailnímu snímkování okolí místa přistání a výzkumu měsíční půdy.

Surveyor 4 startoval 17. dubna z Kennedyho mysu pomocí raketového agregátu Atlas-Centaur. Následujícího dne byla provedena korekce



dráhy a 20. dubna sonda po asi 65 hodinách letu podle plánu měkce dosedla v oblasti Oceanu Procellarum. Přistání probíhalo tak, že rychlost Surveyoru 9656 km/hod. byla brzdícími raketami postupně zmenšena na 420 km/hod. a na 4,6 km/hod.; z výšky asi 1 m stanice dopadla volným pádem na měsíční povrch pouze asi 4 km od určeného místa, když před tím udělala dva „skoky“ pro pozdní vypnutí trysek. Za necelou hodinu po přistání začal Surveyor 3 vysílat snímky svého okolí. Ukázalo se, že sonda přistála v malém kráteru o průměru 46 m v hloubce 6 m. Kromě vyslání velkého množství (přes 6000) barevných snímků měsíčního povrchu (a také zatmění Slunce Zemí) zkoumal Surveyor 3 i pevnost půdy. Sonda byla vybavena mechanickým zařízením, které vyrylo čtyři brázdy. Toto zařízení, které pracovalo spolehlivě i při teplotě  $-70^{\circ}\text{C}$ , prokázalo experimentálně, že na měsíčním povrchu v místě dopadu není silnější prachová vrstva, ale poměrně pevný terén. Vyrytí brázdy sonda přenášela televizní kamerou na Zemi a celý postup byl nafilmován. Film byl předváděn např. na ložském zasedání COSPAR v Londýně a měsíční povrch na záběrech silně připomínal zvlhlý písek na mořské pláži (což je pochopitelně shoda čistě náhodná).

Pokus se sondou Surveyor 4 nebyl úspěšný. Stanice byla vypuštěna 14. července a celý let probíhal normálně. Avšak krátce před přistáním na Měsici, již po uvedení brzdících raket v činnost, bylo se sondou ztraceno rádiové spojení. Surveyor 4 dopadl do oblastí Sinus Medii a o jeho dalším osudu nejsou spolehlivé zprávy.

Surveyor 5 startoval 8. září. Během letu se sice objevily určité závady, které mohly ohrozit měkké přistání; z těchto důvodů se dokonce uvažovalo o navedení sondy na dráhu kolem Země s úkolem vysílat barevné snímky zemského povrchu z velké výšky. Nakonec však všechno dopadlo dobře a Surveyor 5 přistál „dostatečně měkce“ v oblasti Mare Tranquillitatis, pouze asi 3 km od určeného místa. Sonda byla vybavena kromě obvyklého snímkovacího zařízení i aparaturou pro chemický rozbor půdy se zářičem částic alfa, přístrojem pro výzkum magnetických vlastností půdy a aparaturou pro měření radiace měsíční povrchové vrstvy. Krátce po přistání začala sonda vysílat barevné snímky svého okolí (vyslala jich téměř 5000, a to výborné kvality); také ostatní měření dopadla úspěšně. Zajímavý a velmi cenný pokus byl uskutečněn 12. září. Z řídicího a kontrolního střediska v Pasadeně byly rádiovým povelům zapnuty na dobu  $\frac{1}{2}$  sek. tři malé raketové motórky stanice, které zvířily prach pod sondou. Celá operace byla zachycena na 40 fotografiích, vyslaných na Zemi, které ukázaly jen poměrně malé množství prachu na měsíčním povrchu v místě přistání. Dne 15. září byla povelům z řídicího centra činnost aparatur sondy vypnuta vzhledem ke stoupající teplotě během měsíčního „poledne“. Surveyor 5 přežil teplotu  $+120^{\circ}\text{C}$  a po krátké přestávce pokračoval na rádiový povel v předávání informací. Poté „v klidu“ přečkal i měsíční „noc“ a 15. října začal opět na povel vysílat další údaje. Sonda byla znovu uvedena v činnost ještě 14. prosince. Je opravdu fantastické, když si představíme, jak jemné a citlivé přístroje vydrží rozsah teplot asi  $300^{\circ}\text{C}$  a potom ještě bezvadně pracují; to samo o sobě svědčí o úrovni americké techniky.

Surveyor 6 byl vypuštěn 7. listopadu do oblastí Sinus Medii, tedy do

místa, kam měl dopadnout Surveyor 4. Sonda úspěšně přistála na měsíčním povrchu 10. listopadu a již první snímky ukázaly, že terén v okolí místa přistání je velmi členitý — na rozdíl od míst přistání všech předcházejících Surveyorů. Do 12. listopadu vyslala stanice přes 4000 fotografických snímků okolí a speciální aparatura prováděla 12. listopadu po dobu 12 hodin výzkum složení půdy. Surveyor 6 je také držitelem nového kosmonautického rekordu: dne 17. listopadu se poprvé v dějinách kosmonautiky odpoutalo umělé těleso od Měsíce. V podstatě šlo o jakýsi „skok“, jemuž zřejmě předcházely pokusy se Surveyorem 5. Po zapnutí 3 malých raketových motorů (po dobu 2,5 sek.) na povel z centra v Pasadeně se sonda vznesla na několik vteřin do výše asi 3 m a za 6,5 sek. opět dosedla ve vzdálenosti 2,5 m od svého původního místa. „Skok“ přežila sonda bez nejmenší úhony a pokračovala dále ve vysílání údajů do 24. listopadu, kdy byly přístroje rádiovým povelům vypnuty. Impulsem z řídicího střediska byl Surveyor 6 opět 14. prosince uveden v činnost. Pokus byl velmi cenný z několika hledisek. Kromě jiného byla experimentálně ověřena dostatečná pevnost měsíční půdy, což je podstatné pro návrat rakety s posádkou z Měsíce zpět na Zemi. Posunutí sondy umožnilo také získání stereoskopických snímků, důležitých pro stanovení rozměrů fotografovaných detailů.

Pro výzkum prostoru mezi Zemí a Měsícem byla určena družice Explorer 34 (IMP 5 — Interplanetary Monitoring Probe), vypuštěná 24. května v USA. Satelit má velký sklon dráhy ( $67,2^\circ$ ), perigeum ve vzdálenosti 242 km a apogeum ve vzdálenosti 214 400 km od povrchu Země. V cislunárním prostoru měří především magnetické pole, kosmické záření a sluneční vítr, údaje velice důležité z hlediska letu lodí Apollo s posádkou na Měsíc.

Dne 19. července startovala z Kennedyho mysu pomocí raketového agregátu Thor-Delta měsíční družice Explorer 35 (IMP 6). Je to první z měsíčních satelitů programu Lunar Explorer. Družice obíhá kolem Měsíce retrogradním směrem (sklon dráhy  $147,3^\circ$  k rovníku) ve vzdálenosti 800—7700 km od měsíčního povrchu. Družice Lunar Explorer jsou určeny především k měření magnetických polí, částic kosmického záření a slunečního větru.

Všechny uvedené pokusy naznačují, že cesta na Měsíc bude mít už asi brzy zelenou. Koncem července m. r. prohlásil ředitel NASA J. E. Webb před senátním výborem pro kosmický výzkum ve Washingtonu, že američtí kosmonauté přistanou na povrchu Měsíce před koncem roku 1969. Sovětský svaz dosud žádný přesný termín neoznámil — podobně jako u jiných kosmických programů — není však pochyb o tom, že se na programu letu na Měsíc taktéž v SSSR intenzívně pracuje, a tak let sovětské kosmické lodí s posádkou na Měsíc by mohl být realizován taktéž během nejbližších let.

Červnové „okno“ k letu na Venuši využily vloni obě kosmické velmoci. Dne 12. června startovala sovětská Venera 4, o dva dny později americký Mariner 5 a zdá se, že 17. června měla startovat další Venera (z družice Kosmos 167, čemuž nasvědčovaly parametry dráhy a váha satelitu). Venera 4 i Mariner 5 se pohybovaly po prakticky stejných drahách a obě sondy měly prolétnout podle zpráv, uveřejněných krátce

po vypuštění, blízko Venuše (Mariner 5 dne 19. října 1967 ve vzdálenosti 3200 km, u Venery 4 nebylo ani datum, ani vzdálenost udány, zpráva uváděla pouze druhou polovinu října). Obě sondy měly získat informace především o magnetickém poli Venuše, o ionosféře a o nižších vrstvách atmosféry (teplota, tlak, složení), jakož i o hmotě planety. Start i let (včetně korekce dráhy) automatických stanic Venera 4 a Mariner 5 probíhaly normálně, s oběma bylo udržováno po celou dobu rádiové spojení a sondy měřily také některé údaje v meziplanetárním prostoru.

