

# KOSMICKÉ ROZHLEDY

NEPERIODICKÝ VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ  
ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI PŘI ČSAV

2

PŘI

M.Eliáš

Předběžné výsledky výzkumu Měsíce Apollem 12  
z hlediska geologických věd

Applikace geologické metodiky na výzkum Měsíce přinesla mnohá nová hlediska a poznatky. Výsledky rozborů vzorků dovo-  
lují přesněji určit řadu vlastností (kvalitativní a kvantita-  
tivní mineralogické složení, petrografické a petrofyzikální  
vlastnosti, chemické složení a absolutní stáří atd). Geologic-  
kými metodami sledujeme i formy výskytu hornin a jejich roz-  
šíření. Významné je i hledisko inženýrské geologie pro posou-  
zení "půdních" vlastností měsíčního povrchu (statická unosnost,  
stlačitelnost atd). Z geologického hlediska musíme podle dosa-  
žených výsledků interpretovat i původ hornin nalezených na Mě-  
síci a historii jejich vývoje (impaktní, vulkanické procesy  
atd), která je zaznamenána v jednotlivých materiálech a kterou  
provedenými rozborů odhalujeme. Získané výsledky vždy musíme  
hodnotit z těchto dvou hledisek :

1. především nám poskytují informace o určitém místě na měsíč-  
ním povrchu,
2. dále dovolují soudit o vlastnostech materiálů v širší ob-  
lasti, případně o Měsíci jako celku.

Většina našich informací získaných přímými rozborů měsí-  
čních materiálů má bodový charakter. Při interpolaci nebo  
extrapolaci těchto zjištění musíme vycházet nejen ze získaných  
výsledků, ale i ze specifčnosti měsíčních podmínek a procesů,  
které mohou být značně odlišné od pozemských (např. měsíční  
vulkanismus a magmatismus). Rovnocenné výsledky poskytují  
ovšem jen výsledky získané metodami o stejné přesnosti. Při  
širších úvahách kombinujeme zjištění nezávisle získané různými,  
nejlépe odlišnými metodami (srovnávací morfologický výzkum, fo-  
togeologické mapování, geofyzikální metody, astronomická meto-  
dika atd). Z tohoto hlediska musíme hodnotit i výsledky a zá-  
věry z výzkumu Apolla 12 (Science V.167, No.3923, pp.1325-1339).

Získané výsledky jsou velmi rozmanité. Část z nich je  
podobná nebo shodná s výsledky Apolla 11, druhá část má zcela  
odlišný ráz.

Měsíční regolit v místě přistání Apolla 12 (O.Procella-  
rum - 23,43°Z, 2,45°J, jíz. kráteru Copernicus, asi 120 km jv  
kráteru Lansberg) má středně až tmavě šedou barvu. Obsahuje  
částice od velikosti několikametrových bloků do částic nevidi-  
telných pouhým okem. Proti M.Tranquillitatis je měsíční rego-  
lit v O.Procellarum méně zpevněný. Obsahoval podstatně nižší  
podíl brekcií, byl lépe kopný a snadněji se sondoval vrtákem.

Při sondování bylo v regolitu nalezeno zvrstvení podmíněné proměnlivostí zrnitosti, barvy, skladby a kohesivity. Mocnosti vzájemně odlišných vrstev byly několikacentimetrové. Ve hloubkách přibližně 1,5 - 3,4 cm a 12,6 - 14,5 cm byly nalezeny krusty.

Již pozemské snímky prokázaly, že místem přistání prochází jeden z jasných paprsků kráteru Copernicus. Výzkum měsíčního povrchu tento závěr potvrdil. Na několika místech byl na měsíčním povrchu nalezen poprašek o vysokém albedu. Tento materiál je místy překrýván tmavým materiálem - vyvrženinami z relativně mladších kráterů.

Podle mineralogických analýz se měsíční prach skládá z pyroxenů (asi 40%), plagioklasů (do 20%), skla (20% - kulovitě, činkovité a ostrohranné částice bezbarvé až tmavě hnědě zbarvené, o indexu lomu  $n = 1,55 - 1,75$ ), olivínu (4-10%). Dále byly nalezeny ilmenit, tridymit, cristobalit, Ni-Fe částice aj.

V pokusném výkopu byl nalezen měsíční prach, který se skládal z ostrohranných zrn živců, olivínu, pyroxenů a z čedičových skel pumovitého tvaru s fluidální texturou. Proti základnímu prachovitému materiálu, který nese stopy impaktního metamorfizmu, lze tento materiál interpretovat jako krystalicko - -sklovitý prach, který je obdobou pozemských vulkanických prachů. Tento materiál představuje tedy prvek srovnatelný s pozemským vulkanizmem běžného typu. Výsledky rozborů prokazují, že je i na Měsíci možno vzájemně odlišovat impaktní a vulkanická skla.

Prachové částice podobně jako i úlomky hornin jsou často zaobleny měsíční erozí (mikrometeority, záření, teplotní změny atd). Některé úlomky hornin jsou pokryty sklovitými povlaky různé tloušťky, skulpturovány jamkami - mikrokrátery - po dopadech mikrometeoritů. V měsíčním prachu a v brekciích pozorujeme zeskelnění některých částic. Impaktní skla tvoří i "tmel" brekcií. V krystalických horninách pozorujeme tříštění a zeskelnění minerálů, v minerálech pak vznik nových nebo neobvyklých ploch štěpnosti, lamelování a obecně vznik diaplektických skel.

Brekcie, které v místech odběru byly relativně vzácné, se skládají z plagioklasů, pyroxenů, akcesorického olivínu, úlomků hornin a ze skla. Úlomky brekcií v brekciích dokazují vícenásobné drčení a opětné zpevnění materiálu.

Úlomky a bloky vyvrěných hornin mají proti Apollu 11 proměnlivé složení a strukturu. Jsou opět dutinkovité, hrubě až jemně zrnité, ekvigranulární, ofitické nebo subofitické struktury, případně i porfyrické s vyrostlicemi pyroxenů a plagioklasů. Z hlavních minerálů byly nalezeny pyroxeny (50 - 15%), olivín (40%), plagioklas (10 - 70%) a ilmenit (do 10%), dále sklo, nízký cristobalit, sanidin, troilit, kovové železo a měď, spinel, tridymit a železnatá odrůda pyroxmangitu. Tyto horniny lze srovnávat s pyrocenickými peridotity, olivinickými gabbrými a dalšími čedičovými horninami. Zajímavý je výskyt alkalického diferenciátu - horniny č. 12013 která obsahuje vysoké množství plagioklasu a sanidinu a má i odlišné chemické složení. Strukturální a látková odlišnost hornin je vysvětlována krystalizační diferenciací magmatu a jeho tuhnutím za různých podmínek.

V přepočtu na kyslíčnický obsahují tyto horniny průměrně

40% SiO<sub>2</sub>, 21,3% FeO, 11,7% MgO, 10,7% CaO, 3,7% TiO<sub>2</sub>, 0,55% Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0,45% Na<sub>2</sub>O, 0,26% MnO, 0,23% ZrO<sub>2</sub>, 0,07% K<sub>2</sub>O a pod 0,02% Rb, Ba, Sr, Y, V, Se, Ni, Co, Li. Typický je tedy nedostatek prchavých složek. "Zbytková tavenina" - vzorek 12013 - obsahuje 61% SiO<sub>2</sub> a 10 x - 50 x více K, Rb, Ba, Zr, Y, Yb, Li; nižší obsahy Mo, Fe, Cr, Mn, Ni, Ti, Sc a Co než je průměr. Množství některých prvků se mění zákonitě. S poklesem obsahu Mg klesá obsah Cr, Ni, Co a naopak roste podíl Ca, V, Sc, Zr, Y, K, Ba a SiO<sub>2</sub>.

Měsíční prach a brekcie se liší od vyvřelých hornin zvýšeným obsahem Rb, K, Ba, Y, Zr, Li, Ni a C. Mimo měsíční zdroje se předpokládá u těchto hornin i přínos extralunární (hlavně pro Ni a C).

Světlý materiál z výkopu (krystalicko-sklovitý prach - vzorek č. 12033) obsahuje vyšší množství Rb, Zr, Y a Nb.

Ze vzájemného srovnání vzorků z M. Tranquillitatis a O. Procellarum vyplývají tyto výsledky :

1. v O. Procellarum obsahují vyvřeliny méně TiO<sub>2</sub> (1,2 - 5,1% proti 7 - 12% v M. Tranquillitatis) a K, Rb, Zr, Y a Ba,
2. zvýšená je naopak koncentrace Fe, Mg, Ni, Co, V, Sc - horniny mají vyhraněnější mafický ráz a blíží se horninám pozemským,
3. na změny v obsahu mafických minerálů se váží i změny v chemickém složení hornin,
4. prach z O. Procellarum má poloviční obsah TiO<sub>2</sub>. Obsahuje však více Ba, K, Pb, Zr a Li.

Horniny se tedy nepodobají meteoritům (obsahy Ni !). Některé ze vzorků se blíží eukritům (obsahy Ti, Zr, Sr, Ba). Jako celek je nejlépe je srovnávat s tholeity a s alkalickými čediči. Dosud analysované horniny měsíčních moří se blíží svým obecným chemizmem (nedostatek prchavých součástí).

Význačný je opětý průkaz magmatické diferenciaci vyvřelin. Tyto horniny jsou ve zprávě interpretovány jako produkt jedné nebo několika intruzí.

Radiační stáří hornin (doba, po kterou byly vystaveny kosmickému záření a slunečnímu větru) je obdobně jako u vzorků z Apolla 11 1.10<sup>6</sup> - 200.10<sup>6</sup> let.

Významné je však určení absolutního stáří vyvřelých hornin, které je 1,2 - 2,7.10<sup>9</sup> let, průměrně 2,3.10<sup>9</sup> let. Je to tedy stáří více než o miliardu let nižší než u hornin z M. Tranquillitatis a dokazuje, že vývoj moří byl dlouhodobým procesem, který nebyl vázán jen na počáteční etapu vývoje Měsíce. Moře tedy nelze obecně považovat za staré struktury.

Nižší stáří výplně O. Procellarum vysvětluje i relativně nižší vyspělost měsíčního regolitu, který ji pokrývá.

Nové výzkumy stále více a více prokazují složitost a komplikovanost měsíčního vývoje. Prokazují, že se na tomto vývoji podílely nejen vlivy exogenní (kosmické - meteority a j.), ale i vlivy endogenní - měsíční (magmatismus, vulkanismus).

I když tyto dílčí výsledky již nyní určité hypotézy po-

hřbívají a jiné podporují, bude nutno ještě mnoha výzkumů, než poznáme skutečné poměry na Měsíci. Vždyť Země je nám mnohem blíže a známe ji jen poměrně velmi málo a stále se učíme nové.

P.Navara, VÚGTK - Praha

### Laser v kosmickém výzkumu

#### Úvod :

Objevem generace světla s využitím stimulované emise byl dán všem vědcům do rukou prostředek k získání poznatků do té doby technicky nedosažitelných. Prvá vlna překvapení, kvalifikující laserové záření jako fantastický a revoluční objev, opadla, a jsme svědky stále seriosnějšího přístupu k hodnocení technických možností laseru. Vedle vyložené praktických aplikací jako je např. vrtání otvorů malých průměrů do tvrdých a křehkých materiálů, operace oka, operace bez krvácení, holografie atd. se laser uplatňuje hlavně ve vědeckých oborech jako generátor světla s vynikajícími vlastnostmi.

Laser jako zdroj světla :

Základní dělení laserů a princip jejich činnosti je všeobecně známý. Budou uvedeny jenom ty vlastnosti laserového záření, které jsou použitelné při výzkumu kosmu.

Předně je to značná směrovost laserového paprsku. Rozbíhavost světelného paprsku je tak malá, že u některých laserů je možno hovořit o difrakčně limitovaném paprsku. Podobně tomu je při použití precizní optiky. Difrakčně limitovaný optický systém, tj. takový, kde rozhodující vliv na rozbíhavost svazku má chyba na výstupní "díře", se stává pomalu realitou. Dosah každého laserového zařízení je závislý na druhé mocnině rozbíhavosti svazku v radiánech, takže malá divergence je pro veliké kosmické vzdálenosti obzvláště důležitá.

Monochromaticnost laserového světla, která bývá lepší než 1 Å, je dalším důležitým parametrem. Při použití úzkých jednoangstrémových filtrů je možno provádět měření třeba i za dne nebo např. s Měsícem v zorném poli přijímače i při použití velmi citlivého detekčního systému.

Koherece laserového záření, spočívající v tom, že se laserové světlo chová jako vlnění s určitou frekvencí a fází, je využitelná jenom mimo zemskou atmosféru, protože v atmosféře se vlivem např. difuze ztrácí po průchodu několikametrovou vrstvou. Koherenčních vlastností laseru bylo např. použito při měření vzájemných pohybů dvou kosmických lodí při setkání, a to na základě dopplerovského efektu. Výsledky lepší o několik řádů ve srovnání s dosavadními jsou dosaženy na základě vysoké použité frekvence. Této vlastnosti je též možno použít při přenosu dat v kosmickém prostoru pomocí laserového svazku jako nosné frekvence. Dosáhne se zvýšení počtu kanálů v jednom svazku, protože na každý kanál je třeba počítat s jistou šíří nosné frekvence. Kromě toho směrovost svazku téměř vylučuje jeho rušení.

Kromě prostorové koncentrace energie (malá divergence) je

u některých laserů dosaženo značné energetické koncentrace časové. Pulsy délky několika nanosekund ( $10^{-9}$  sec) jsou běžně používané, takže při výstupních energiích několika joulů se dosahuje pulsního výkonu až desítek gigawattů. V současné době bylo v laboratoři dosaženo pikosekundových pulsů a výkonů v jednotkách terawattů, ale jejich praktické využití pro kosmický výzkum v širokém měřítku není ještě reálné.

Nevýhody a nároky, které laserová technika přináší, nejsou zásadního rázu. Značná technologická náročnost, malá účinnost některých druhů, značná váha zdrojů laserů s gigantickým výkonem, technicky náročná údržba a provoz dají se překonat při staničním a téměř unikátním provozu v kosmickém výzkumu. Proto téměř současně se svými ryze praktickými aplikacemi a někdy i v předstihu je laser používán právě v tomto oboru.

#### Měření velkých vzdáleností laserem :

Nedávno vzrušila veřejnost zpráva o měření vzdálenosti k Měsíci, které bylo prováděno v rámci programu Apollo, a protože tento program, založený na principu použití krátkého světelného pulsu pro měření dlouhých vzdáleností není jediný, bude mu věnována zvláštní pozornost. Výběr uvedených problematiky je motivován také tím, že se jedná o aplikaci laserové techniky, která má velký význam pro několik oblastí vědeckého výzkumu sledovaného civilními složkami.

Radarová technika propracovaná za II. světové války a používaná k měření kosmických vzdáleností byla použitím laseru od základu zlepšena. Laser má oproti radiovému radaru mnoho výhod. Nejpodstatnější jsou :

- 1) K získání krátkých pulsů není třeba složité elektronické aparatury s velkými rozměry, značným příkonem a se značnými nároky na údržbu a provoz.
- 2) Ke směrování výstupního výkonu laseru se používá jednoduchých optických systémů [např. pro divergenci 1 mrad (tj. asi 3 1/2 obl. minuty) rubínového laseru - systém s průměrem necelých 10 cm], u kterých se vzhledem k výše uvedeným vlastnostem laserové svazky (paralelnost, monochromaticnost) projevují jenom sférická vada. U radarových systémů je pro srovnatelné dosahy třeba použít složitých anténních systémů s plošnou rozlohou několika kilometrů.
- 3) Krátká vlnová délka laserového záření (oblast viditelného světla a infraoblast) dovoluje v principu i prakticky přesnější určení místa, ke kterému je měřeno.
- 4) Neurčitosti způsobené atmosférou jsou pro světelné vlnové délky záření poloviční ve srovnání s radiovými vlnami.
- 5) Efektivnost odrazu od cíle a zároveň přesné fixování místa, ke kterému je měřeno, je možno "zvednouti" o několik řádů pasivními cílovými odražeči. To je pro kosmické cíle obzvláště důležité z hlediska nedostatku energie.

Princip měření velkých vzdáleností laserem spočívá, podobně jako u radaru, ve měření transitního času odraženého světelného signálu od objektu, jehož vzdálenost je měřena. De-

tekce signálu je prováděna fotoelektricky, a to fotonásobičem. Tím se jednak získá bezšumové zesílení signálu, jednak je možné použít pulsů s délkou jednotek nanosekund, protože nové fotonásobiče umožňují přenos těchto krátkých pulsů bez podstatného zkreslení. Doba návratu pulsu je u signálů dostatečně silných měřena tak, že je vyslaným pulsem spouštěn elektronický čítač a přijmutým pulsem je zastaven. U slabých signálů (fotonová detekce) je vyslaným pulsem uveden v činnost časový analyzátor, který přijaté fotony registruje v jednotlivých kanálech. Opakovaným měřením lze vyhodnotit nejpravděpodobnější vzdálenost objektu. V obou případech má krátký puls podstatný vliv na vysokou přesnost měření. Umožňuje přiřazení času s přesností jedné nanosekundy. Použije-li se elektronický čítač s rozlišovací schopností jedné nanosekundy a uvážíme-li, že vlivem atmosféry vznikají nepřesnosti řádu desítek centimetrů, lze lehce odvodit, že vnitřní přesnost zařízení může být řádově stejná.

Při měření vzdálenosti např. k Měsíci s výše uvedenou přesností se dosahuje relativní přesnosti měření  $10^{-6}$ , měřením vzdálenosti ke družicím lze dosáhnouti relativní přesnosti  $10^{-7}$ . Uvedená čísla jsou nejen dosažitelná, ale na některých observatořích již dosažená. Při měření vzdálenosti k Měsíci s využitím odražečů byly doposud úspěšně Američané, intenzivně se touto problematikou zabývají sověti a Francouzi. Měření vzdálenosti ke družicím provádějí vlastními zařízeními Američané, Francouzi a Japonci.

Pro dokreslení je na místě uvést některé základní parametry používaných zařízení pro jednotlivá měření. Pro měření vzdálenosti ke Měsíci je třeba použít laser s výkonem jednotek gigawattů, pro uvedenou přesnost délku pulsu zhruba pět nanosekund, svazek vysílat i přijímat zrcadlem okolo dvou metrů v průměru a celou detekční cestu mít s maximální účinností. Ke měření vzdálenosti družic, které létají v šikmé vzdálenosti do tří tisíc kilometrů, je třeba použít laser s výkonem několik desítek až sto megawattů, použít délku pulsu okolo dvaceti nanosekund, k příjmu stačí optika s průměrem třicet až padesát centimetrů a pro vyslání postačí kolimátor s výstupní pupilou 10 cm. Značný rozdíl v požadavcích vzniká proto, že dosah zařízení je závislý na čtvrté mocnině vzdálenosti. K měření se používá laser, jehož aktivní látkou je rubínový krystal dopovaný chromem. Laser je opticky čerpán lineárními xenonovými výbojkami, které jsou obyčejně spolu s rubínem chlazeny vodou. Pracuje v červené části viditelného spektra. K vytváření pulsů tzv. Q-spínání je převážně používáno rotujícího hranolu nebo Pockelsovy cely. Pro měření družic postačuje laser-oscilátor, pro měření Měsíce je třeba použít kromě oscilátoru několika laserových zesilovačů.

Laserové měření je velice nákladné, ale možnosti, které přináší pro výzkum kosmického prostoru i pro ostatní aplikace, jsou takové, že i ve státech, kde je výzkum kosmického prostoru částečně omezen, jsou na laserová měření věnovány prostředky. Pro ilustraci lze např. uvést tu skutečnost, že synchronním měřením družice vzdálené 200 000 km lze určit vzdálenost dvou míst kdekoliv na Zemi s přesností na čtyřicet centimetrů, bude-li měření prováděno s přesností výše uvedenou. U nás se laserovým měřením družic ve spolupráci s ČSAV a ČVUT zabývá Výzkumný ústav geodetický. Problematika této práce bude blíže popsána až po získání alespoň dílčích úspěchů.

13.plenární zasedání COSPARu v Leningradě

Ve dnech 20. až 29.května 1970 probíhalo v Leningradě již 13.plenární zasedání organizace pro výzkum kosmického prostoru COSPAR. Zasedání jsou pořádána každoročně - minulé zasedání bylo v Praze, příští má být na pozvání Americké akademie věd v Seattlu. COSPAR byl založen již v roce 1958 jako organizace, která by pokračovala v pořádání mezinárodních výzkumných programů, které se tak osvědčily během Mezinárodního geofyzikálního roku 1957 - 1958. Členy COSPARu je nyní celkem 36 zemí a práce organizace probíhá v úzkém kontaktu s ostatními mezinárodními organizacemi (např. IAU, IUGG, IUTAM).

COSPAR je členěn do sedmi pracovních skupin, které měly v Leningradu veřejná (s vědeckými referáty) a pracovní (organizační) zasedání. Zúčastnil jsem se především jednání I.pracovní skupiny zabývající se sledováním umělých kosmických těles. Jedno veřejné zasedání bylo věnováno aplikacím pozorování družic na zjišťování změn v zemském tělese. Přesnost pozorování družic je nyní taková, že umožňuje např.zjistit sezonní změny rotačního momentu Země vyvolané přesunováním hmot. Tento výsledek, který přednesl Y.Kozai (Japonsko), ukazuje, že asi polovina nepravidelností rotace Země je způsobována pohybem hmot uvnitř Země a druhá polovina pohyby v atmosféře. Zatím nejdokonalším modelem Země, který zahrnuje koeficienty rozvoje zemského gravitačního pole do 16.stupně a určuje tvar geoidu s přesností na 3 m, je tzv. Smithsonian Standard Earth 1969. Jak uvedl K. Lambeck, bylo při sestavení tohoto modelu využito fotografických a laserových pozorování sítí Baker-Nunnových kamer pro 21 družic, pozorování kosmických sond stanicemi NASA a pozemních gravimetrických údajů. Vedlejšími výsledkem celé práce bylo určení geocentrických souřadnic pozorovacích stanic s přesností  $\pm 5$  až 10 m. Jak uvedl C.A.Lundquist, po zpřesnění pozorování o jeden řád (především po dosažení přesnosti laserových měření na decimetry) je možno očekávat kvalitativní skok ve výsledcích. Jedná se především o zjištění slapových pohybů zemské kůry, pohybu polů a kontinentů, přemístování vodních mas atd. K těmto měřením má být také použito zcela nové techniky, o které referoval F.Conburn z NASA. V roce 1972 má být vypuštěna geodetická družice Geos C, která má mít na palubě radiový altimetr (přesnost měření výšky nad mořem  $\pm$  decimetry), a její pohyb bude sledován nejenom ze Země, ale i ze stacionární družice ATS F. To nejen zvýší přesnost určení dráhy, ale sníží současně požadavky na počet pozemních sledovacích stanic.

Druhé veřejné zasedání 1.prac.skupiny bylo věnováno laserovému pozorování Měsíce. První odrazy od laserového odražeče umístěného na Měsíci posádkou Apollo 11 byly úspěšné na několika amerických observatořích. K získání plné vědecké informace, která je od pokusu očekávána (přesné údaje o Zemi podobně jako z pozorování družic a současně zpřesnění pohybu Měsíce, zpřesnění základních fyzikálních konstant atp.), je však třeba vytvořit celosvětovou síť pozorovacích stanic. Proto byla ustavena organizační skupina (předseda prof.Alley), která má spolupráci zajistit. Zatím se pozorování mohou účastnit pouze dalekohledy



s průměrem přes 2 m. Ještě v letošním roce mají být na Měsíci umístěny pomocí sovětské rakety odražeče vyrobené v SSSR a ve Francii. Také posádky dalších lodí Apollo mají mít tento úkol. Nové odražeče mají umožnit pozorování i pomocí metrových dalekohledů vybavených laserovou aparaturou.