Venera 4 dosáhla povrchu Venuše 18. října kolem 7<sup>h</sup> SEČ po automaticky řízeném přistávacím manévru, který trval od okamžiku, kdy sonda dosáhla atmosféry Venuše, asi 1 ½ hod. Stanice vletla do atmosféry druhou kosmickou rychlostí a po aerodynamickém brzdění ve výši asi 25 km nad povrchem začal pracovat padákový systém, na němž přistálo kulové pouzdro s přístroji (o průměru 90 cm), které se od sondy oddělilo. Během průletu atmosférou Venuše byly vysílány změněné údaje, a to až do 7<sup>h</sup>14<sup>m</sup>, kdy signály utichly. Na příjmu signálů se na požádání sovětských odborníků podíleli i pracovníci britské radioastronomické observatoře Jodrell Bank.

Venera 4 získala řadu údajů o atmosféře Venuše, z nichž podle dosud uveřejněných zpráv jsou nejdůležitější:

1. v atmosféře bylo zjištěno 90—95 % kysličníku uhličitého,
2. obsah kyslíku je asi 0,4—0,8 %,
3. obsah vodní páry je 0,1—0,7 %; vodní pára je kondenzována v oblačném příkrovu, ve spodních vrstvách atmosféry není prakticky vodní pára přítomna,
4. v atmosféře je pravděpodobně nevelké množství argonu a jiných netečných plynů,
5. nebyla zjištěna přítomnost dusíku.

Tyto údaje jsou celkem ve shodě se spektroskopickými pozemskými pozorováními a bylo je možno očekávat. Další změněné hodnoty se týkaly atmosférické teploty a tlaku. Během sestupu sondy stoupal tlak od 1 do 15—22 atmosfér a teplota vzrůstala od 40° do 280° C. Změna teploty probíhala téměř lineárně s výškou (gradient asi 10°/km). Tyto údaje je však asi nutno považovat za orientační, neboť jsou jednak zatíženy asi značnou nejistotou, jednak nejsou známy výšky, v nichž měření byla konána. Nicméně ani tyto údaje nejsou v rozporu s tím, co bylo o atmosféře Venuše známo. Změřená teplota 280° C a udaný tlak 15—22 atm. odpovídají místu, kam sonda dopadla. Je to oblast na neosvětlené (noční) polokouli Venuše nedaleko rovníku ve vzdálenosti asi 150 km od terminátoru. Je škoda, že sonda zaujala na povrchu planety polohu, která znemožnila správné zaměření směrové antény; tím podle zprávy TASS bylo další spojení se sondou ztraceno.

Z dalších údajů, které Venera 4 získala, uvedme ještě, že neexistuje v horních vrstvách atmosféry atomární kyslík, malá hustota nabitých částic svědčí o husté molekulární atmosféře, magnetické pole Venuše neexistuje (resp. je menší než 0,0003 dipólového magnetického pole Země) a nebyla zjištěna přítomnost radiačních pásů, podobných van Allenovým pásům kolem Země. První zprávy o tom, že byla zjištěna

vodíková koróna Venuše, byly nepřesné. Ve vysokých vrstvách Venušiny atmosféry byla zjištěna jen asi 1/1000 vodíku, jenž je ve vysoké atmosféře Země.

Venera 4 měřila také různé údaje během letu po heliocentrické dráze (magnetické pole, kosmické záření aj.). Získané hodnoty jsou ve shodě s daty, zjištěnými již dříve sovětskými a americkými meziplanetárními sondami, pouze vzhledem ke zvýšené sluneční činnosti (jež se blíží svému maximu) bylo zjištěno zvýšení kosmického záření slunečního původu eruptivního charakteru asi o 2 řády. Všechny uvedené údaje jsou však pouze předběžné a definitivní zpracování dat si nutně vyžádá delší doby.

Venera 4 byla první sovětskou úspěšnou meziplanetární sondou od roku 1961, kdy startovala Venera 1. Se všemi dosavadními sovětskými stanicemi jak k Venuši (Venera 1, Zond 1, Venera 2, Venera 3) i k Marsu (Mars 1, Zond 2) bylo ztraceno rádiové spojení během letu. Některé z těchto sond však zjistily určité dílčí údaje.

Americký Mariner 5 byl již druhou úspěšnou americkou sondou, vypuštěnou k Venuši (první — Mariner 2 — startoval 27. srpna 1962). Na rozdíl od Venery 4 nebylo úkolem americké sondy na Venuši dopadnout, ale proletět v blízkosti planety. Let Marineru 5 probíhal přesně podle předem uveřejněného programu. Start se uskutečnil raketovým systémem Atlas-Agena 14. června m. r. v 7<sup>h</sup> SEČ na Kennedyho mysu. Korekce dráhy byla provedena 20. června, kdy sonda byla vzdálena od Země 1 578 000 km. Dne 19. října prolétl Mariner 5 ve vzdálenosti asi 4000 km od Venuše a v době největšího přiblížení k planetě prováděl po dobu asi 20 minut určená měření.

Mariner 5 byl prakticky stejné konstrukce jako automatická stanice Mariner 4,\* která kromě jiného 14. července 1965 získala snímky povrchu Marsu. Pro let k Venuši musil však být Mariner 5 poněkud upraven. Především proto, že vzhledem k husté a souvislé vrstvě mraků na Venuši není možno získat snímky povrchu planety, byla z přístrojového vybavení vyřazena kamera. Dále s ohledem na podstatně vyšší teplotu v oblasti Venuše než v oblasti Marsu bylo nutno provést určité změny v systému regulace teploty v sondě. Také bylo nutno upravit systém orientace a přikontrolovat postavení směrové antény.

Údaje, které Mariner 5 získal, byly zachyceny na magnetofonový pásek a byly vysílány na Zemi po dobu asi 34 hodin do 21. října. Podle uveřejněných zpráv splnila sonda všechny plánované úkoly úspěšně; změřené údaje se zpracovávají v Jet Propulsion Laboratory, z části pak i v jiných amerických vědeckých ústavech. Podle velice kusých předběžných zpráv se potvrdily údaje, zjištěné již v roce 1962 Marinerem 2, především pokud se týká magnetického pole Venuše a teploty na planetě. Měření jsou také celkem ve shodě s údaji, zjištěnými Ve-

\* Mariner 4 byl vypuštěn 28. listopadu 1964 a od této doby až do 20. prosince 1967 bylo se sondou udržováno rádiové spojení; předala na Zemi velké množství neobyčejně cenných údajů. Těsně před ztracením spojení Mariner 4 prolétl oblakem mikro-meteoritů a přitom byla porušena orientace sondy vůči Zemi. Se žádnou jinou meziplanetární sondou se nepodařilo tak dlouho — přes 3 roky — udržovat rádiové spojení.

nerou 4; určité rozpory jsou jen pokud jde o magnetické pole v okolí Venuše, obsah dusíku v atmosféře a vodíkovou korónu.

Mariner 5 na rozdíl od Venery 4 zjistil v okolí Venuše slabé magnetické pole (které by mohlo vznikat turbulencí plazmy slunečního původu), dále byla registrována přítomnost malého množství dusíku v atmosféře planety, byla zjištěna neobyčejně jasná vodíková koróna (dosahující výšky 2900 km) a překvapením je existence polární záře nad neosvětlenou polokoulí Venuše. Hodnotit výsledky podle předběžných tiskových zpráv a konfrontovat je s údaji zjištěnými Marinerem 2 a Venery 4 by bylo předčasné. Je nutno vyčkat definitivního zpracování výsledků a pak se ještě k těmto otázkám v Říši hvězd vrátíme.

Na heliocentrickou dráhu byla 13. prosince vypuštěna z Kennedyho mysu sonda Pioneer 8. Start se uskutečnil raketovým systémem Thor-Delta a sonda, obíhající kolem Slunce ve vzdálenosti 149 až  $163 \times 10^6$  km, provádí řadu měření, především slunečního záření.

Z americké základny na Kennedyho mysu byla vypuštěna 8. března umělá družice Země OSO 3 (Orbiting Solar Observatory), která je stejná jako dva předchozí satelity tohoto typu automatickou sluneční observatoří, provádějící nejrůznější měření; pohybuje se po téměř přesně kruhové dráze kolem Země (perigeum 534 km, apogeum 564 km). Další družice OSO startovala 18. října a hlavním jejím úkolem byl spektrální výzkum slunečního záření. Ze základny Vandenberg byla vypuštěna 29. července družice OGO 4, v pořadí již čtvrtá automatická geofyzikální observatoř (Orbiting Geophysical Observatory), jejímž hlavním úkolem bylo získávání informací o úkazech, způsobených sluneční činností.