Další pracovní skupiny COSPAR se zabývají výzkumem záření a mg.polí v prostoru, kosmickou astronomií, výzkumem sluneční činnosti, zemské neutrální i ionisované atmosféry a kosmickou biologií. Podrobněji bych se zmínil pouze o výsledcích přednesených v sedmé skupině o Měsíci a planetách. Středem pozornosti byl samozřejmě Měsíc a nejvíce referát přednesený osobně kosmonautem N.Armstrongem. Těžiště prací se však přesunuje od astronomie ke geofyzice, mineralogii a petrografii. K nejzajímavějším patřil referát skupiny autorů o seismicitě Měsíce. Vlastní seismičita Měsíce je velmi nízká a patrně pouze meteorického původu. Pozoruhodné je velmi dlouhé trvání otřesů (až 5 hodin) po umělých dopadech a nepřítomnost povrchové vlny. Většina materiálů nalezených na Měsíci se vyskytuje i na Zemi, pozoruhodná je nepřítomnost vázané vody a zvýšené procento titanu (pouze ve vzorcích Apollo 11). Měsíční kameny nesou stopy nárazů (malé kráterky a sklovité taveniny) a v měsíčním prachu je značné procento sklovitých kuliček. Stáří měsíčních kamenů bylo určeno na 2,3 - 4,4 miliard let (od okamžiku ztuhnutí). Velmi zajímavá byla speciální výstavka měsíční horniny a stereoskopických a mikroskopických snímků měsíční půdy, umístěná ve vestibulu.

Většina referátů na zasedáních o výzkumu planet se týkala pochopitelně Venuše a Marsu. Nové výsledky přímých měření atmosféry Venuše sondami Veněra 5 a 6 odstranila systematický rozdíl mezi výsledky Veněry 4 a Marineru 5. Příčinou byl zřejmě chybný údaj výškoměru sondy Veněra 4. Nové sondy měřily až do výšky 24 resp. 10 km nad povrchem planety a poslední měření udávalo teplotu 320°C a tlak 27 atm. Adiabatická extrapolace měření na povrch planety dává teplotu 685± 10°K a tlak 110± 50 atm. Zdá se, že existují značné rozdíly mezi těmito parametry na různých místech povrchu. Byl vypracován model Venušiny atmosféry, který mj. předpokládá, že oblaka jsou tvořena vodní parou. Nové poznatky o Marsu přineslo především 200 fotografií, získaných loni sondami Mariner 6 a 7. Přesto, že snímky byly dosud zpracovány pouze předběžně, byla např. na šesti objevena družice Phobos a určeny její rozměry a albedo. Počet kráterů o průměrech 48 - 80 km je stejný jako na Měsíci, pouze poměr plochy a hloubky je jiný vlivem eroze. Na rozdíl od Měsíce však existují oblasti bez kráterů - buď se zcela chaotickými podrobnostmi nebo bez podrobností (Hellas). Nix Olympica je ve skutečnosti obřím kráterem o průměru 480 km. Experimentátoři se shodli na tom, že polární čepička Marsu je složena z CO<sub>2</sub>, jehož vrstva je silná řádově metr.

Zasedání COSPARu se účastnilo přes 900 pracovníků (z toho 400 zahraničních) a nikdo z nich přirozeně nemohl sledovat všechna zasedání (která často probíhala paralelně). Uvedené poznámky si proto zdaleka nemohou činit nárok na úplnost.

### K šedesátinám tajemníka ČAS ing.J.Bělovského

Potíže, které se staví v cestu vydávání KR, způsobily, že teprve nyní se dovídají členové ČAS, že 15.července 1970 dovršil 60 let svého života tajemník ČAS a spolupracovník na vydávání KR ing.Jindřich Bělovský.

Svoji odpovědnou funkci nastoupil 16.března 1959.Byla to doba, kdy ČAS po přičlenění k ČSAV začínala po těžkých létech nejistoty opět žít. Na osobě tajemníka tehdy velmi záleželo.Bylo velikým štěstím pro ČAS,že volba padla na ing.Bělovského,jak dokazuje 11 let jeho úspěšné činnosti.

Prěkvapilo, v jak krátké době si osvojil řadu znalostí z astronomie, která nebyla jeho oborem.Nestaral se jen o administrativu,ale úplně se sžil s duchem a potřebami Astronomické společnosti, že by se bez něho řada podniků a akcí nebyla uskutečnila.Tím ovšem vzal na svá bedra více,než bylo jeho povinností jako tajemníka,což mělo i neblahý vliv na jeho zdravotní stav.Členové ČAS-zvláště astronomové z povolání - jsou zavaleni vlastní prací a právě zde Bělovského iniciativa, agilnost a znalost potřeb a problémů Astronomické společnosti velmi pomáhá.Přesné a poctivé účetnictví,organizace sjezdů, schůzí,symposií,seminářů,meteorických pozorování,inventarisace přístrojů rozpůlčených po republice,použitelné rovnání knihovny,úpravy textů vydávaných publikací,rýsování diagramů a úpravy článků v rámci technické spolupráce s redakcí KR, korespondence s pobočkami, to jsou namátkou vyjmenované ukázky jeho práce.

Má neobvyklý rozhled o různých oborech lidské činnosti a dovede toho vhodně použít.Tak se mu podařilo volbou vhodné reprodukce umožnit vydávání KR.Každý,kdo s naším tajemníkem přišel do osobního styku,musí vedle jeho pracovitosti,nápadivosti a obětavosti ocenit jeho ušlechtilé,noblesní chování.

S životními potížemi dovede se statečně a humorně vyrovnat.Proto doufáme, že i nynější zdravotní potíže úspěšně zdolá.

K šedesátinám přejeme jubilantovi na mnohá léta hodně zdraví, úspěchů a duševní pohody.

J. Šimáček

### K padesátinám ing.Vladimíra Ptáčka

Červencová pozorování ověřila naprostou správnost efemerydy, která byla otisknuta v 1.čísle letošních Kosmických rozhledů, a tak ing.V.Ptáček dne 14.onoho měsíce rozmnožil galerii "velebných kmetů" naší ČAS. Tak jako drtivá většina jejích členů,ani on se touto skutečností vůbec netrápí, neboť 50 let v očích astronoma neznamená vůbec nic. Jeho přátelé elektronici nechť prominou toto jeho kádrové přeřazení, které bylo méně spíše v oblasti filozofického nazírání, ježto není myslitelné, aby hrneček dlouholetým varem pracovním v daném prostředí jím nenavřel. A když jsme už v argumentování sáhli k plodům lidové moudrosti, vtírá se nám na mysl ještě jedno přísloví : "Čím kdo zachází, tím také schází". Zachází-li totiž Ptáček služebně s časem, přináší jeho jubileum také vážný problém právní, zda se nejedná o nemoc z povolání a jaká by mohla být za to náhrada.

Po tomto úvodu musí být ovšem ukojen také oprávněný nárok čtenářův na konkrétní data z jeho života i práce. Ptáček je rodák pražský, jemuž do dětských snů znělo pískání vlaků z Hlavního ná-

draží. V klukovských letech postavil ne jeden radioamatérský přístroj. Reálku absolvoval v Ječné ulici a uzavření vysokých škol jej zastihlo v 2. roce na elektrotechnické fakultě. Válku přečkal v továrně na výrobu radiových přijímačů. Proto patří Ptáček k těm odborníkům, kteří jsou nejen teoretiky, ale dovedou přispět i radou a pomocí v případech, kdy aparáty tvrdošíjně odmítají fungovat. V roce 1948 dokončil vysokoškolská studia a nastoupil ve výzkumném oddělení Tesla-Štrašnice. To dalo později vznik Tesla-Elektroniku a ústavu VÚPEF. Kolem roku 1950 se začal zajímat o křemenné oscilátory. Ty byly známy sice dávno před tím, ale skutečná jejich éra nastala v oněch letech. V téže době také pomýšlí dr. Šternberk na zřízení časové laboratoře u nás. Astronomie začíná stále více spolupracovat s elektronikou a využívá jejích výsledků. Nové pracoviště je třeba vybavit přístroji i lidmi. Šťastným řízením osudu se stalo, že Ptáček od roku 1954 nepřetržitě slouží přesnému času u nás. Jako jeho první amatérské výrobky nemohly být sestavovány z kupovaných součástek nebo dokonce z celých panelů, také zde muselo se pracovat hlavně s domácími zdroji. To se podařilo zejména díky spolupráci s přáteli z VÚPEFu a později ÚRE. Přesnost a stálost časového systému rychle vzrůstá a za necelé dva roky již vysílá pražská stanice vlastní vědecké časové signály. Naším astronomům připadá už samozřejmou její práce v Mezinárodním geofyzikálním roce, kdy se řadí mezi přední členy BIH. V šedesátých letech jde ovšem pokrok světové chronometrie dále kupředu a je opravdu velmi těžké s ním držet krok. Na zásluze, že se to podařilo, má Ptáček ovšem také značný podíl.

Ing. Ptáček je autorem několika původních prací, uveřejněných v našich i zahraničních časopisech s problematikou měření frekvence, chronometrie a rotace Země. Zejména je známá v současné době "televizní metoda měření časových signálů" na níž je spoluautorem. Naší široké astronomické veřejnosti je znám řadou populárních článků, v nichž srozumitelně seznamuje čtenáře s aktuálními problémy. Nelze se také nezmínit aspoň o některých jeho přístrojích, které byly postaveny nebo zůstaly jen na výkresu. Z první skupiny jmenujeme oscilografický příjem časových signálů, časové ovládání žaluziové uzávěrky komory k fotografování satelitů, druhé pak digitální systém záznamu časových okamžiků. Tato věc se dočkala uskutečnění mnohem později v úpravě časové ústředny, která vznikla z konsultací s konstruktéry podniku Metra.

Léta jeho obětavé práce v naší Společnosti snad připomínat nemusíme, a proto už jen několik vět závěrem. Milému jubilarovi přejeme dobrou pohodu v osobním životě a mnoho úspěchů v další práci. I když už dospěl stupně, kdy je možno se ohlídnout, jsme přesvědčeni, že on bude pohlížet stále kupředu. Neboť mnohé je třeba ještě rozluštit, třeba jen t.zv. Ptáčkův efekt. Ten spočívá v tom, že v době jeho delší nepřítomnosti ve službě některé přístroje vždy vypoví poslušnost. Za takové situace by ovšem ani pomýšlení na odpočinek nebylo možné.

L. Webrová, R. Weber

---

5.10.1970	se dožívá J. Pech, odb.asist. z Plzně	50	roků
23.10.	F. Liška z Prahy	50	
7.11.	M. Pernička z Ostravy	50	
27.11.	MUDr. M. Korger z Val.Meziříčí	60	

Nová planетка objavená na Skalnatom Flese

Milan Antal, pracovník Astronomického ústavu SAV na Skalnatom Flese, našiel na dvoch platniach, exponovaných 8. októbra 1969, neznámy objekt. Mal stelárny vzhľad, približne 15,5 magnitúdy. Pohyboval sa v súhvezdí Ceta, v blízkosti známej planетки 118 Peitho.

Z pohybu objektu a oblasti, v ktorej sa nachádzal, je možné súdiť, že ide pravdepodobne o neznámu malú planetku. Hvezdáren na Skalnatom Flese oznámila objav Centrále pre sledovanie malých planetiek v Cincinnati, ktorá ju predbežne označila ako objekt 1969 TB.

Doteraz sú známe iba dve polohy tohoto telesa, čo nie je postačujúce k určeniu jeho dráhy. Ak sa dodatočne nenájdu ďalšie polohy na platniach z iných hvezdární, bude objekt 1969 TB pre nás definitívne stratený.

E.Pittich  
SAV Bratislava

---

Práce publikované v Bulletinu čs.astronomických ústavů  
Vol.21 (1970),No 3

---

**Vývoj těsných dvojhvězd**

VI.Případ B výměny hmoty v soustavách s hmotami  $4 + 3,2 m_{\odot}$   
a  $4 + 1,6 m_{\odot}$

P.Harmanec,AÚ ČSAV Ondřejov

Další část velké práce ondřejovské skupiny stelárních astronomů. Účelem zkoumání mnoha případů je stanovit vliv počátečních hmot na výsledek výměny. Pro případ  $4 + 3,2 m_{\odot}$  autor podrobně zkoumá změny vnitřní struktury hvězdy, která ztrácí hmotu. Zdá se, že konečná hmotnost původně hlavní složky asi nezávisí na počátečním poměru hmot, že konečná perioda asi nezávisí na počáteční hmotě původně hlavní složky a že konečný obsah vodíku v obálce je nezávislý na obou těchto veličinách.

---

**Otázka stability oscilací podél osy symetrie galaxie**

II.Poruchy prvního řádu v obecném rezonančním případě

P.Andrle AÚ ČSAV, Praha

V práci jsou rozebírány vlastnosti drah hvězd, pohybujících se velmi blízko osy symetrie soustavy (typu galaxie). Jako nerušený případ je brán model odpovídající elipsoidu, takže pohyb částice (hvězdy) vzniká složením dvou vzájemně kolmých kmitů. Jestliže v soustavě neexistují komensurability, je rušený pohyb v podstatě stabilní (viz BAC 6/69), kdežto v rezonančním případě je leckdy nestabilní.

Aplikace zobecněného Huangova modelu omezeného problému čtyř těles

V. Matas, AÚ ČSAV, Praha

Autor zkoumá pohyb testovací částice v okolí nejmenšího z tří těles. Tento případ je možné aplikovat na studium pohybu družice Měsíce, přičemž veličinu  $\mu = (m_2/m_1)^{1/2}$  lze výhodně použít jako malý parametr.

---

Rozptyl meteorů v meteorických rojích

I. Rozměry ploch radiantů

Ľ. Kresák, V. Porubčan, AÚ SAV, Bratislava

Pomocí všech dostupných vysoce přesných fotografických pozorování ze dvou míst je určován rozptyl radiantů v meteorických rojích a proměnnost pole radiantů. Reálný rozměr ploch radiantů je srovnáván s modelem, v němž se předpokládá isotropní rozptyl relativních rychlostí meteorických částic. Ukazuje se, že vliv superpozice rychlostí meteorů a rychlosti Země na velikost plochy radiantů je velmi podstatný a má vliv i na objevování nových rojů.

---

Ondřejovská pozorování chromosférických erupcí z období 1964 - - 1968

F. Hřebík, J. Kvíčala, L. Křivský, J. Olmr, AÚ ČSAV Ondřejov

Pokračování dřívějších přehledů erupcí pozorovaných v Ondřejově od roku 1948. V práci jsou údaje o 447 erupcích a s nimi spojených rádiových vzplanutích a celá řada dalších údajů a mapek.

- PA -

---

Práce publikované v Bulletinu čs. astronomických ústavů  
Vol. 21, (1970), No 4

---

Československá astronomie 1945 - 1970

J. Grygar se spolupracovníky, AÚ ČSAV

V článku jsou shrnuty hlavní výsledky československých astronomů, jichž bylo dosaženo v uplynulém čtvrtstoletí.

---

Seskupování mezihvězdného prachu světlem hvězd

M. Harwit, AÚ ČSAV, Praha (host z Cornell University, Ithaca, N.Y. USA)

Kinetický moment, který přenáší všechny fotony, hraje rozhodující roli při seskupování částic mezihvězdného prachu. Značně neisotropní záření hvězd orientuje částice, jejichž vektor kinetického momentu leží v rovině galaxie. Naopak fotony emitované částicemi prachu tuto orientaci narušují. Brownův pohyb, způsobený oběma opačnými vlivy, bude dostačující, aby vysvětlil pozorovanou polarizaci světla hvězd.

## Přenos hmoty v těsných dvojhvězdách

I. Odtok hmoty z hvězd vyplňujících Rocheovu mez

S.Kříž, AÚ ČSAV, Ondřejov

V práci je podrobně rozebírána otázka odtoku hmoty z kontaktních složek těsných dvojhvězd. U složek s obálkou nalézající se v zářivé rovnováze dochází k vyvrhování hmoty působením odstředivé síly ještě dřív, než hvězda dosáhne Rocheovy meze. Složky s konvektivní obálkou ztrácejí hmotu až tehdy, když expandují nad Rocheovu mez, přičemž hmota odtéká úzkým kanálem procházejícím kolem Lagrangeova libračního centra mezi oběma hvězdami rychlostí cca 10 km/s.

---

Fotoelektricky určené elementy zákrytové proměnné ST Persei

R.K. Srivastava, Uttar Pradesh State Observatory, Naini Tal, India

Pomocí vlastních měření a z údajů publikovaných dříve určil autor periodu soustavy 2<sup>d</sup> 648249 a absolutní elementy soustavy. Primární složka soustavy patří k hvězdám hlavní posloupnosti, kdežto sekundární složka je pravděpodobně obr.

---

Elektrická vodivost ve fotosférách hvězd spektrálních tříd F, G, K.

M.Kopecký, AÚ ČSAV, Ondřejov

Pro pět hodnot gravitačního zrychlení na povrchu hvězdy byla určena závislost elektrické vodivosti na optické hloubce pro spektrální třídy K 2, G 9, G 0, F 1.

---

Vztah mezi elektrickou vodivostí ve slunečních skvrnách a ve fotosféře

M.Kopecký, AÚ ČSAV, Ondřejov

Poměr elektrických vodivostí v jednotlivých geometrických hloubkách ve fotosféře a ve skvrně závisí na modelu skvrny, a to ať jde o absolutní hodnoty tohoto poměru nebo o jeho změny s hloubkou. Podstatný rozdíl je mezi transparentním a hustým modelem skvrny.

---

Erupce na okraji slunečního disku spojené se vzplanutími v oblasti měkkého X záření

Š.Pintér, Geofyz. ústav SAV, Hurbanovo

V práci je zkoumána závislost mezi erupcemi na slunečním okraji a růstem intenzity vzplanutí v oblasti měkkých rentgenových paprsků. Tato závislost je podrobně demonstrována na dvou příkladech. Ukazuje se, že počátek růstu intenzity záření ve vzplanutí je v bezprostřední souvislosti s prostorovou expanzí erupce v čáře  $H_{\alpha}$ .

---

Druhé pozorování čáry AXIV mimo úplné zatmění Slunce

V. Rušíň, AÚ SAV, Skalnaté Pleso

Práce je věnována popisu pozorování velké koronální

kondenzace nad východním okrajem Slunce ze 17.X.1969.

Kromě čar FeXIV (5303Å) a FeX (6374Å) byly po celou dobu pozorovány i emisní čáry Ca XV (5694Å a 5446Å) a ve dnech 19. a 20.X. i čára A XIV (4412Å)

---

Pozorování chromosférických erupcí v Ondřejově během roku 1969

F.Hřebík, J.Kvičala, L.Křivský, J.Olmr, AÚ ČSAV Ondřejov

Autoři shrnují údaje o erupcích pozorovaných v Ondřejově během roku 1969. Je to dvanáctá část práce, která obsahuje erupce z období od roku 1948. V této části práce jsou m.j. údaje o 264 erupcích a s nimi spojených rádiových vzplanutích.

---

Rekombinace v interakční vrstvě

J.Rajchl, AÚ ČSAV Ondřejov

Pomocí modelu interakční vrstvy vytvořeného dříve autorem bylo ukázáno, že rekombinace vyplývající z pozorování čelních ozvěn bude efektivní tenkrát, když koeficient disociativní rekombinace bude o málo větší než  $2 \cdot 10^{-11}$  cm<sup>3</sup>/s. Je to ve shodě s předpokladem, že molekulární kyslík je hlavní složkou v interakční vrstvě.

---

Nový cirkumzenitál Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického v Praze

J.Vondrák, Geodetická observatoř, Pecný

V práci je stručná historie původního českého astronomického přístroje, který vychází z metody stejných výšek. Dále je popsán nový model cirkumzenitálu a uvedeny první výsledky získané tímto přístrojem.

---

Závěrem tohoto čísla BAC jsou uvedeny recenze některých nových knih. Při této příležitosti bychom chtěli upozornit členy ČAS, že Vol.68 (rok 1968) byl poslední svazek periodika *Astronomischer Jahresbericht*. Od roku 1969 bude místo *Jahresberichtu* vycházet dvakrát do roka publikace *Astronomy and Astrophysics Abstracts*, která bude obsahovat ve většině případů původní resumé z vědeckých prací vydaných v příslušném roce.

- PA -

---

#### Rozloučení s Václavem Jarošem

Dne 17.července 1970 zemřel čestný člen Československé astronomické společnosti při ČSAV, zasloužilý učitel Václav Jaroš.

Po 10 let byl předsedou výboru ČAS a po jejím převedení do Československé akademie věd v roce 1959 byl zvolen jejím čestným členem. Narodil se 26. srpna 1898 v Psárech, v tehdejší okrese Jílové u Prahy. Učitelství vystudoval v Praze v Panské ulici. V roce 1917 byl odveden a poslední měsíce první světové války prožíval na bojištích Balkánu. Po návratu z války učil nejprve v několika obcích rodného Jílovska, později v Praze na Vinohradech. Záhy se projevil jako neúnnavný bojovník za vysokoškolské vzdělání učitelstva a exponent všech pokrokových snah ve školství. Proto také učil po 13 let na pokusných školách v Praze - Michli. Když v první republice nebylo možno prosadit pro učitele vysokoškolské vzdělání, zřídila odborová organizace učitelstva - Československá obec učitelská - Školu vysokých studií pedagogických a Jaroš se stal jejím prvním tajemníkem. Vedl ji od jejího založení 1924 až do roku 1939, kdy byla uzavřena nacisty. V roce 1929 byla zásluhou Václava Jaroše a jeho přátel otevřena Čsl. soukromá pedagogická fakulta v Praze. Jaroš se stal jejím prvním administrativním ředitelem. Počátkem roku 1943 byl zatčen gestapem a vězněn na Pankráci.

Po květnové revoluci se stal členem Ústředního národního výboru hl.m. Prahy a byl jmenován kulturním a školským referentem. Tuto funkci zastával až do roku 1953, kdy byl odvolán, protože nesouhlasil s novým školským zákonem. Po jednoročním působení na ministerstvu zahraničí se vrátil do školství a byl až do svého šedesátého roku ředitelem osmileté střední školy v Praze XII Na Smetance.

Československá astronomická společnost nacházela u Václava Jaroše vždy velké pochopení a podporu. V rámci své funkce velmi pomohl Společnosti již v roce 1945, když bylo třeba opravit Štefánikovu hvězdárnu v Praze na Petříně, která byla v květnové revoluci těžce poškozena. Ještě během roku 1945 byla opravena tak, že mohla znovu zahájit osvětovou a odbornou činnost. Jaroš opatřil finanční prostředky z fondů ÚNV a získal zájem ministerstva informací a osvěty i ministerstva školství. Tak bylo možno odstranit nejen škody na budově hvězdárny a přístrojích, ale později opatřit i řadu nových pomůcek k osvětové činnosti. Svým vlivem pomohl získat finanční podporu i některým hvězdárnám mimopražským.

Ve funkci předsedy výboru ČAS se velmi osvědčil. Svým politickým přehledem a srdečným poměrem k členům Společnosti si získal řadu přátel a ochotných spolupracovníků. Upřímným, přátelským jednáním vytvářel kolem sebe ovzduší, ve kterém bylo možno řešit nejedno nedorozumění, které se časem vyskytne v každém kolektivu. Václav Jaroš má zásluhu i na tom, že ČAS v roce 1951 po vydání nového spolkového zákona nezankla a udržela se až do převedení do ČSAV.