O dalších umělých kosmických tělesech se zmiňme jen stručně, protože se přímo netýkají astronomie. V SSSR se pokračovalo na základnách Bajkonur, Plesetsk a Kapustin Jar ve vypouštění družic pod společným jménem Kosmos. Během roku 1967 byly vypuštěny Kosmosy pořadových čísel 138 až 198. Jak je známo, nejde o sérii stejných nebo podobných družic, ale o satelity nejrůznějších typů s různými úkoly. Uveřejněné informace o těchto satelitech se téměř ve všech případech omezují pouze na parametry oběžných drah. O některých Kosmosech jsme se již zmiňovali. První loňský Kosmos (138) byl vypuštěn 19. ledna; jeho váha byla značná — snad asi 4 tuny — a pohyboval se po „nízke“ oběžné dráze; po 8 dnech se satelit vrátil na zemský povrch. Podobných družic bylo během minulého roku vypuštěno ještě několik, avšak nebylo o jejich účelu nic bližšího uveřejněno. Další Kosmosy byly vypouštěny na oběžné dráhy s větším sklonem (jako první Kosmos 148, který startoval 16. března), jiné na dráhy dosti eliptické (první Kosmos 142 ze 14. února), takže zřejmě šlo o nejrůznější zkoušky a pokusy; zprávy o nich nebyly rovněž uveřejněny.

V sérii Kosmos startovaly i družice meteorologické. První z nich byl Kosmos 144 (vypuštěný 28. února), který spolu s Kosmosem 156 (start 27. dubna) tvoří systém Meteor. Obě družice obíhají po téměř kruhových drahách ve vzdálenosti asi 600 km a dráhy mají sklon  $81^\circ$ ; kromě jiného předávají snímky zemského povrchu ve vizuálním a infračerveném oboru. Experimentální meteorologickou družicí byl Kosmos 149, který startoval 21. března.



Také v USA byly vypuštěny další meteorologické družice. Čtvrtý operační meteorologický satelit ESSA 4, vypuštěný 26. ledna a doplňující družici ESSA 2 (start 28. února 1966), předává stejně jako dřívější satelity tohoto typu snímky zemského povrchu. Další družice této série, ESSA 5, byla vypuštěna 20. dubna a doplňuje satelit ESSA 3 (start 2. října 1966). ESSA 6 startovala 10. listopadu. Meteorologické údaje (kromě jiného) poskytují i americké družice ATS (Applications Technology Satellite), z nichž první startovala již 7. prosince 1966. ATS 2 byla vypuštěna 6. dubna m. r. a ATS 3 dne 6. listopadu 1967.

Na Kennedyho mysu byly vypuštěny 28. dubna dvě družice, Vela 7 a Vela 8, které registrují jaderné výbuchy na zemském povrchu, v atmosféře i v kosmickém prostoru. Družice obíhají ve vzdálenosti přes 100 000 kilometrů od Země a jejich oběžná doba je téměř 5 dní. Na polární dráhu byla uvedena 29. června americká geodetická družice SECOR 9; obíhá kolem Země po téměř kruhové dráze ve vzdálenosti asi 3900 km s oběžnou dobou 172 min. Pro rozsáhlé biologické pokusy byl určen satelit Bios 2, vypuštěný v USA 8. září. Na různém biologickém materiálu byl zkoumán především vliv záření a beztlíže na schopnost růstu, vývoje a dědičnosti. Družice přistála 9. září v Tichém oceánu poblíže Honolulu.

V minulém roce byla vypuštěna řada družic ke spojovým účelům. Dne 11. ledna startoval — jako první družice roku 1967 — na Kennedyho mysu Lani Bird, třetí americký komerční komunikační satelit. Je umístěn na stacionární dráze nad rovníkem v zeměpisné délce 175° E a slouží k nepřetržitému telefonnímu, dálnopisnému a televiznímu spojení mezi Amerikou, Asií a Austrálií. Čtvrtý americký komerční spojový satelit — Canary Bird — byl vypuštěn 23. března. Také tato družice je na stacionární dráze a slouží telekomunikačním účelům mezi Amerikou a Evropou. Současně má tento satelit být používán pro spojení v rámci programu Apollo. Další stacionární družice pro spojení mezi USA a Austrálií byla vypuštěna 27. září m. r.

Několik satelitů bylo v USA vypuštěno k vojenským spojovým účelům. Již 18. ledna startovala z Kennedyho mysu raketa Titan 3C, která vynesla na oběžnou dráhu kolem Země 8 komunikačních družic IDCSP 8 až 15 (Initial Defense Communications Satellite Project); družice obíhají ve vzdálenosti asi 34 000 km. Další 4 družice tohoto typu byly vypuštěny taktéž raketou Titan 3C dne 1. července m. r.

Také v SSSR se pokračovalo ve zdokonalování sítě spojových družic, které však nejsou na rozdíl od amerických komunikačních satelitů naváděny na stacionární dráhy, ale na dráhy značně eliptické, s apogee kolem 40 000 km (perigea kolem 400 km). Tyto družice — Molnija — mohou po dobu 8—10 hodin denně sloužit televiznímu přenosu mezi různými místy v SSSR ve spojení s 23 pozemními stanicemi Orbita. Pátá Molnija 1E byla vypuštěna 24. května, šestá družice tohoto typu (Molnija 1F) 22. října m. r.

Kromě obou „kosmických velmocí“ vypustily v minulém roce i některé další státy umělé družice Země. Tyto pokusy však připomínají první nasmělé sovětské a americké krůčky v prvních letech kosmonautiky. Již na počátku minulého roku, 8. a 15. února, byly vypuštěny francouzské družice Diadème 1C a Diadème 1D. Obě byly uvedeny na oběžnou dráhu

francouzskou třístupňovou raketou Diamant na základně Hammaguir v Alžírsku. Byly určeny hlavně pro geodetické účely. Diadème 1C a 1D jsou čtvrtou a pátou francouzskou umělou družicí Země.

Na plovoucí odpalovací rampě u východního pobřeží Afriky byla americkou čtyřstupňovou raketou Scout vypuštěna 26. dubna druhá italská družice, San Marco 2; byla určena především k výzkumu hustoty atmosféry nad rovníkem (sklon dráhy družice  $2,9^\circ$ ). Dne 5. května byla v USA vypuštěna britská družice Ariel 3; start se uskutečnil taktéž raketou Scout. Ariel 3 slouží k výzkumu šíření rádiových vln, hustoty elektronů, ozónu aj. Dne 29. listopadu byla ze základny Woomera vypuštěna raketou Redstone první australská družice, Wresat.

Celková bilance minulého roku je 159 umělých kosmických těles, úspěšně vypuštěných na oběžné dráhy. Z toho připadá na Spojené státy americké 82, na Sovětský svaz 72, na Francii 2, na Itálii, Velkou Británii a Austrálii po jedné sondě. Včetně různého „odpadu“ se vloni dostalo na oběžné dráhy 455 jednotlivých těles. Největší podíl na „kosmickém smeti“ má SSSR (156) a USA (117 kusů).

### S v a t o p l u k K ř í ž :

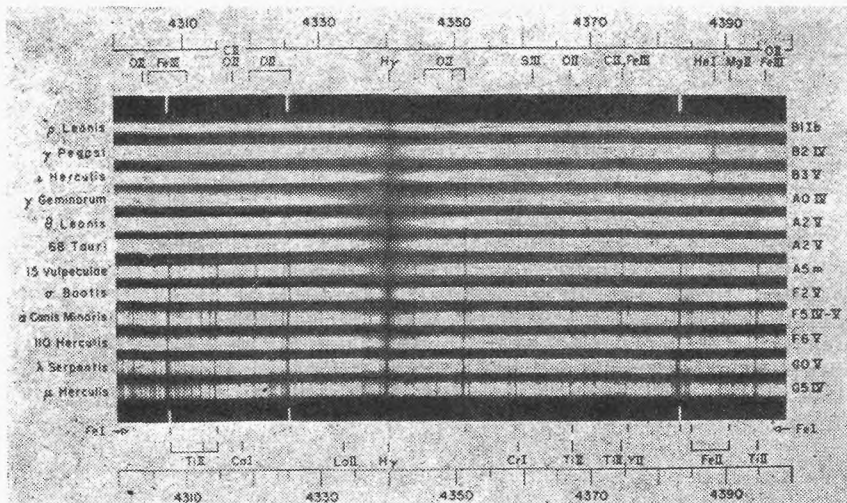
## CHEMICKÉ SLOŽENÍ ATMOSFÉR HVĚZD A JEHO URČOVÁNÍ

Chemické složení atmosféry hvězdy je jedním ze základních fyzikálních parametrů, na jehož znalosti záleží, jak dalece věrohodné jsou veškeré teorie o stavbě hvězd, o jejich vývoji apod. Proto metodám určování chemického složení byla a je v astrofyzice věnována velká pozornost. Též v programu výzkumu hvězd pomocí největšího čs. dalekohledu o průměru zrcadla 2 m je zahrnuto studium chemického složení některých zajímavých hvězd.

Prozatím jedinou cestou, která umožňuje chemické složení určit, je spektrální rozbor světla hvězdy. Aby výsledky nebyly zatíženy velkými systematickými chybami, je nutno používat spektrogramů s co největší disperzí, minimálně 10 Å/mm. Takovou disperzi poskytují pouze spektrografy velkých dalekohledů a i ty umožňují získávat pouze spektra jasných hvězd. Přibližně je možno říci, že pomocí soudobé astronomické techniky můžeme dostatečně přesně zkoumat chemické složení těch hvězd, které jsou viditelné pouhým okem.