Václav Jaroš prožil neobyčejně bohatý život, plný ideálů, bojů, proher i vítězství. Jeho veliké zásluhy o naše školství byly uznávány a oceněny. V roce 1956 byl jmenován zasloužilým učitelem. V roce 1958 mu byl udělen Řád práce a v roce 1968 (k sedmdesátinám) Řád republiky. Za zásluhy o pražské školství byl v roce 1963 poctěn Cenou hl.m. Prahy. Tak jako do historie československého školství zapsal se nezapomenutelným způsobem i do historie Československé astronomické společnosti. Se ze-



snulým jsme se rozloučili 23.července ve velké obřadní síni krematoria ve Strašnicích.

F. Kadavý

## PŘEČETLI JSME PRO VÁS

### Pád meteoritu Lost City

3.ledna 1970 ve 20 hodin 14 minut středoamerického pásmového času prolétl nad severovýchodní Oklahomou bolid jasnější než úplněk. Při svém letu na východohovýchod způsobil sonický třesk, který byl slyšitelný na šedesát mil daleko. Dopadl jako 9,83kilogramový meteorit a byl nalezen 9.ledna.

Meteorit Lost City (=Ztracené město), Oklahoma, je první, který byl nalezen za dobu činnosti speciálních sítí fotografických stanic činných v USA a ve Střední Evropě. Je to vůbec teprve druhý meteorit, který byl vědecky fotografován, a tak určena jeho přesná dráha kolem Slunce. Tím prvním byl Příbramský meteorit, který dopadl v Československu 7.dubna 1959 a byl fotografován deseti kamerami jako bolid -19<sup>m</sup>. Tehdy byly nalezeny čtyři úlomky, tři z nich na základě vypočtené dráhy v atmosféře.

Oklahoma leží na jihozápadním okraji oblasti pokryté Smithsonianskou prérijní pozorovací sítí. Každá ze šestnácti stanic v sedmi středozápadních Státech je vybavena čtyřmi pevnými leteckými komorami, namířeny k severu, východu, jihu a západu 35 stupňů nad horizont. Objektivy Planigon ohniskové délky 15 cm vykreslí pole 90 stupňů. Stanice jsou automatizované. Za večerního šera je zapíná jednoduchý sensor a kamery expozují 3 až 4 a půl hodiny.

Gunther Schwartz, správce Prérijní pozorovací sítě, který působí v Lincolnu, Nebraska, slyšel o pádu meteoru 3.ledna při večerních zprávách v deset hodin. Protože událost pokládal za významnou, sebral pozorování ze svého okolí a telefonoval mně do Cambridge, Massachusetts. Na žádost Smithsonianské astrofyzikální observatoře byla zalarmována devátá peruť pro průzkum počasí US Air Force, aby uskutečnila předem připravenou akci. Letadlo, které startovalo 18 hodin po pádu, letělo ve výši 60 000 stop a sbíralo vzorky vzduchu, ve kterých by mohly být zjištěny meteorické částice. Výsledky sběru byly úspěšné, byl nalezen značný počet částic s nataveným povrchem. Ze stanic sítě nejspíš mohly meteor zachytit stanice v Plesantonu v Kansasu a Hominy v severovýchodní Okladomě. Pan Schwartz dojednal s dobrovolným pracovníkem sítě v Hominy, panem Allenem Baxterem, že vyjme filmy z kamer místní stanice a zašle je k oke žitěmu zpracování. Pátého rána se pan Schwartz vydal na svou 450mílovou cestu do Okladomy. Cestou se zastavil pro filmy ze stanice v Pleasantonu a poslal je letecky zpět do Lincolnu. Na zledovatělých silnicích se zdržel a tak přijel do východní Oklahomy sedmého ledna. Téhož dne večer oba filmy už byly v Cambridge, byly proměřeny a bylo předběžně vypočteno místo dopadu. Leželo východně od Gibsonske nádrže v dubových houštinách na úpatí Ozarkských kopců, kde ležela sedmi až devítipalcová vrstva

sněhu. Pro výpočet bodu dopadu nebyly právě ideální podmínky. Meteor prolétl vně pozorovací sítě, jeho vzdálenost od komor sledovací sítě byla velká, v horních vrstvách byl vítr rychlejší než 150 mil za hodinu. Z fotografické stopy vyplývalo, že se hlavní těleso výrazně odchýlilo od lineární dráhy, pravděpodobně následkem bočních aerodynamických sil.

V Oklahomě byly silnice nesjízdné pro sněhovou vrstvu, takže pan Schwartz teprve devátého dorazil do Lost City. Z města pokračoval dál zhruba směrem k místu dopadu. Chtěl vyslechnout místní občany a povědět jim, jak vypadá kámen, který mají hledat až roztaje snůh.

Ale najednou uviděl právě ten kámen ležet uprostřed silnice! Zastavil vůz, vystoupil a zjistil charakteristickou černou krustu, která svědčila, že jde skutečně o meteorit. Bod dopadu ležel asi 800 metrů od vypočteného místa. Ve washingtonských laboratořích Smithsonianského institutu byl 22liberní kus identifikován jako bronzitový chondrit.

Z článku Richarda E. McCroskyho ve Sky and Telescope vybral P. Příhoda.

(Ve 2. odstavci byl pozměněn text a byly tak odstraněny některé nepřesnosti originálu).

Poznámka k překladu článku : "Pád meteoritu Lost City".

Systematické fotografické sledování přeletu jasných meteorů-bolidů je poměrně nedávného data. Takový program byl inspirován po pádu meteoritu Příbram, který byl fotograficky zachycen při průletu ovzduším, a to jako první v historii vědy vůbec. Bylo to 7. dubna 1959 v Československu na observatoři v Ondřejevě. Tři z meteoritů byly tehdy nalezeny ve vzdálenosti jen několik desítek metrů od předem vypočtené a v terénu vytyčené dráhy.

A tak na sklonku roku 1963 začínají svou funkci dvě sítě stanic : síť 16 stanic v USA vybudovaná v údolí řeky Mississippi na území bývalých prérií (odtud název "Prairie Network"), a síť 20 stanic v Československu, která se dodnes rozšířila i na území západního Německa dalšími 26 stanicemi a tvoří tak síť středoevropskou. Americká síť pokrývá menším počtem kamer několikanásobně větší území než síť středoevropská. Přes systematickou práci obou těchto sítí se podařilo opakovat případ fotografování pádu meteoritu až téměř jedenáct let po pádu meteoritu Příbram! Od roku 1970 začíná činnost další taková síť stanic, a to v Kanadě.

Z. Ceplecha

---

#### NOVINKY Z ASTRONOMIE

##### Číslicové zpracování snímků z kosmických sond

Výzkum Měsíce a planet kosmickými sondami vděčí do značné míry za získané informace novým technikám při zpracovávání

televizních snímků, které tyto sondy předaly na Zem.

Zpracování a zlepšování získaných snímků je možno provádět několika metodami, ale ukázalo se, že nejefektivnější jsou digitální metody při použití počítačů. Vypracované metody pro zlepšování snímků Měsíce, Venuše či Marsu našly už široké uplatnění v mikroskopii, lékařské a průmyslové rentgenové fotografii a nakonec také v optické astronomii. Důvodů pro vypracování metod pro zlepšování snímků bylo několik: Planetární lety jsou velmi nákladné, často po několik let neopakovatelné, a je proto nutné získat co nejvěrnější a nejpřesnější obraz toho, co měla televizní komora v okamžiku expozice snímku před sebou. Je zřejmé, že snímek v digitální formě je mnohem přístupnější další analýze a eventuelně je možno slučovat několik snímků do jednoho, vypichovat rozdíly nebo některé objekty. Značné zkušenosti při digitálním zpracování snímků z kosmických sond získali pracovníci JPL, kde také byla většina těchto sond připravena. Úsilí pracovníků JPL se zaměřilo dvěma směry. Jednak se snažili zlepšovat snímky pomocí dat získaných při kalibraci kamer a tak docílit přesnou fotometrii, získat obrazy bez zkreslení a odstranit šum. Druhým záměrem bylo zdůraznění informací - např. obrysů oblastí stejné výšky nebo zjasňování některých objektů na snímcích.

Použití digitálních metod vyžadovalo vývoj převodníků analogových údajů na číslicové pro přípravu zpracování kvalitních signálů s nízkou úrovní šumu v počítači. Výhodou celého postupu je také ta skutečnost, že snímky je možno vylepšovat i na malém počítači (ovšem podstatně delší dobu).

Při vylepšování televizních snímků získaných kosmickými sondami se používá nejčastěji pěti metod, o kterých se nyní v krátkosti zmíníme.

#### Intenzitní zpracování

Každá televizní kamera vykazuje nestejnou citlivost po ploše katody. Pro přesnou fotometrii je třeba znát závislost signálu na osvětlení v každém elementu obrazu. Proto je nutné kalibrovat kameru už na Zemi snímáním plošných objektů při různém osvětlení. Údaje o této kalibraci spolu s výstupem převodníku tvoří vstup pro počítač, který vytvoří fotometricky správný obraz. Podobným způsobem je možno docílit změnami charakteristických křivek kamery zvýšení kontrastu nebo zvýraznění barevných rozdílů.

#### Geometrické zpracování

Každá kamera do určité míry zkresluje. Zkreslení je možno zjišťovat měřením známé pravouhlé sítě na kontrolním snímku nebo ze snímku soubvězdí. Získané charakteristiky zkreslení tvoří opět vstup do počítače. Stejným způsobem je možno obrázek libovolně roztáhnout do šířky nebo výšky a odstranit nedostatky televizního přenosu.

#### Frekvenční zpracování

Při přenosu informací dochází ke ztrátě detailů tvořených vyššími prostorovými frekvencemi. Ztrátu je možno zjistit při přenosu

terče se známou frekvenční charakteristikou. Pokud je možno získat zpět vyšší frekvence, dostáváme detailnější zobrazení. Naproti tomu je možno odstranit závoj části snímku odfiltrováním nízkých frekvencí.

### Analýza

Analýzou snímku je možné získat šumové spektrum, což umožní počítačem odečíst šum od snímku a dostat tak jasnější obrázek.

### Současné studium více snímků

Pro zjišťování změn, pro získání přesnějších hodnot je účelné nestudovat jednotlivé snímky odděleně, ale současně. Tato metoda je matematickou obdobou pořizování snímků planet z několika negativů na jeden pozitiv.

P. Koubský

### Zasedání komise "Vědecké využití pozorování UZD" INTERKOSMOS v Bukurešti

Krátce po zasedání COSPARu, ve dnech 7. - 14. června 1970, proběhla v Bukurešti porada pracovníků soc. zemí o vědec - kém využití pozorování UZD. Jednalo se o pravidelnou každoroční poradu komise, která byla nyní zařazena jako podskupina do organizace INTERKOSMOS. Kromě vědeckých referátů, které shrnovaly výsledky z oboru kosmické geodesie a výzkumu hustoty vysoké atmosféry, byly také projednávány plány na další rozšíření spolupráce. Většina členských zemí je nyní vybavena dokonalejší aparaturou, především kamerami SBG a AFU 75, jejichž čtyřosá montáž umožňuje sledovat pohyb slabých družic (do  $9^m$ ). Tím bylo umožněno zapojení do celosvětových pozorovacích programů, které se po zániku obou balonových družic typu Echo zaměřují na slabé družice, slibující přesnější výsledky.

Francouzská organizace pro výzkum prostoru CNES navrhla v souvislosti s plánovaným vypuštěním vlastní geodetické družice PEOPLE rozsáhlý geodetický pozorovací program ISAGEX - International Satellite Geodesy Experiment. V tomto programu se mají účastnit nejen fotografické stanice, ale i stanice laserové, a spolupráce prakticky všech světových organizací zabývajících se přesným sledováním družic slibuje homogenní rozložení po celém zemském povrchu. Na konferenci byly dohodnuty podrobnosti této spolupráce. Kromě hlavního střediska ve Francii bude práci řídit pět subcenter, z nichž jedno bude v Astroovětu Moskva (sovětské stanice, stanice v Africe a v Mirném) a další v Ondřejově (východoevropské stanice). Program má probíhat v lednu - červnu 1971 a v případě úspěchu by se mohl stát základem dlouhodobější spolupráce.

Byly projednávány i další zajímavé projekty - např. projekt prof. Zongoloviče na přesné změření "geodetického vektoru" sahajícího do Arktidy podél Afriky až do Antarktidy. Tento vektor by se pak mohl stát základem pro přesné změření celé Země (s přesností na desítky centimetrů!). Také tento projekt se dostává do stádia realizace. K jeho uskutečnění ovšem bude třeba

ba použit nejen fotografická, ale i laserová pozorování, protože ta umožňují určit i přesnou vzdálenost družice a tím vnést do celé sítě kosmické triangulace "měřítko". V Bukurešti bylo právě referováno o pracovní poradě expertů, která se konala v dubnu 1970 v Praze. Na poradě byly posouzeny technické požadavky pro konstrukci laserového dálkoměru pro takové měření.

Také pracovníci zabývající se pozorováním družic pro určení změn hustoty vysoké atmosféry v závislosti na sluneční činnosti a dalších parametrech se zaměřují na získání přesnějších pozorování. Dosud se používala jednoduchá pozorování pomocí teodolitů, nyní budou využívány kamery SBG a AFU. Problémem je zde velmi rychlý pohyb družice. Např. kamera SBG prakticky neumožňuje sledování družic, které jsou níže než 500 km. Pro takovéto družice bude patrně nutné používat speciální sledovací zařízení, které by v sobě slučovalo výhody fotografického i vizuálního pozorování.

Plány činnosti, které byly na zasedání v Bukurešti připraveny, byly schváleny na zasedání celé komise "Kosmická fyzika" organizace INTERKOSMOS, které bylo v červnu 1970 ve Wroclawu.

P. Lála

#### Gravitační pole nad velkými měsíčními krátery

Na dráze kosmické lodi Apollo 12, při obletech kolem Měsíce, byly zjištěny podobné poruchy, které před několika lety v případě čtyř Orbiterů vedly k objevu známých masconů - koncentrací hmot v některých oblastech Měsíce, a to především v oblastech měsíčních moří a pánví. S jedinou výjimkou - Sinus Iridum - byl tehdy zjištěn přebytek hmot. Měření pomocí Apolla 12 šla do jemnějších detailů a ukázala deficit hmot - tedy negativní mascony - nad třemi velkými krátery rovníkové oblasti Měsíce, nad níž kosmická loď létala. Jsou to krátery Ptolemaeus a Albategnius na přivrácené straně Měsíce a dále nepojmenovaný kráter odvrácené strany na  $-12^{\circ}$  šířky a  $105^{\circ}$  E délky, který leží zhruba na polovině spojnice Mare Smythii s kráterem Tsiolkovskij. Nedostatek hmoty nad těmito krátery se pochopitelně projeví nepatrným zpomalením lodi (záporným zrychlením). Zpomalení je takové, jaké by vzniklo, kdyby jmenované krátery na celé své ploše měly úroveň nižší než okolí o 1 km v případě kráteru Ptolemaeus, o 1,2 km u Albategnia a o 2,1 km u kráteru  $-12^{\circ}$ ;  $105^{\circ}$  E. Předpokladem je ovšem stejná hustota hmoty uvnitř kráteru i mimo kráter. Několik dalších zjištěných nepravidelností gravitačního pole ukazuje na vztah k některým povrchovým útvarům.

Předpokládá se, že krátery s negativními mascony vznikly meteorickým impaktem, po němž následovalo vypaření a vyvržení měsíční hmoty z oblasti dnešního kráteru. Kdyby podobný útvar vznikl na Zemi, došlo by v místě k isostatickému vyrovnání: oblast, která ztratila vrchní vrstvu, je lehčí a stoupá. Její základna je nadnášena vystupující hmotou hlubších oblastí. To znamená, že místo ztracené řídké hmoty se pod

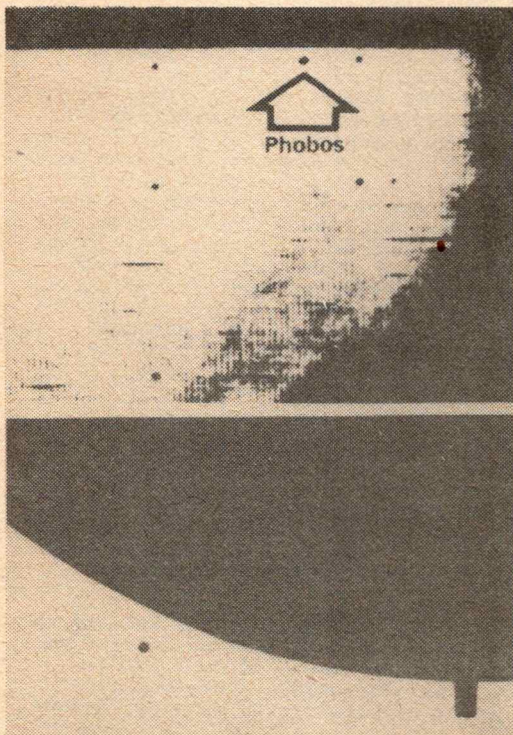
danou oblastí ocitne nižší vrstva hustší hmoty. V tom případě by se nemohla projevovat daná oblast poruchou gravitačního pole. Protože na Měsíci pozorujeme opačný případ, je jasné, že v oblasti zmíněných kráterů došlo nejvýš k částečnému isostatickému vyrovnání. To se shoduje s dosavadní představou, že Měsíc je málo aktivní těleso.

P. Příhoda

Dva objekty v sluneční soustavě s nejnižším albedem

Až do nedávné doby byl pokládán Merkur za planetu s nejnižším stupněm schopnosti odrážet sluneční světlo. Vyhodnocení televizních snímků, které v minulém létě odeslala k Zemi americká sonda Mariner 7, ukázalo, že albedo martského měsíce Phobos je podstatně nižší. V porovnání s albedem povrchu Měsíce byly stanoveny tyto hodnoty :

geocentrické albedo Merkura .....	0.110
Phobos .....	0.065
povrch našeho Měsíce .....	0.115



Tato čísla uveřejnil Bradford A. Smith z observatoře university v Novém Mexiku a podotýká, že měření a vyhodnocení Phobose není ještě uzavřeno, ale v každém případě je nižší než dosud známé hodnoty u měsíců ostatních planet i asteroid. Phobos byl zachycen na šesti snímcích Mariner 7, nejlepší z nich je ten, na kterém se tento měsíc promítá na velmi jasném pozadí krajiny Aeria, ležící na západ od Syrtis Maior. Snímek byl exponován ze vzdálenosti 130 900 km od povrchu planety Mars. Phobos se zde promítá jako protáhlý objekt a liší se již tímto tvarem od standartních bodů pro lokální identifikaci snímků. Velikost Phobose se odhaduje na 18 x 22 kilometrů, což je o něco víc než byly hodnoty vyplývající z pozemských měření.

Druhou částí obrazu, který reprodukuje, je fotografie planety Merkura

při jeho přechodu před slunečním diskem z 9.května t.r. Snímek jsem získal petřínským koronografem. Byl exponován 1/1000 sec na H alfa film, a to záměrně poblíž okraje kovového Lyotova zástinu. Ukazuje se, že řádově jsou stejně temné. To sice nemá s albedem co dělat, ale v porovnání s barvou skvrn (na tomto snímku nejsou zachyceny) byl kotouč Merkura nápadně tmavší. Tato skutečnost byla i vizuálně zjizitelná a uvádí ji i pozorovatel přechodu Merkura v roce 1924 (viz Říše hvězd z téhož roku). Škoda, že v rozhodujících okamžicích výstupu Merkura se obloha zatáhla. Byla tím zmařena naděje na snímek, kde obrys Merkura mohl být zachycen na pozadí protuberancí v sluneční chromosféře.

J. Klepešta

### Temné a světlé oblasti Marsu

Novější vědecké práce stále ještě řeší starou otázku - zda temné skvrny na planetě jsou nížiny nebo naopak. Prakticky staletí vládla představa, že jde ne-li přímo o moře, tedy alespoň o nižší části povrchu. Teprve roku 1966 Sagan a Pollack na základě radarových pozorování usoudili, že opak je pravdou: temné skvrny podle nich vykazují vyšší výškovou úroveň nad světlými načervenalými Marsovými oblastmi, a to s výškovými rozdíly přesahujícími 10 km. Kromě studia radarových ozvěn k této představě přispěla i měření atmosférického tlaku Marinerem 4. Získané hodnoty atmosférického tlaku (například 4 až 7 milibarů nad temnou oblastí Mare Acidalium) jsou obecně značně nižší než hodnoty zjištěné pozemským měřením, které se pohybují kolem 16 až 41 milibarů a průměrně vykazují 20 milibarů. Rozdíl se vysvětluje tím, že Mariner 4 měřil převážně nad temnými oblastmi. Proto Pollack roku 1967 soudí, že temné oblasti jsou vyšší. Podobný názor zastává už Wells (1965), jenž vychází ze statistiky výskytu bílých a žlutých mračen na Marsu. Konstatuje, že oblaka se obvykle vyskytují nad světlými oblastmi, ale setrvávají často na rozhraní světlých a temných ploch. Takový výskyt oblačnosti, vycházíme-li z pozemských analogií (föhn), naznačuje, že temné oblasti jsou skutečně vyvýšené.

V roce 1969 pečlivé radarové studium R.Goldsteina z Kalifornského technologického institutu ukázalo, že nelze jednoznačně přiřadit světlé plochy nižším oblastem a naopak. Podle Goldsteinových výsledků je kupříkladu temná oblast Tharsis vyvýšeninou stejně jako jasná Aeria, která je obrovskou náhorní rovinou západně od temné Syrtis Maior. Posledně jmenovaný útvar, nepochybně nejznámější z Marsovy topografie, je obrovským svahem délky asi 800 km, se sklonem 1 - 25%, stoupající z nulové hladiny do relativní výšky kolem šesti km ke zmiňované oblasti Aeria, jak jsme o tom psali v č. 4/1969 Kosmických rozhledů.

Pečlivé spektrofotometrické studium (Belton, Hunten) na Kitt-Peaku přináší závěry shodné s Goldsteinovými. Přístrojem byla sledována intenzita pásu CO<sub>2</sub> na vlnové délce 1,05μ a s pomocí barometrické formule za předpokladu výšky homogenní atmosféry h = 10 km byla určena výšková úroveň detailů. Metoda

umožňovala zjistit výškový rozdíl menší než 1 km u detailů vzdálených 850 km. Byly pořízeny mapy vrstevnic pozorované oblasti. Syrtis Maior byla "odhalena" jako část velké hřbetu s poměrně příkrými svahy. Nad jejím středem CO<sub>2</sub> prakticky chybí. To je poněkud v rozporu s radarovým měřením, podle něhož nejzápadnější část Syrtis Maior je nejvyšší, ale při dosavadních chudících znalostech Marsova výškopisu nesmíme být tak nároční. Obě práce ostatně dospívají k závěru, že bez ohledu na výškový úroveň jsou temné oblasti nerovné, s příkrými svahy. Beltonova a Huntenova práce potvrdila, že neexistuje těsná korelace mezi albedem detailu a jeho výškovou úrovní. Podle práce vertikální výškové rozdíly jsou zhruba 10 km.

Ze zákrytu Marineru 4 za kotoučem Marsu byl odvozen poloměr planety ve dvou místech. Ukázalo se, že hodnota poloměru pro světlou Electricis (3384 km) vychází o 5 km vyšší než pro temné Mare Acidalium (3379 km). Tato a další zjištění vedou proto např. Bindera (Icarus, 1969, r.11, č.1) k revizi Saganových a Pollackových představ: soudí, že moře (= temné oblasti) jsou v nížinách nebo na svazích. Podle Bindera dosažené výsledky svědčí pro biologickou podstatu moří, zatímco světlé oblasti by měly pouštní charakter. Zatím si musíme počkat na plánovaný softlander Viking, který má měkce přistát na planetě roku 1975 a zkoumat v první řadě výskyt života, ale už nyní můžeme říci, že po výsledcích Marinerů 6 a 7 většina odborníků se přiklání k názoru, že se tam s původní živou hmotou sotva setkáme.