Ve spektrech hvězd mohou být zastoupeny absorpční i emisní spektrální čáry. Emisní čáry můžeme pozorovat zejména u takových speciálních typů hvězd, jako jsou novy, Wolfovy-Rayetovy hvězdy apod. Těmi se však nebudeme zabývat a omezíme se na absorpční spektra, která jsou pozorována u převážné většiny hvězd. Nejprve si musíme uvědomit, jakým způsobem absorpční spektra vznikají.

Světlo je elektromagnetické vlnění, které je charakterizováno vlnovou délkou. Přitom vlnová délka odpovídá barvě světla. Má-li světlo pouze jednu určitou vlnovou délku, mluvíme o světle monochromatickém (jednobarevném). Je-li světlo směsí různých vlnění o různých vlnových délkách, mluvíme o světle spojitém. Další důležitou vlastností světla je,



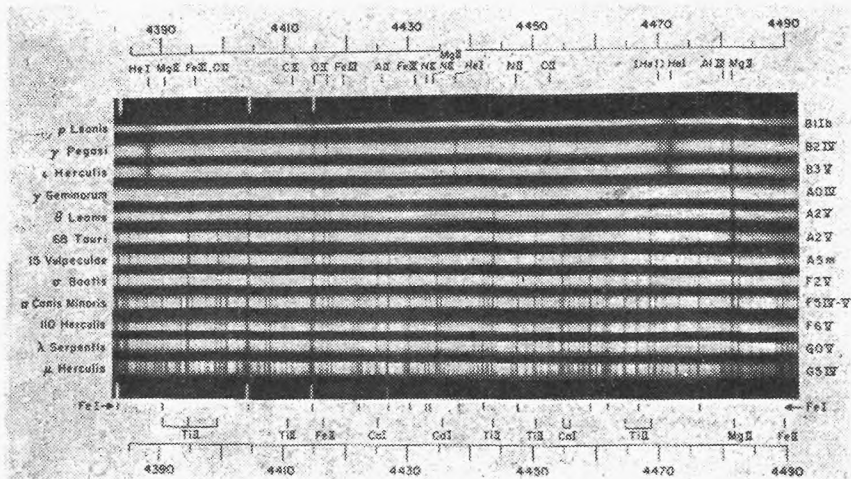
Obr. 1. Reprodukce spekter hvězd v oboru vlnových délek 4300—4400 Å.

že se skládá z jednotlivých světelných kvant a každé kvantum má určitou energii, která odpovídá některé vlnové délce. Přitom světelná kvanta mohou ovlivňovat a být ovlivňována prostředím, kterým procházejí.

Atmosféra hvězdy se skládá z atomů, které jsou tvořeny jádry, kolem kterých obíhají elektrony. Každý elektron může obíhat jen v některých přesně vymezených drahách. Na každé dráze má elektron určitou energii. Přejít z jedné dráhy do druhé nemůže být plynulý, děje se vždy skokem a přitom se též skokem mění energie elektronu. Jestliže jde o přechod z vyšší dráhy do nižší, energie elektronu se zmenší a úbytek energie může být vyzářen ve formě světelného kvanta. Vyzářené světlo je monochromatické, jeho vlnová délka odpovídá úbytku energie elektronu. Jestliže se naopak světelné kvantum střetne s elektronem a jestliže jeho vlnová délka odpovídá množství energie, potřebné pro přechod elektronu do vyšší dráhy, může být elektronem pohlceno a elektron přeskočí na jinou dráhu. Ovšem je nutno poznamenat, že procesy přeskoků elektronů jsme popsali pouze velmi zjednodušeně a že k nim může docházet i za jiných podmínek.

Z nitra hvězdy vychází směrem k povrchu spojitě záření. Prochází relativně chladnou atmosférou hvězdy a proniká do okolního prostoru. Přitom se světlo setkává s jednotlivými atomy a na nich je výše popsaným způsobem pohlcováno. Pohlcování se děje pouze v určitých vlnových délkách, které závisí na přechodech elektronů. Tím vznikají ve spektru absorpční čáry.

Na obrázcích je ukázáno několik typických hvězdných spekter v omezeném intervalu vlnových délek. Je patrné, že hvězdné spektrální čáry nejsou zcela tenké, ale že jsou více či méně rozšířeny, mají jádro a křídla čáry. Spektrogram můžeme proměřit na přístroji zvaném mikrofotometr



Obr. 2. Reprodukce týchž hvězd jako na obr. 1, 4385—4490 Å.

a získat tak profil každé spektrální čáry. Z něj můžeme určit tzv. ekvivalentní šířku čáry, což je vlastně množství světla v čáře pohlcené.

Ekvivalentní šířka spektrální čáry závisí

- (1) na četnosti prvku, jehož atomy pohlcují v dané čáře,
- (2) na tom, v kterých drahách se u atomů vyskytují elektrony.

Všimněme si na obrázku třeba čáry *Ca I K*. U hvězd raných spektrálních tříd *B* a *A* je tato čára slabá, u hvězd pozdějších *F* a *G* je podstatně silnější. Není to způsobeno nedostatkem vápníku ve hvězdách *B* a jeho přebytkem ve hvězdách *G*, ve všech uvedených případech je jeho četnost přibližně stejná. Příčinou je, že v atomech vápníku v atmosférách hvězd *B* a *A* jsou elektrony velmi málo zastoupeny v té dráze, která odpovídá spektrální čáře *Ca I K*.

V kterých drahách se budou elektrony nalézat, závisí na teplotě a tlaku v atmosféře hvězdy. Tato závislost je dána Boltzmannovou a Sahovou rovnicí. Z toho ovšem plyne, že zastoupení čar ve spektru a jejich ekvivalentní šířky jsou ovlivněny nejen četností jednotlivých prvků, ale i teplotou a tlakem ve hvězdné atmosféře. Kdybychom všechny tyto veličiny znali, mohli bychom vypočítat, jak bude hvězdné spektrum vypadat.

Náš úkol je však zcela opačný, známe hvězdné spektrum, máme změněny ekvivalentní šířky čar a na základě jejich znalosti chceme určit zastoupení prvků v atmosféře, teplotu a tlak.

Jednoduchou možností je přepokládat, že v celé atmosféře hvězdy je všude zhruba stejný tlak a teplota. Pro takový případ jsou vypočteny tzv. křivky růstu, které udávají, jak závisí ekvivalentní šířka čáry na počtu absorbovancích atomů v atmosféře. Pomocí nich a Sahovy a Boltzmannovy rovnice je možno četnosti prvků, teplotu a tlak snadno najít.

I když taková hrubá analýza v mnoha případech vyhovuje, nezaručuje přesné výsledky. Proto se v poslední době postupuje poněkud jinak. Ze

TABULKA 1

Spektrální třída	Efektivní teplota
B0	30 000°
B5	16 400
A0	10 800
F0	7 240
G0	5 920
K0	5 240
K7	3 520

vzhledu spektra odhadneme, jaká je efektivní teplota a tíhové zrychlení na povrchu hvězdy. Dále předpokládáme nějaké chemické složení atmosféry a pomocí známých fyzikálních zákonů vypočteme, jaká je teplota a tlak pod povrchem v různých hloubkách. Tím jsme zkonstruovali model atmosféry. Pomocí něj teoreticky vypočteme ekvivalentní šířky čar. Přirozeně, teoretické šířky se nebudou krýt s pozorovanými. Proto měníme chemické složení a případně i efektivní teplotu a tíhové zrychlení a opakujeme veškeré výpočty tak dlouho, až budou teoretická a pozorovaná spektra souhlasit. Chemické složení výsledného modelu odpovídá složení atmosféry.

Uvedené výpočty jsou přirozeně velmi složité a zdlouhavé, a proto bylo možno modely atmosfér počítat teprve, když bylo možno používat samočinných počítačů. Ani v nynější době není možno použít metodu modelů atmosfér na všechny hvězdy. Chladnější hvězdy mají složité atmosféry a dosud nejsou přesně známy rovnice jejich stavby. Proto není možno vypočítat přesný model a jsme nuceni používat hrubé analýzy.

V současné době jsou již známy základní atmosférické parametry mnoha hvězd. Pro ilustraci uvedeme některé výsledky.

V tabulce 1 jsou efektivní teploty v závislosti na spektrální třídě hvězdy. Přitom efektivní teplota zhruba charakterizuje teplotu v atmosférických vrstvách. Porovnáním s reprodukce spekter si můžeme utvořit představu, jak závisí vzhled spektra na teplotě atmosféry hvězdy.

V tabulce 2 je uvedeno chemické složení atmosféry Slunce, které pomocí modelů vypočetli Goldberg, Müller a Aller.  $N$  znamená relativní počet atomů prvku ve srovnání s počtem vodíkových atomů. Všechny veličiny jsou podle přijatých zvyklostí normovány tak, že pro vodík platí  $\log N = 12$ . Může se zdát překvapující, že v tabulce není uvedeno hélium. To není způsobeno nepřítomností hélia s atmosféře Slunce. Naopak, hélium je po vodíku nejpočetnější prvek. Není uvedeno proto, že ve spektru Slunce nebyly v pozorované oblasti vlnových délek viditelné vodíkové čáry a tudíž nemohl být určen počet héliových atomů.

TABULKA 2.

Prvek	log N	Prvek	log N
H	12,00		
Li	0,96	Cu	5,04
Be	2,36	Zn	4,40
C	8,72	Ga	2,36
N	7,98	Ge	3,29
O	8,96	Rb	2,48
Na	6,30	Sr	2,60
Mg	7,40	Y	2,25
Al	6,20	Zr	2,23
Si	7,50	Nb	1,95
P	5,34	Mo	1,90
S	7,30	Ru	1,43
K	4,70	Rh	0,78
Ca	6,15	Pd	1,21
Sc	2,82	Ag	0,14
Ti	4,68	Cd	1,46
V	3,70	In	1,16
Cr	5,36	Sn	1,54
Mn	4,90	Sb	1,94
Fe	6,57	Ba	2,10
Co	4,64	Yb	1,53
Ni	5,91	Pb	1,33



Chemické složení Slunce je pro hvězdy dosti typické, velký počet hčžd má složení téměř stejné. Existuje však řada výjmk. K nim patří např. metalické hvězdy *Am*. Jak již název naznačuje, obsahují větší množství kovů než normální hvězdy. Další jejich typickou vlastností je, že obsahují málo vápníku. Není dosud jisté, zda skutečně je jejich složení anomální, či zda v jejich atmosférách panují zvláštní podmínky, které nebereme v úvahu a tudíž dostáváme zkreslené výsledky. Abt zjistil, že velká většina hvězd *Am* je v těsných dvojhvězdách. Není vyloučeno, že pozorované anomálie hvězd *Am* jsou těsně spjaty s jejich podvojností. Během vývoje těsné dvojhvězdy může dojít k bouřlivému přenosu hmoty z jedné složky na druhou, při kterém může být dokonce obnaženo jádro hvězdy, v kterém již probíhaly nukleární reakce. V takovém případě může být na povrch vynesena hmota, jejíž složení se může lišit od normální.

Poněkud podobnou skupinou jsou pekulární hvězdy *Ap*. V jejich atmosférách je většina prvků zastoupena zcela normálně, pouze několik málo prvků je zastoupeno velmi silně, počet jejich atomů je o několik řádů větší než v normálních hvězdách. Kromě toho jsou hvězdy *Ap* charakteristické silnými magnetickými poli.

Ačkoliv existuje řada hypotéz, není dosud vysvětlena podstata ani *Am*, ani *Ap* hvězd. Totéž platí o řadě dalších hvězd. Možná, že právě nový čs. dalekohled o průměru zrcadla 2 m přinese nové zásadní poznatky na tomto poli.

## Zprávy

### SELENOGRAFICKÉ DÍLO KARLA ANDĚLA

Při oslavách 50. výročí založení ČAS připomněl nám „historický polykran“ pod umělou oblohou planetária PKOJF, že dne 17. března t. r. uplyne již 20 let od úmrtí spoluzakladatele a dlouholetého funkcionáře ČAS Karla Anděla, autora prvních českých prací z oboru selenugrafie.

Karel Anděl se narodil dne 28. prosince 1884 v Modřanech u Prahy. Po studiu na reálce absolvoval učitelství ústav a stal se potom učitelem. Naposledy byl ředitelem obecné školy v Nuslích.

Hlubší zájem o astronomii měl již před I. světovou válkou, pravděpodobně z doby, kdy vyšel český překlad Newcombovy Astronomie (v r. 1909). Když v r. 1915 uveřejnil ing. Jar. Štych výzvu k založení astronomické společnosti, byl Karel Anděl mezi prvními, kteří se přihlásili a zúčastnili přípravné činnosti. Zpracovaný návrh stanov podepsali Karel Novák, ing. Viktor Rolčik a ing. Jaroslav Štych. Karel Anděl byl pak pověřen jejich podáním na místo-ředitelství.

Na ustavující schůzi ČAS dne 8. listopadu 1917 byl Anděl zvolen zapisovatelem a až do dubna 1922 vykonával vlastně povinnosti tajemníka. Pak se stal znovu členem výboru až v r. 1935, kdy převzal funkci pokladníka, kterou zastával až do r. 1945.

První Andělova mapa Měsíce vznikla jako pokus překlenout chronický nedostatek astronomické literatury, který byl charakteristický pro údobí, v němž se vytvořila ČAS. Mapa měla průměr 40 cm, ale nebyla nikdy v tomto původním měřítku reprodukována. Vyšla nejprve ve zmenšené reprodukci o průměru 12 cm jako pomůcka pro členy ČAS. Podruhé byla reprodukována v průměru 26 cm na rubu otáčivé mapy oblohy, vydané v roce 1930. Pro svoji pře-



hlednost a hodnotnou grafickou úpravu byla velmi oblíbená mezi členy ČAS, kteří pracovali s dalekohledy. Třetí reprodukce, opět o průměru 12 cm, byla otisknuta ve II. díle „Astronomie“, kterou vydala ČAS v r. 1942 až 1950. Naposledy byla reprodukována v průměru 20 cm na rubu otáčivé mapy oblohy, která v r. 1960 vyšla v Ústřední správě geodézie a kartografie v Praze; tato reprodukce však byla málo zřetelná.

V r. 1922 uveřejnil K. Anděl společně s Ant. Liegertem v Říši hvězd článek, který byl věnován morfologii měsíčních útvarů. Jeho podrobný rozbor provedl Jos. Sadil v publikaci „Měsíc“, str. 175 až 178 (Orbis-Praha, 1953).

Zájem o první mapku Měsíce podnítl Anděla, aby se pustil do dalšího díla. Po skončení první světové války si opatřil 3" dalekohled a dokonalejší obrazový materiál. Část pocházela z hvězdárny v Klementinu po prof. Weinekovi, další mu obstaral J. Klepešta.

Nebyla to lehká práce a byly i obtíže s financováním tak speciálního díla. Přesto se však podařilo, že v r. 1926 vyšla z tehdejšího tiskařského závodu Neubertova „Mappa selenographica“, někdy též označovaná jako III. díl Atlasu Coeli. Mapa sestávala ze dvou exemplářů, na nichž byl zobrazen Měsíc v průměru 60 cm. Prvá, tzv. „němá mapa“, byla v barvě černošedé, druhá v barvě sepiové byla opatřena nátiskem čtvercové indexové sítě (později mylně považované za souřadnice). K mapám byl ještě přiložen Index — brožura o 16 stranách, obsahující seznam zakreslených měsíčních útvarů.

Dílo mělo nejen hodnotu odbornou a praktickou, ale i estetickou. Spojovalo se v něm Andělovo kreslířské umění i dobrá práce tehdejšího grafického průmyslu. Mělo proto živý ohlas jak doma, tak v zahraničí. První a příznivé posouzení vyšlo již v r. 1926 v Říši hvězd (roč. VII, str. 171—173, článek od PhMr. Frant. Fischera). Ze zahraničí došlo uznání od známých astronomů H. P. Wilkinse, A. Blaggové, P. Ch. Lamécha a K. Müllera. Později se dokonce rozvinula i další korespondence s dr. Müllerem, resp. M. A. Blaggovou, neboť ti chtěli, aby Anděl nakreslil velkou mapu Měsíce, na níž měla být již nová sjednocená nomenklatura podle usnesení 17. komise Mezinárodní astronomické unie z r. 1928 a 1932.

Mapa selenographica došla svého uznání i v Paříži, kde jí byla v r. 1928 (zároveň s hvězdným atlasem Schüllerovým-Novákovým) udělena stříbrná medaile Sociétés Astronomique de France. Bylo jí také použito jako podkladu pro mapu Měsíce, uveřejněnou ve Velké sovětské encyklopedii — heslo Luna (svazek 25, str. 470; 1952).

Vhodným doplňkem Mappy selenographicy byla publikace „Měsíc“, která vyšla v r. 1932 (Praha, 64 str.). Usnadňovala dobrou orientaci na měsíčním povrchu tím, že popisovala právě ty partie a varianty, které se dotýčný den nacházely v blízkosti měsíčního terminátoru.

K nejdůležitějšímu uznání Andělova díla však došlo, když v r. 1936 rozhodla 17. komise Mezinárodní astronomické unie, aby jménem Karla Anděla byl na-

zván kráter o průměru 30 km (včetně 10 sousedních menších kráterů), ležící mezi krátery Dollond a Albategnius.