Další práci týkající se světlých a temných oblastí uveřejnil Adams a McCord. Zjistili, že reflektivní spektrum obou typů oblastí je blízké spektru prachu z okysličeného bazaltu. Světlejší oblasti by byly z jemnějšího a více okysličeného prachu. Sezónní změny lze podle nich reprodukovat změnami vlhkosti.

Skupina pracovníků, jejímž členem byl i Sagan a Pollack, zjistila, že tepelná setrvačnost temných oblastí je větší než světlých, jakoby atmosférický tlak a střední rozměr částic v temných oblastech byly větší. K tomu můžeme dodat, že v případě, že nebudeme pokládat temné oblasti jednoznačně za vyvýšeniny, můžeme dojít k podobnému závěru. Jestliže výšková úroveň a atmosférický tlak temných oblastí nabývá různých hodnot, můžeme předpokládat, že temné, obvykle svahovité oblasti jsou tvořeny souvislejšími horninami, snad tu a tam i kompaktními bloky skal a velkou tepelnou setrvačností, na rozdíl od písčitéch oblastí světlých, jejichž tepelná setrvačnost by byla nižší bez ohledu na to, jaká je jejich výšková úroveň a tedy i atmosférický tlak v místě.

Porovnáme-li - výhradně podle vzhledu - pouštní oblasti Země fotografované z kosmických lodí (tyto oblasti jeví mimochodem subjektivně okrové zbarvení velmi blízké červenavému zabarvení Marsu), zjistíme, že nelze jednoznačně určit podle albeda oblasti její nadmořskou výšku. S podobnou analogií se zřejmě setkáme i na Marsu. Na snímcích Země se pouštní skalnaté a nerovné oblasti obecně jeví temnější proti rovinatým oblastem světleji zbarveným. Přitom není rozhodující, zda ona rovinatá oblast je nížinou nebo náhorní rovinou. Je velmi pravděpodobné,



že situace na Marsu bude obdobná, jak to ukazují uvedené práce.

Pokud jde o záběry Marinerů 6 a 7, od kterých bychom čekali vyřešení naší otázky, musíme s lítostí poznamenat, že na nich podle reliéfu často nepoznáme, jsou-li na nich zachyceny světlé nebo temné oblasti. Předběžně je možno soudit, že v temných oblastech se vyskytuje více kráterů. Naopak taková světlá oblast jako je například Hellas se zřetelně projevuje jako rozsáhlá pánev pokrytá sypkými nánosy a tedy převážně rovinatá.

Shrneme-li stručně dosavadní stanoviska uvedených prací - zdá se přes některá rozporná stanoviska, že temné Marsovy oblasti jsou nerovné, převážně skalnaté krajiny; světlé oblasti jsou pokryté především jemným sypkým materiálem a jsou to roviny. Podle albeda oblastí nemůžeme usuzovat na jejich relativní výšku.

P. Příhoda

---

Lidová hvězdárna a planetárium v Hradci Králové sděluje, že publikace "Staročeský kalendář", jejíž recenze vyšla v KR č.1/1970, není rozbrána a je dosud na skladě v uvedené hvězdárně, kde si ji zájemci mohou opatřit. Mylná zpráva, že publikace je rozebrána, vznikla z neúplné informovanosti a recensent se za ni omlouvá.

---

### VESMÍR SE DVÍ

---

"Posádku laboratoře, létající kolem Země, vytvoří odborníci různých profesí .... vědecké teleskopy budou tak dokonalé, že s jejich pomocí mohou vědci pozorovat vzdálené objekty ve vesmíru i Slunce."

"Také pro tento účel bude k dispozici vozidlo, které umožní tři až čtyři cesty po podlaze kráteru."

"Další posádka přistane nebo přesněji vejde do úzkého měsíčního kanonu. V oblasti Schröterova údolí byl kanon pravděpodobně vytvořen tekutinou proudící po stěně kráteru dolů. Snad šlo o vodu. V takovém případě by patrně kosmonauté na podlaze kráteru objevili led."

Technický magazín T 70, č.5, roč.13  
str.32, článek Kosmický program lidstva,  
autor neuveden.

vybral Příhoda

---

Tyto zprávy rozmnožuje pro svou vnitřní potřebu Československá astronomická společnost při ČSAV (Praha 7, Královská obora 233). Řídí redakční kruh: předseda P. Lála, výkonný redaktor P. Příhoda, členové P. Ambrož, P. Andrlé, J. Grygar, L. Kohoutek, M. Kopecký, Z. Kvíz, E. Pittich, J. Šadil. Technická spolupráce: J. Bělovský, H. Svobodová.

Příspěvky zasílejte na výše uvedenou adresu sekretariátu ČAS. Uzávěrka tohoto čísla byla 1.7.1970.

RM/63 - 67/KS NVP

PŘÍLOHA KOSMICKÝCH ROZHLEDŮ

Ročník 5 - 1967 Číslo 2

VĚDECKO-POPULÁRNÍ DÍLA

ADABAŠEV, I.I.: Čelovek menjajet lico Zemli. Moskva, Znaniye 1965. 46 s. - Vsesojuznoje obščestvo po rasprostran. polit. i nauč. znaniy. Sor. 12 Nr. 9

SO G 62554

ASTRONOMIJA - drevnejšaja iz nauk. Sbornik. Nauč. red. K.A. Kylikov. Moskva, Znaniye 1965. 37 s. - Narodnyj universitet kul tury. Jestestvenno-nauč. fak. 1965. Nr. 10.

SO G 63387

KULIKOV, K.A.: Pervyje kosmonauty na Lune. Opisanije Luny i astronomičeskich javlenij, nabljudajemych s jeje poverchnosti. Moskva, Nauka 1965. 188 s., il., obr. přil. - Naučno-populjarnaja serija.

UK H 40828

KISELEV, S.P.: Raketa v vozdučnom okeane. Moskva, Mašinostrojenije 1965. 107 s., il.

UK F 63.338

PHOTOELECTRIC astronomy for amateurs. Ed. by F.B. Wood. New York, Macmillan 1963. 223 s., il.

ČSAV astron. ú. P.

SIDGWICK, J.B.: Observational astronomy for amateurs. 2. ed. London, Faber 1961. 376 s.

ČSAV astron. ú. P.

GERD, M.A. aj.: Pervyje kosmonavty i pervyje razvedčiki kosmosa. Moskva, Nauka 1965. 237 s., il. - AN SSSR. Naučno-populjarnaja serija.

UK H 41.343

CHEJLO, Je. S.: Žyttja za mežamy zemli. Kyjev, Nauk. dumka 1964. 62 s. - Nauk.-populjarna lit.

SVKOL 404868

ASTROMETRIE

APPARENT places of fundamental stars 1965. Karlsruhe, Braun 1964. 554 s.

VÚ GTK

## NEBESKÁ MECHANIKA

LICHTENSTEIN, L.: Figury ravnovesija vraščaajuščejseja židkesti. Perev. s nem. Moskva, Nauka 1965. 252 s.

STK 217542, FTJF A 5256,  
SVKOL 405678

STUMPF, K.: Das Dreikörperproblem, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften 1965. 682 s., 90 obr. - Himmelsmechanik. Bd.2.

KHK 116947

CELESTIAL mechanics and astrodynamics. Ed. by V.G. Szebehely. New York, Academic press 1964. 744 s., il.

VÚ geod. a kartogr. P,  
STK Bra

ČEBOTAREV, G.A.: Analitičeskije i čislennyje metody nebesnoj mechaniki. Moskva, 1965, 366 s. - AN SSSR, Institut teoretičeskoj astronomii.

UK F 62.950  
MFF KU, FTJF A 5517

KING - HELE, D.: Theory of satellite orbits in an atmosphere. London, Butterworth 1964. 165 s.

ČSAV astron. ú. P, VÚGTK

Poincaré, H.: Lekcii po nebesnoj mechanike. Perev. s franc. Moskva, Nauka 1965. 571 s.

ZK F 77.711

FIGURA i dviženije Luny. Kijev, Naukova dumka 1965. 135 s.

STK 219971

KAMP, P. van de : Elements of astromechanics. San Francisco, Freeman 1964.

ČSAV astron. ú. P

KINEMATIKA i dinamika zvezdnych sistem i fizika mezzvezdnoj sredy. Materialy Vsesjuznogo seveščanija sostojavřegosja v Alma-Ata 10 - 16 oktjabrja 1963 goda. Alma-Ata, Nauka 1965. 304 s.

ZK D 15682

## ASTRONAUTIKA A VÝZKUM KOSMICKÉHO PROSTORU

DORIAN, A.F. - OSETON, J.: Elsevier's Dictionary of Aeronautics. In six Languages. English, American, French, Spanish, Italian, Portuguese and German. Compiled and arranged on an English Alphabetical Base. Amsterdam, Elsevier Publ. Comp. 1964. 842 s.

UK F 61447

PONOMAREV, V.M.: Teorija upravlenija dviženijem kosmičeskich apparatov. Moskva, Nauka 1965. 455 s., il. Mechanika kosmičeskogo poleta.

UK F 60035

VERTREGT, M.: Principles of Astronautics. 2., revised Ed. Amsterdam, Elsevier Publ. Comp. 1965. 12, 339 s.

UK F 61448

SPACE research 5. (Materials of COSPAR - assembly, 1964, Firenze). Amsterdam, North-Holland 1964.

ČSAV geofyz. ú. P

TISCHER, F. J.: Basic Theory of Space Communications. Princeton, D. Van Nostrand 1965. 19, 463 s. il.

ELECTROMAGNETICS in Space. New York. McCraw-Hill 1965. 10, 277 s., il.

UK F 61481

UK F 61481

BIELICKI, M.: Observations of artificial satellites of earth at the astronomical observatory of the Warsaw University. Station code number 1155. Period: October 1957 - February 1964. Warsaw. Warsaw Univ. Press 1965. 114 s. - Publications of the Astronomical Observatory of the Warsaw University, vol. 14.

ZK D 15854

DYNAMICS of rockets and satellites. Ed. by G. V. Greves. Amsterdam, North-Holland 1965. 313 s.

STK

GREBENIKOV, J. A. - DEMIN, V. G.: Mezplanetnyje polety. Moskva, 1965. 199 s.

UK F 62.825

KOLODNYJ, L. J.: Zemnaja trassa rakety. Moskva, Politizdat 1965, 94 s., obr. příl. - Stranicy istorii sovetskoy rediny.

UK K 18.865

PROGRESS in the astronomical sciences. Vol. 1 Ed by S. F. Singer. London, Wiley 1962, 427 s., il.

ČSAV astron. ú. P

VERTREGT, M.: Principles of Astronautics. Amsterdam, b. n. 1965.

MFF KU

SPITZ, A. - GAYNOR, F.: Dictionary of astronomy and astronautics. B. m., n., r. 445 s.

UK G 23.519

ADVANCES in space research. Proceedings of the 1st international symposium. Ed. by T. Tabanera. Oxford, Pergamon 1964. 816 s.

ČSAV astron. ú. P

ALEXANDER, T. W.: Project Apollo; man to the moon. New York, Harper, 1964. 234 s.

ČSAV astron. ú. P

EHRLICHE, K. A.: Space flight. Vol. 1-3. London, Van Nostrand 1960-1965.

ČSAV Astron. ú. P

ISSLEDOVANIJA kosmičeskogo prostranstva.Red.kol.G.A.Skuridin  
... Moskva,Nauka 1965.622 s.,il.- An SSR.Komissija po issledo-  
vaniju i ispolzovaniju kosmičeskogo prostranstva.

UK 18.974

LIFE Science and Space Research. Amsterdam. North-Holland  
Publ.Comp.1964. II.438 s.,III. 257 s.

FTJF B 4730

MARINER : mission to Venus.New York, McGraw-Hill 1964.128 s.  
NV distr.