Andělovy mapy sloužily nejen členům ČAS, ale byly i dobrou pomůckou při popularizační práci lidových hvězdáren. Tak kupř. zanedlouho po dobudování hlavní kopule hvězdárny na Petříně byla v ní instalována prosvětlená „Selenographica“, která byla vždy dobrou pomůckou návštěvníkům i spolupracovníkům pražské lidové hvězdárny; a je tomu tak dodnes.

V r. 1948 uspořádala ČAS na Petříně „Výstavu vesmíru“. Jedním z hlavních exponátů, který budil značnou pozornost, byla dvoumetrová zvětšenina Mapy selenographicy. Přetrvala dokonce i samotnou výstavu až do r. 1963, kdy byla teprve odstraněna při rekonstrukci přednáškové síně hvězdárny. Ale i v ústraní byla ještě po několik let užitečnou pomůckou při identifikaci prvních „raketových“ snímků měsíčního povrchu.

Mapa selenographica byla rovněž přetiskována do různých publikací. V roce 1942 ji otiskl (ve zmenšené reprodukci — průměr 12 cm) v obsáhlém díle „Astronomie, Tatsachen und Probleme“ známý vídeňský astronom prof. Osw. Thomas. V r. 1952 byla otištěna (průměr 20 cm) ve výpravném díle „Astronomie v Československu“ (Orbis, Praha). Naposledy byla reprodukována v r. 1956 v pěti známého amerického vydavatelstva Sky and Telescope.

Zmínili jsme se o tom, že Anděl — nejen z pocitu skromnosti, ale i u vědomí značné odpovědnosti — odřekl nabídku, aby zpracoval oficiální mapu Měsíce pro Mezinárodní astronomickou unii. Později si však uvědomil potřebu takového díla a tak v letech okupace začal s novou prací. Uvažoval o 13 dílčích mapách, které měly zobrazit přivrácenou měsíční polokouli. Podařilo se mu zpracovat 6 map, ale když pracoval na sedmé — zastihla ho náhlá smrt (dne 17. března 1948) — a dílo zůstalo nedokončeno.

Na závěr ještě několik slov o tom, jaké bylo ocenění Andělova díla u nás. Můžeme říci, že bylo skromné. V roce 1936 mu městský školní výbor v Praze vyslovil pochvalné uznání za činnost v „oboru astronomickém“. Teprve na valné hromadě ČAS v květnu 1944 byla Andělovi „za zásluhy o ČAS a za Mapu selenographicu“ udělena cena prof. Nušla za rok 1943. V r. 1967 při příležitosti sjezdu Mezinárodní astronomické unie v Praze zhlédli Andělovy mapy zahraniční i domácí návštěvníci při návštěvě astronomické výstavy, pořádané v letohrádku Belvedere.

*Vilibald Cach*

## Co nového v astronomii

### ZMĚNY HUSTOTY ATMOSFÉRY BĚHEM SLUNEČNÍHO CYKLU

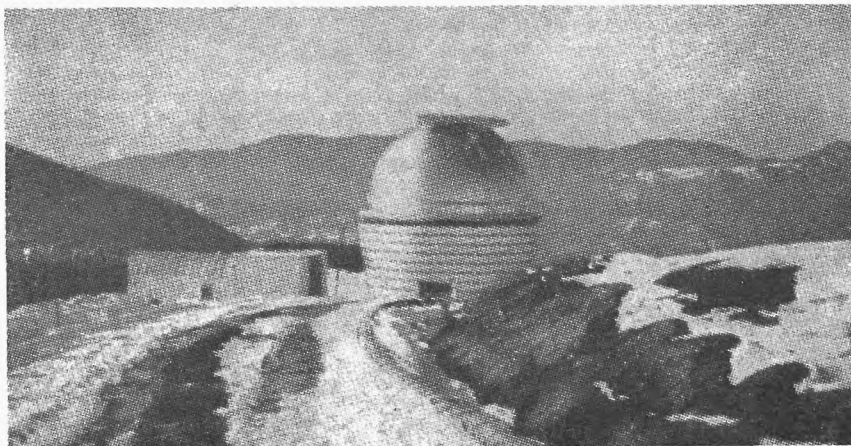
B. A. Lindblad ukázal analýzou meteorických pozorování za období 1953 až 1965, že hodinové frekvence a výšky meteorů periodicky kolísají, zřejmě v závislosti na slunečním cyklu. Frekvence pozorované v roce 1963 při minimální sluneční činnosti byly dvakrát vyšší než frekvence pozorované v letech 1956 a 1957 při maximu sluneční činnosti. Výšky pohasnutých Perseid kolísaly od nejnižší hodnoty 85 km v době minima slunečních skvrn do nejvyšší hodnoty 96 km v době maxima slunečních skvrn. Lindblad vysvětluje pozorované změny jako perio-

dické variace hustoty atmosféry s nejvyššími hodnotami v mezopauze a nejnižšími v termosféře při minimu slunečních skvrn. Tento závěr podporuje podrobné studium atmosférických hustot, získaných raketami. Změny hustoty v nižší části termosféry mají opačnou fázi než změny ve větších výškách, určené ze zpoždění umělých družic Země. Příčinou pozorovaného jevu je pravděpodobně pohyb ohřátých vzdušných mas směrem vzhůru v době slunečního minima a odpovídající ochlazení a pohyb směrem dolů v době slunečního minima. (*Medd. Lund I, 226*)

## NOVÁ SOVĚTSKÁ HVĚZDÁRNA

Ázerbájdžánská akademie věd v Baku buduje novou velkou hvězdárnu. Observatoř leží v horách Pirkulí v nadmořské výšce 1550 m, asi 140 km západně od Baku, nedaleko města Šemacha. Jejím ředitelem je kandidát věd G. S. Sultanov, počet zaměstnanců je asi 150, z toho polovina vědeckých pracovníků. Práce hvězdárny bude zaměřena hlavně na heliofyziku, astrofyziku, planetární výzkum a historii astronomie. Hlavním dalekohledem je dvoumetrový reflektor firmy VEB Carl Zeiss Jena, prakticky totožný s naším Ondřejovským. (Snímek tohoto dalekohledu jsme otiskli v ŘH 5/1967.) Dalekohled „Německo-sovětského přátelství“ převzali sovětští odborníci v Je-

ně 30. září 1965, kopule o průměru 20 metrů byla na observatoři dokončena počátkem listopadu 1965, s výjimkou vnitřního zařízení, které bylo dohotoveno v létě 1967. Dalekohled byl uveden do provozu 21. září minulého roku. Během minulého roku se začalo také s montáží 90cm Schmidtovy komory. Dále se počítá ještě s 35cm Maksutovovým dalekohledem a s 20cm dalekohledem pro fotoelektrickou fotometrii. Dokončena je budova slunečního oddělení s dalekohledem pro chromosférická a fotosférická pozorování, s koronografem a s přístroji pro rádiová pozorování, jakož i administrativní budova a řada obytných domů pro zaměstnance.



*Kopule dvoumetrového dalekohledu observatoře Ázerbájdžánské akademie věd.*

### OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V LEDNU 1968

OMA 50 kHz, 8<sup>h</sup>; OMA 2500 kHz, 8<sup>h</sup>; OLB5 3170 kHz, 8<sup>h</sup>; Praha 638 kHz, 12<sup>h</sup>

Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OMA 50	0712	0714	0716	0718	0720	0722	0724	0726	0728	0730
OMA 2500	0712	0714	0716	0718	0720	0722	0724	0728	0728	0730
OLB 5	0727	0729	0731	0733	0735	0737	0739	0741	0743	0745
Praha	NV	0714	0716	0718	0720	0722	NV	0726	0728	0730

Den	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
OMA 50	0732	0734	0736	0738	0740	0742	0744	0746	0748	0750
OMA 2500	0732	0734	0736	0738	0740	0742	0744	0746	0748	0750
OLB 5	0747	0749	0751	0753	0755	0757	0759	0761	0763	0765
Praha	0732	0734	0736	NV	0740	0742	0744	0746	0748	0750

Den	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
OMA 50	0752	0754	0756	0758	0760	0762	0764	0766	0768	0770	0772
OMA 2500	0752	0754	0756	0758	0760	0762	0764	0766	0768	0770	0772
OLB 5	0767	0769	0771	0773	0775	0777	0779	0781	0783	0785	0787
Praha	NV	0754	0756	0758	0760	0762	0764	NV	0768	0770	0772

V tabulce jsou uvedeny opravy čs. časových signálů, řízených Astronomickým ústavem ČSAV. Údaje znamenají předpověděný prozatímní rovnoměrný čas (TU2) v okamžiku vyslání počátků značek časových signálů, v jednotkách 0,0001<sup>s</sup>. Podle tabulky lze např. zjistit, že počátky značek signálů OMA 50 a OMA 2500 byly dne 14. 1. 1968 vyslány o 0,0738<sup>s</sup> opožděně. Protože čs. časové signály jsou velmi

blízko koordinovanému světovému času TUC, platí údaje uvedené v tabulce i pro převážnou většinu ostatních světových časových signálů. Rozdíly nepřesahují 0,0010<sup>s</sup>. V tabulce značí NV, že signál nebyl vyslán.

Program údržby: OMA 50 — první středa v měsíci od 0600—1200, OMA 2500 — první středa v měsíci 0600 až 1200 SEČ. V. Ptáček

## Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

### CELOSTÁTNÍ SEMINÁŘ O POZOROVÁNÍ DRUŽIC

Ve dnech 11. a 12. prosince m. r. uspořádala Lidová hvězdárna v Praze na Petříně v rámci svého celostátního úkolu seminář o pozorování družic, který byl zároveň aktivem pracovníků astronomických kroužků a lidových hvězdáren Středočeského kraje a hl. města Prahy. Pražská pobočka ČAS zajišťovala zasedací síň ČSAV v Emauzích a tým se postarala o důstojný rámec celé akce.

Hlavním cílem pořadatelů bylo upozornit na význam pozorování umělých družic a podnítit amatérské pracovníky k větší aktivitě v této oblasti. Proto byla věnována největší pozornost praktickému provádění vizuálních a fotografických pozorování.

Program byl rozdělen do tří větších celků: Přehled družic a jejich účel. Účel pozorování umělých družic a způsoby pozorování umělých družic. Každé části bylo věnováno asi půl dne.

Po zahájení pronesl úvodní přednášku prof. V. Guth pod názvem „Deset let kosmické éry“; zhodnotil v ní nej-

větší úspěchy, kterých kosmonautika dosáhla. Podrobnější přehled různých typů družic podal pak P. Koubský. S technickými podrobnostmi a současným stavem projektu Apollo seznámil v krátkosti posluchače A. Vítek. Příspěvek M. Grúna byl věnován sondám, které v posledních dvou letech prováděly průzkum Měsíce a jejich výsledkům. Tyto referáty byly doplněny bohatým obrazovým materiálem a odbornými filmy.

Odpoledne 11. listopadu bylo věnováno pozorování umělých družic. O eferimální službě promluvil podrobně P. Lála. Uvedl, co to eferimidy jsou, k čemu slouží, jak se počítají a jak se mají správně používat. O využití družic v geodézii při budování sítě kosmické triangulace hovořil J. Pavloušek. P. Lála potom provedl rozbor rušivých sil, které působí na dráhu družice a zhodnotil přínos pozorování družic pro geofyziku a astronomii.

Část věnovanou způsobu pozorování družic dne 12. listopadu dopoledne za-



hájil A. Vrátník referátem o vizuálním pozorování, kterého se běžně používá pro výpočet efemerid a pro sledování družic s rychle proměnnými parametry. Tento způsob pozorování klade nejmenší nároky na investiční náklady i na odbornost pozorovatelů.

G. Karský pojednal o nejpřesnějším běžně používaném způsobu určování polohy družic — o fotografické metodě, kde jako špičkovou přesnost uvedl 1 až 2" v poloze a kolem 1 ms v čase. Taková přesnost je ovšem podmíněna dokonalými přístroji a důkladným matematickým zpracováním. Autor uvedl základní problémy, s kterými se tato metoda setkává a nastíní jejich řešení, aniž by však zabíhal do technických podrobností. Informace o novém směru v pozorování družic — laserovém — které je samozřejmě pouze profesionální záležitostí, podal P. Navara. Ve svém referátu mj. porovnal různé druhy sledování, zmínil se o principu laserového generátoru a shrnul jeho výhody na základě zahraničních zkušeností (USA, Francie). V referátu o fotometrii družic I. Zacharov podal rozbor této metody a poukázal na výsledky, zpřesňující naše informace o hustotě vysoké atmosféry. Sledovací síť

Spojených států byla předmětem referátu J. Jüna.

Na závěr semináře vyzval ředitel lidové hvězdárny v Praze O. Hlad všechny lidové hvězdárny a astronomické kroužky, aby opět organizovaly amatérské pozorování družic, která mají u nás dlouholetou tradici a jsou stále velmi potřebná. Lidová hvězdárna v Praze bude zájemcům na požádání rozesílat předpovědi přeletů jasnějších družic a vybraným stanicím, které se zúčastní pravidelného vizuálního sledování, ochotně zapůjčí i malé dalekohledy. Vydá také sborník referátů z tohoto semináře. Vyjde na jaře roku 1968 a bude obsahovat plná znění, případně výtahy z přednášek, doplněné podrobnými odkazy na doporučenou literaturu. Vzhledem k náplni semináře se může sborník stát významnou pomůckou každého amatéra nebo organizace. (Objednávky přijímá lidová hvězdárna, Praha 1, čp. 205.)

Celý seminář měl neformální pracovní ráz a přednášejícím i organizátorům je nutno za to poděkovat. Zúčastnilo se ho téměř 60 zájemců z celé republiky a nejvzdálenější účastníci přijeli až z Prešova a z Nitry.

Marcel Grün

## Úkazy na obloze v dubnu 1968

Slunce vychází 1. dubna v 5<sup>h</sup>37<sup>m</sup>, zapadá v 18<sup>h</sup>32<sup>m</sup>; dne 30. dubna vychází ve 4<sup>h</sup>39<sup>m</sup>, zapadá v 19<sup>h</sup>17<sup>m</sup>. Za duben se prodlouží délka dne o 1 hod. 43 min. a polední výška Slunce nad obzorem se během dubna zvětší o 10°.

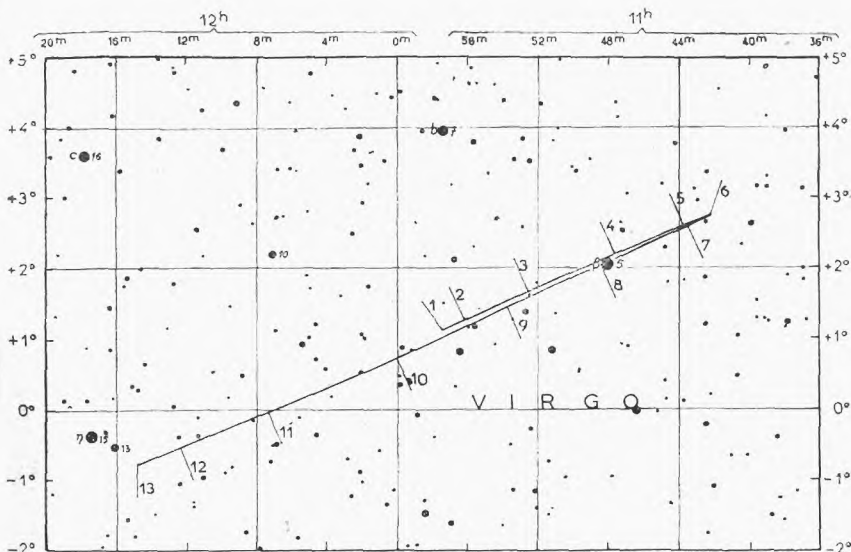
Měsíc je 6. IV. ve 4<sup>h</sup> v první čtvrti, 13. IV. v 6<sup>h</sup> v úplňku, 19. IV. ve 21<sup>h</sup> v poslední čtvrti a 27. IV. v 16<sup>h</sup> v novu. V ozdemí bude Měsíc ve dnech 2. a 29. dubna, v přizemí 14. dubna. V noci 12./13. dubna nastává úplné zatmění Měsíce, které bude u nás viditelné jen zpočátku. Vstup Měsíce do polostínu nastane 13. IV. ve 3<sup>h</sup>11<sup>m</sup>, vstup Měsíce do stínu ve 4<sup>h</sup>10<sup>m</sup>, začátek úplného zatmění v 5<sup>h</sup>22<sup>m</sup>. Na průsečíku středoevropského poledníku a 50° rovnoběžky však Měsíc zapadá již v 5<sup>h</sup>12<sup>m</sup>. Pozorovací podmínky to-

hoto úkazu nebudou tedy u nás příznivé. V dubnu nastanou tyto konjunkce Měsíce s planetami: dne 9. IV. s Jupiterem, 11. IV. s Uranem, 15. IV. s Neptunem, 26. IV. se Saturnem a s Venuší a 29. IV. s Marsem. V ranních hodinách 16. dubna nastane apuls Měsíce s Antarem.