MASSEY, H.: Space physics.London, Cambridge univ.press 1964.  
200 s., 91 il.

ČSAV astron.ú.P

SOVIET space programs : organization,plans,goals, and inter-  
national implications. Washington, U.S.Governm.Print.Office  
1962. 399 s.

STK Z 16605

ELSEVIER'S DICTIONARY of Aeronautics in Six Languages English/  
American-French-Spanish-Italian-Portuguese and German. Compil-  
ed and Arranged on an English Alphabetical Base by A.F.Derian  
and James Oseton. Amsterdam, Elsevier 1964. 842 s.

UK F 63.691

INTERSTELLAR communication. Ed by A.G. Cameron. New York,Ben-  
jamin 1963.350 s.

NV distr.,STK Bra

JEGOROV,V.A.: Prostranstvennaja zadača dostiženija Luny,Moskva,  
Nauka 1965. 224 s.,il.- Mechanika kosmičeskogo poleta

UK F 63.634,  
F 63.590

PONOMAREV,V.M.: Teorija upravlenja dviženijom kosmičeskich  
: apparatov. Moskva, Nauka 1965.455 s.,

KFK 116.823,MFF KU

VEETREGT,M.: Principles of astronautics. 2 rev.ed.Amsterdam,  
Elsevier Publ.Comp.1965.339 s.

UK F 61.448

Kniha je určena čtenářům, kteří znají aspoň základy vyš-  
ší matematiky. Rychlý vývoj si vynutil po 5 letech 2.  
přepřac.vydání, které je značně prohloubeno a rozšířeno  
o termodynamiku raketového motoru a kosmické ledi. Text  
je doplněn četnými výpočty a grafy a na konci jsou při-  
pojeny tabulky, bibliografie,seznam astronautických spo-  
lečností a věcný rejstřík.

ARNOLD,K.: Die Bahnen der künstlichen Erdsatelliten in ihrer  
Abhängigkeit von den Schwereanomalien. Berlin, Akad.-Verl.  
1965. 53 s.- Veröffentlichungen des Geodätischen Inst. in  
Postdam.Nr.27

SVKOL II 325225

BELECKIJ, V.V.: Dviženije iskusstvennogo sputnika otnositel'no centra mass. Moskva, Nauka 1965. 416 s. - Mechanika kosmičeskogo poleta.

UK F 64635

ASTRONAUTIQUE et recherche spatiale. Red. H. Moureau et M. Y. Bernard. Paris, Dunod 1964. 350 s.

STK Bra

GEOLOGICAL problems in lunar research. Ed. by H. E. Whipple. New York, Acad. of Sciences 1965. S. 371 - 1257.

STK 219574

ISSLEDOVANIIJA kosmičeskogo prostranstva. Trudy Vsesojuz. konf. po fiz. kosmičeskogo prostranstva. Moskva, 10 - 16 ijunja 1965 g. Otv. red. G. A. Skuridin. Moskva, Nauka 1965. 621 s. - AN SSSR. Kommiss. po issled. i ispol'zovaniju kosmičeskogo prostranstva.

SVKOL II 325285

JEGOROV, V.A.: Prostranstvennaja zadača dostiženija Luny, Moskva, Nauka 1965. 224 s. - Mechanika kosmičeskogo poleta.

ZK F 80783

KONDRAT'JEV, K. Ja. aj.: Naša planeta iz kosmosa. Al'bum foto - grafij. Leningrad, Gidrometeoizdat 1965. 50 s., obr. p'ri l. 20 obr. tb. barev.

KVKL A 50747

LUNAR missions and exploration. London, Wiley 1964. 669 s.

STK, ČSAV astron. d. P

ELECTROMAGNETICS in space antenna considerations as related to space communications. Ed. by K. R. Spangenberg. New York, McGraw-Hill 1965. 277 s.

STK 219328

#### ASTROFIZIKA

GINZBURG, V.L.: Sovremennaja astrofizika. (Nekotoryje rezul'taty i perspektivy; tendencija razvitija). Moskva, Znanje 1965. 28 s. - Vsesojuznoje obščestvo po rasprostran. polit. i nauč. znaniy. Ser. 9. Nr. 16.

SO G 62235

STELLAR and Solar Magnetic Fields. Ed. by R. Lüst. Amsterdam, North-Holland 1965. 460 s., il. - International Astronomical Union. Symposium No. 22.

UK F 62637

THACKERAY, A.D.: Astronomical Spectroscopy, London, Eyre & Spottiswoode 1961. 256 s. - A. Survey of Astronomy. 2

SVKOL 409034

ŽDANCOV, G.B.: Časticy vysokich energij. Vysekije energii v kosmose i v laboratorii. Moskva, Nauka 1965.

UK H 40841, STK 216821

- BALDWIN, R.B.: The measure of the moon. Chicago, Univ. of Chicago press 1963. 508 s., 54 il., 28 tb.  
ČSAV astron. ú. P
- BRANET, J.C. - HODGE, P.: Solar system astrophysics. London, Mc Graw-Hill 1964. 448 s.  
ČSAV astron. ú. P
- FIZIKA Luny i planet. Kijev, Naukova dumka 1964. 137 s.  
ZK F 72531
- MATYNOV, D. Ja.: Kurs obščej astrefiziki. Moskva, 1965. 591 s., il., obr. přil.  
UK F 64.104
- ADVANCES in astronomy and astrophysics. Vol. 2. Ed. by Z. Kopal. Vol. 2. New York, Academic press 1963. 314 s., il.  
ČSAV astron. ú. P
- CELESTIAL mechanics and astrodynamics. Ed. by V.G. Szebehely, New York, Academic press 1964. 744 s., il.  
VÚ geod. a kartogr. P,  
STK Bra
- LANDELT-BÖRNSTEIN : Zahlenwerte und Funktionen aus Natur - wissenschaften und Technik. Gruppe 6., Bd. 1.: Astronomie und Astrophysik. Berlin, Springer 1964. 760 s.  
SAV, STK, ČSAV astron. ú. P,  
NV distr.
- PROBLEMY magnitnej gidrodinamiki i kosmičeskoj gazedinamiki. Otv. red. E.V. Kukarkin. Moskva, Nauka 1964. 190 s. - Voprosy kosmogenii. T. 10.  
SVKOL 400.252
- ALLEN, C.W.: Astrophysical quantities. 2. ed. London, Athlone press 1963. 291 s.  
NV distr.
- KAMP, P. van de : Elements of astromechanics. San Francisco, Freeman 1963. 139 s.  
ČSAV astron. ú. P
- KOSMIČESKIJE luči i problemy kosmifiziki. Novosibirsk, Red.-izd. otdel. Sibirsk. otd. An SSSR 1965. 293 s.  
UK E 19.043, STK II 219.257
- MASON, B.: Meteority, Perev. s angl. Moskva, Mir 1965. 304 s.  
STK 217.825
- MEŽZVEZDNAJA svjaz. S predisl. L.M. Gindilisja. Moskva, Mir 1965. 324 s.  
SVKOL 410.159, MFF KU
- ADVANCES in astronomy and astrophysics. Vol. 3. Ed. by Kopal, New York, Academic Press 1965. 10, 391 s.  
STK 195.149

ALFÉN, H.: Cosmical electrodynamics. 2 ed. London, Oxford univ. press 1963, 240 s., 86 il.

SAV

ISSLEDOVANĪJA po fizike zvezd i diffuznoj materii. Kijev, Naukova dumka 1964. 74 s., příl.

ZK F 74.879

LACDARRET, M.: Enveloppes d'étoiles Be: Variations spectrales et caractéristiques physiques. Paris, Édit. du Centre National de la Recherche Scientifique 1965. 27 s., obr. příl. - Dis.

UK E 19251

STELLAR and solar magnetic fields. Ed. by R. Lüst. Amsterdam, North-Holland 1964. 490 s.

FTJF B 4713, FÚ, SAV, ČSAV astron. ú. P

### SLUNCE A SLUNEČNÍ SOUSTAVA

ASTRONOMĪJA. Solnce, Luna, planety, Moskva 1965. 142 s. - An SSSR. Institut naučnoj informacii. Itogie nauki.

UK F 61439

OBSERVATIONS solaires. Rotations 1449-1462. Bucarest, Académie de la RPP 1964. 38 s., 1 tb.

STK II-Z 17387

BAY, R. J. - LOUGHEAD, R. E.: Sunspots. London, Chapman 1964. 303 s., il., tb.

ČSAV astron. ú. P

SPACE exploration and the solar system. Proceedings of the international school of physics "Enrico Fermi", course 24. Ed. by L. Gratton. New York, Academic press 1964, 311 s., il.

STK

KRAEMER, G.: Zur Radiofrequenzstrahlung der Sonne im Gebiet von 1000 MHz. B. m. b. n. 1964. 36 s. - Dis.

UK F 64514

The SOLAR spectrum. Proceedings of a symposium held at the University of Utrecht - August 1963. Amsterdam, North-Holland 1965. 420 s.

SAV

ŠARONOV, V. V.: Planeta Venera. Moskva. Nauka 1965. 251 s., il.

UK F 64739

Práce je určena astronomům a geofyzikům a zabývá se Venou jako planetou sluneční soustavy i jako kosmickým tělesem, uvádí topografické výzkumy viditelného povrchu, studuje světlo a barvu, otázky spektroskopie, určování teploty a atmosféry.

STELLAR and solar magnetic fields. Ed. by R. Lüst. Amsterdam, North-Holland 1964. 490 s.

FTJF B 4713, FÚ, SAV, ČSAV astron. ú. P



## STELÁRNÍ ASTRONOMIE

STARS and stellar system.Ed.by G.P.Kuiper.Vol.3.: Basic astronomical data.Chicago,Univ.of Chicago,press 1963.495 s.

KS přírvéd.fak.B

APPARENT places of fundamental stars 1966, 1967.Karlsruhe, Brauns. 2 vols.

NV distr./vol.1966,VÚGTK

HUBBLE,E.: The Hubble Atlas of Galaxies.Washington,Carnegie Institution 1961.8, 50 s.il.

UK E 18890

ISSLEDOVANIJE zvezd krasnych gigantov.Riga,AN Latv.SSR 1963. 109 s.

ZK F 72.286

SECOND conference on coordination of galactic research.Ed.by A.Blaauw.London,Cambridge univ.press 1959.102 s.,7 il.,5 tb. SAV

KAHRSTEDT,A.: Index der Sternörter 1925-1960. CoD-41<sup>o</sup> bis CoD-61 .CPD-62<sup>o</sup> bis CPD-89 .Berlin,b.n.1965.28,354 s.-Starnwarte babelsberg-Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

UK Pc 2639 Bd.

QUASI-STELLAR sources and gravitational collapse.Chicago,b.n.1965.

MFF KU

## KOSMOLOGIE A KOSMOGONIE

NABLJUBATEL'NYJE osnovy kosmologii.Perev.s angl.s vvodnoj stat jej Ju.P.Pskovskogo i G.B.Solonickego. Moskva,Mir 1965. 368 s.,obr.tab.

KHK 116406

RAVETZ,Je.R.: Astronomia i kosmologie w dziele Kopernika. Wreszaw,Ossolineum 1965.91 s.-Monografie z dziejow nauki i techniki.Tom 30.

MK 25 B 257

NABLJUBATEL'NYJE osnovy kosmologii.Perev.s angl.Moskva,Mir 1965. 3658 s.

UK F 59589,

ZK F 79.554

OVENDEN,M.W.: Žizn' vo vselennoj.Nauč.obsuždenije,Moskva,Mir. 1965. 118 s.

SVKOL 407.135

FILOSOFSKIJE problemy teorii tjugotenija Ejnštejna i reljativistkoj kosmologii.Pod red.P.S.Dyšlevogo i A.Z.Petrova.Kijev, Naukova dumka 1965.330 s.-Sov.gravitacionnaja komissija.-Naučnyj sovet.akad.nauk Ukr.SSR po probleme"Filos.voprosy jestestvoznaniya".Inst.filos.AN Ukr.SSR.

SVKOL 411054

JB + HS