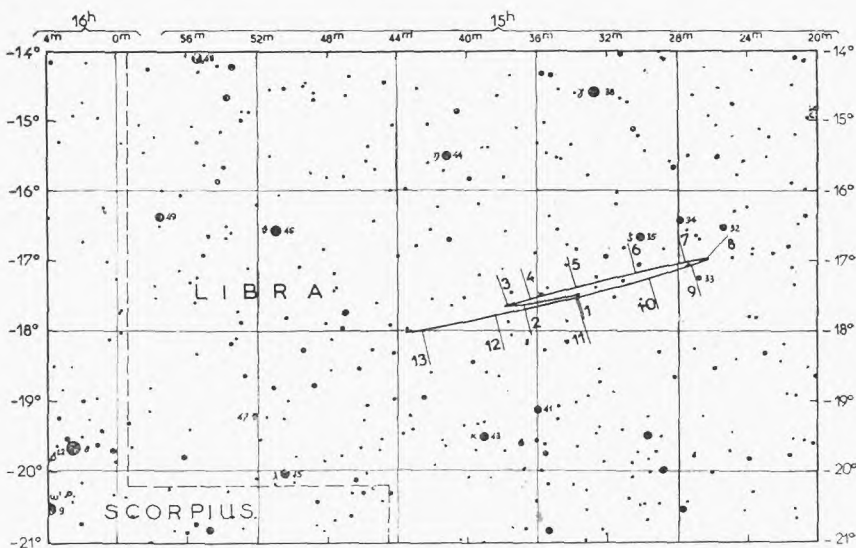
Merkur je 25. dubna v horní konjunkci se Sluncem a není po celý měsíc pozorovatelný.

Venuše se blíží do horní konjunkce se Sluncem a vychází po celý měsíc jen krátce před východem Slunce (počátkem dubna v 5<sup>h</sup>09<sup>m</sup>, koncem měsíce ve 4<sup>h</sup>19<sup>m</sup>). Není tedy prakticky po celý duben pozorovatelná.

Mars je v souhvězdí Berana a je pozorovatelný jen krátce po západu Slunce; zapadá po celý měsíc kolem 20<sup>h</sup>



Obr. 1. Dráha Urana na obloze v roce 1968. Čísla jsou značeny začátky jednotlivých měsíců (např. 1 – 1. ledna, 12 – 1. prosince, 13 – 31. prosince 1968).



Obr. 2. Dráha Neptuna na obloze v roce 1968. (Viz poznámku u obr. 1. Podle L'Astronomie.)

30<sup>m</sup>. Také tato planeta není ve vhodné poloze k pozorování.

*Jupiter* je v souhvězdí Lva a je nad obzorem až do časných ranních hodin. Počátkem dubna zapadá ve 4<sup>h</sup>27<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 2<sup>h</sup>31<sup>m</sup>. Během dubna se zmenšuje jasnost Jupitera z -2,0<sup>m</sup> na -1,8<sup>m</sup>.

*Saturn* je v souhvězdí Ryb. Protože je planeta 5. dubna v konjunkci se Sluncem, není prakticky po celý měsíc pozorovatelná. Dne 23. dubna nastane konjunkce Saturna s Venuší.

*Uran* je v souhvězdí Panny. Počátkem dubna zapadá v 5<sup>h</sup>20<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 3<sup>h</sup>25<sup>m</sup>. Planeta má hvězdnou velikost +5,8<sup>m</sup> a můžeme ji vyhledat podle mapky na obr. 1.

*Neptun* je v souhvězdí Vah. Planeta se blíží do opozice se Sluncem, která nastane 16. května. Počátkem dubna vychází ve 22<sup>h</sup>23<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 20<sup>h</sup>26<sup>m</sup>. Neptun má hvězdnou velikost +7,7<sup>m</sup> a můžeme jej vyhledat podle orientační mapky na obr. 2.

*Planety.* Dne 19. dubna bude v opozici se Sluncem planetka Ceres, 25. dubna Juno. Obě jsou nedaleko rozhraní souhvězdí Panny a Vah, první bude mít jasnost 7,2<sup>m</sup>, druhá 10,7<sup>m</sup>. Obě planety je možno vyhledat podle efemeridy v Hvězdářské ročence 1968 (str. 97).

*Meteory.* Maximum činnosti význačného roje Lyrid nastává v odpoledních hodinách dne 21. dubna. Lyridy mají poměrně ostré maximum — trvají pouze asi 2,3 dne; maximální hodnota frekvence je asi 7 meteorů. Měsíc asi 2 dny po poslední čtvrti nebude pozorování vadit. Z vedlejších rojů připadá maximum činnosti  $\alpha$ -Virginid na 9. dubna; trvání roje je asi 10 dní.

J. B.

## O B S A H

J. Bouška: Kosmonautika v roce 1967 — S. Kříž: Chemické složení atmosféry hvězd a jeho určení — Zprávy — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků. — Úkazy na obloze v dubnu

## C O N T E N T S

J. Bouška: Astronautics in the Year 1967 — S. Kříž: Chemical Composition of Stellar Atmospheres and its Study — Notes — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — Phenomena in April

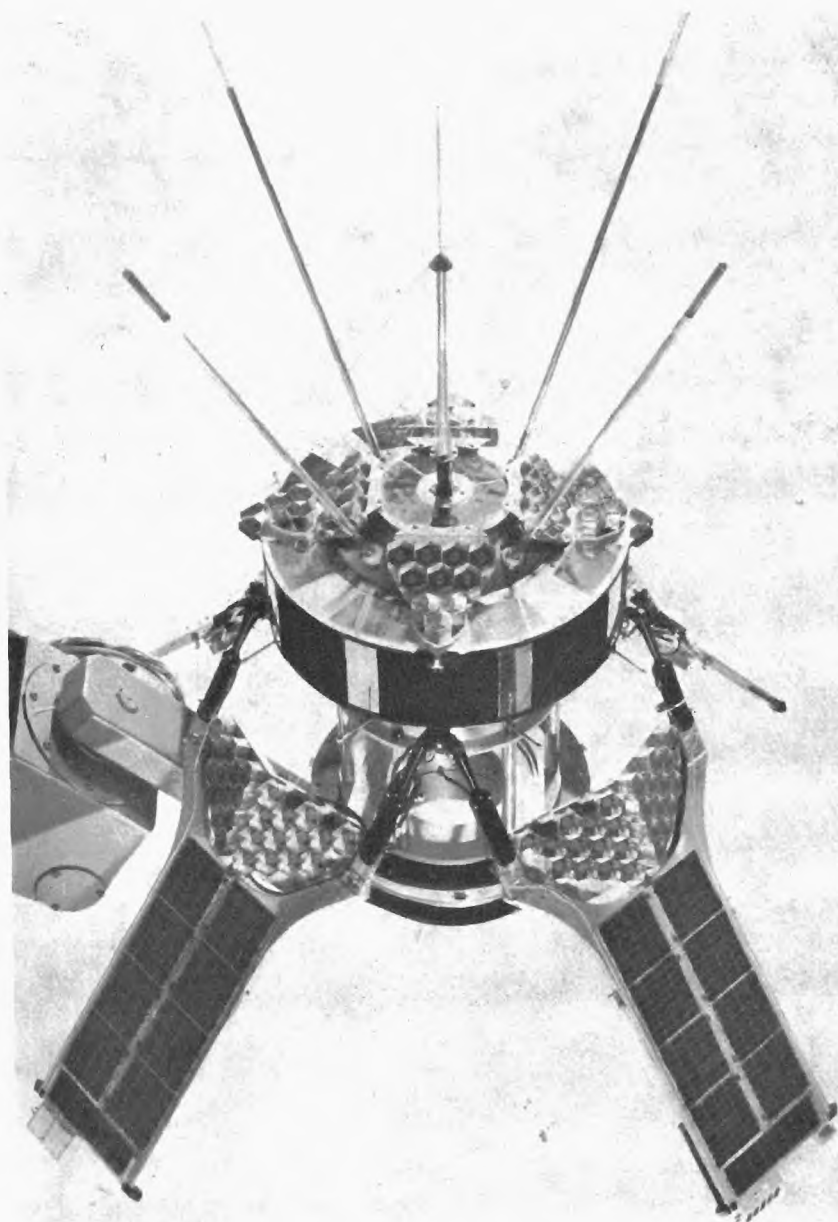
## С О Д Е Р Ж А Н И Е

И. Боушка: Космонавтика в 1967 году — С. Кржиж: Химический состав звездных атмосфер и его изучение — Сообщения — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Явления на небе в апреле

• Polský amatér Bogusław Gołębiowski (18 let), Szczecinek, ul. Pomorska 31/2, by si rád doplsoval s některým našim mladým zájemcem o astronomii.

ŘÍŠÍ hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jíří Bouška (výkon. red.), J. Grygar, F. Kadavý, M. Kopecký, L. Landová-Štychová, B. Maleček, O. Obůrka, Z. Plavcová, S. Plicka, J. Štohl; taj. red. E. Vokalová, techn. red. V. Suchánková. Vydává ml. kultury a informací v nakl. Orbis, n. p., Praha 2, Vinohradská 46. Tiskne Knihtisk, n. p., závod 2, Praha 2, Slezská 13. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku 2 Kčs. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Praha 5, Švédská 8, tel. 54 03 95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku dne 5. února, vyšlo 7. března 1968.

A-11\*81209



*Francouzská umělá družice Diadème. — Na čtvrté straně obálky je zachyceno přistávání kosmické lodi Apollo na hladině Tichého oceánu.*

