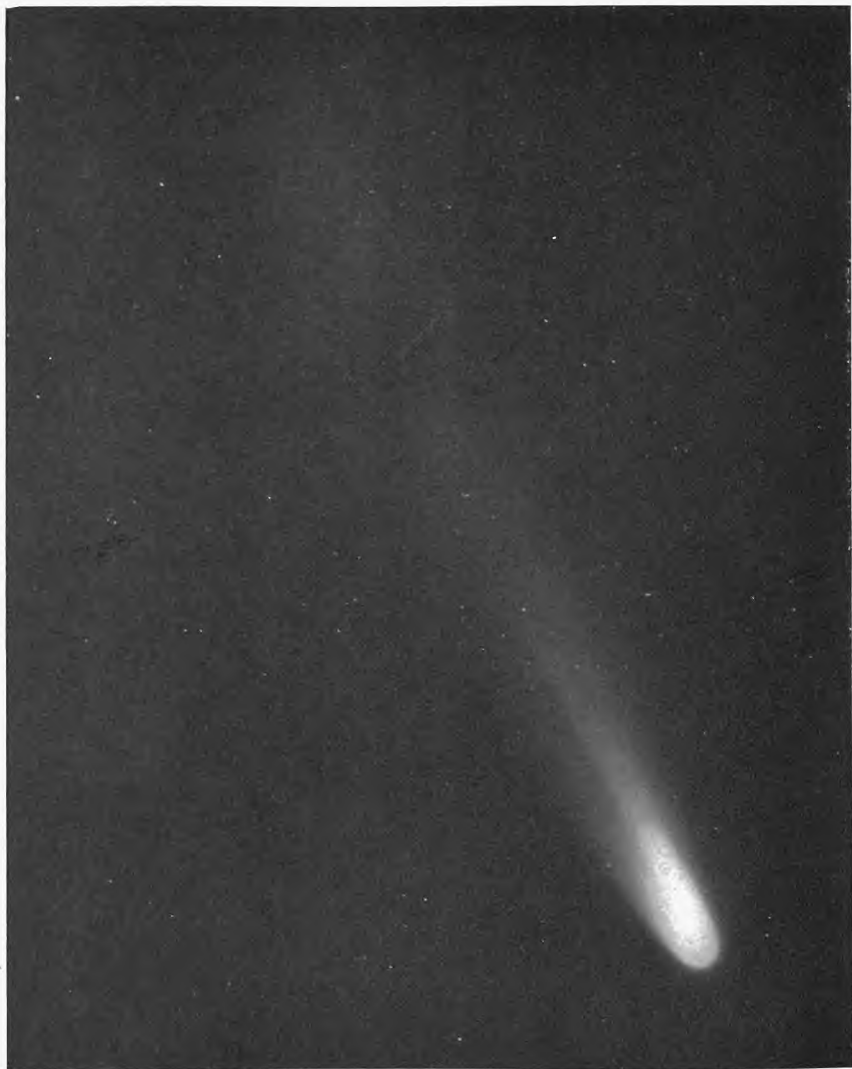


10/1970

Ríše HVĚZD

Z O B S A H U: Hlavní výsledky průběžného studia hornin z Oceánu bouří a jejich význam pro geologii Měsíce. I. Morfologie a geologický charakter místa přistání Apollo 12 — Další pokroky ve studiu Měsíce — Zprávy — Co nového v astronomii — Úkazy na obloze v listopadu

Kčs 2,50



Kometa Bennett 1969i fotografovaná Schmidtovou komorou (80/120/240 cm) hvězdárny v Hamburku: nahore v noci 8./9. dubna 1970 (exp. 2 min.), na první str. obálky 23./24. května 1970 (exp. 7 min.), na třetí str. obálky v noci 14./15. dubna 1970 (expoziční 8, 16 a 32 sec.), na čtvrté str. obálky v těžce noci (expoziční 3 min.). Všechny snímky v oboru V. (Foto L. Kohoutek.)

Lubomír Kopecký:

HLAVNÍ VÝSLEDKY PŘEDBĚŽNÉHO STUDIA HORNIN Z OCEÁNU BOUŘÍ A JEJICH VÝZNAM PRO GEOLOGII MĚSÍCE

I. MORFOLOGIE A GEOLOGICKÝ CHARAKTER MÍSTA PŘISTÁNÍ APOLLA 12

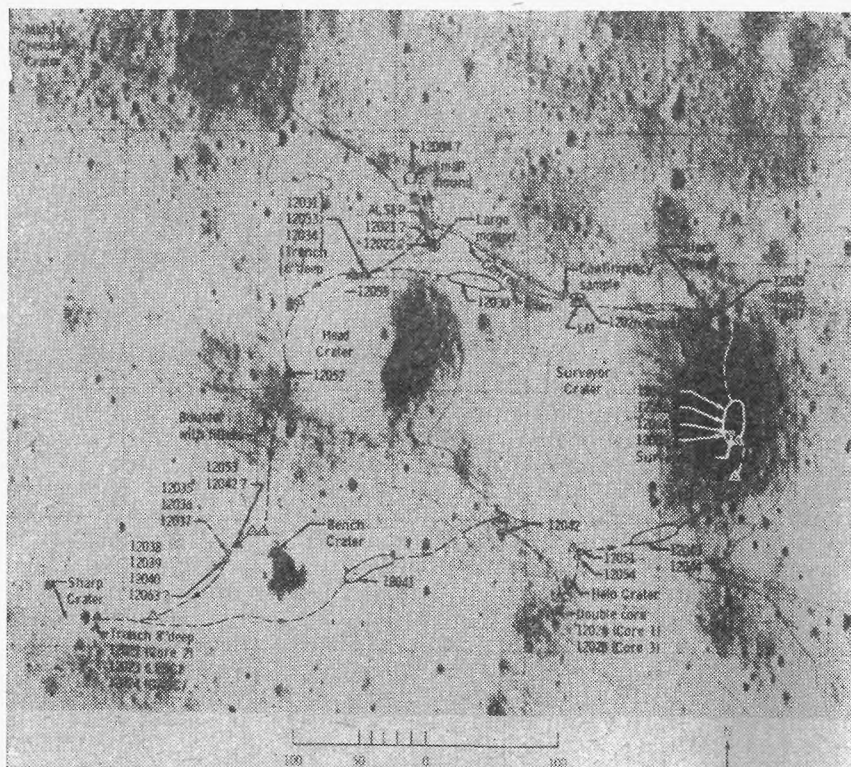
V časopisu Science ze 6. března 1970 jsou uveřejněny výsledky předběžného studia měsíčních hornin, dovezených posádkou kosmické lodi Apollo 12 z Oceánu Procellarum, kde byly odebrány při druhém přistání lidí na Měsíci, uskutečněném 19. listopadu 1969.

Měsíční modul Apollo 12 — Intrepid — přistál 120 km jz. od kráteru Lansberg na sz. okraji kráteru „Surveyor“ 23,34° z., 2,45° j., v němž, jak známo, 20. dubna 1967 měkce přistála automatická měsíční sonda Surveyor III, aby vyslala na Zemi snímky místa přistání, zjistila mechanické vlastnosti měsíční půdy a analyzovala horniny. V místě přistání jsou krátery o průměru 50—400 m, jež byly informativně pojmenovány (obr. 1). Na obrázku jsou vyznačeny i trasy astronautů, jež vedly při obrubách kráterů a čísla dokumentovaných vzorků. Regolit je zde složen z úlomků od mikroskopických součástek až po bloky o několika metrech v průměru. Na mnoha místech je na povrchu světle šedý materiál o vysokém albedu, který je obecně překrýván tmavěšedým materiálem regolitu o mocnosti často jen několika cm, v obrubách kráterů však mocnějším. Světlý materiál, který patrně představuje paprsky Koperníka o vysokém albedu, byl vzorkován zaraženou sondou [nejspodnější část 40 cm mocného profilu] a ručním výkopem do 20 cm (vzorek 12033); jak je dále uvedeno, představuje sopečný popel.

Sklo impaktního původu tvoří, stejně jako v Moři klidu, mikroskopické kuličky i útržky a dále povlaky na povrchu některých kamenů a na kamenech v některých mělkých kráterech.

Větší krátery v místě přistání se navzájem liší relativním stářím, jež bylo stanoveno podle stupně přeměny jejich vyvrženin kosmickými vlivy (viz níže).

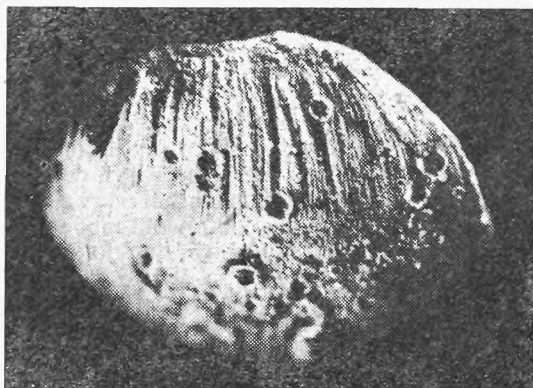
Během dvou čtyřhodinových pochůzek, kromě řady jiných úkonů, odebrali astronauti Apollo 12 čtyři skupiny vzorků: nahodilý vzorek (1,9 kp), odebraný pro případ nutného zpětného startu hned po vystoupení na povrch Měsíce, vybrané vzorky (14,8 kp), dokumentované vzorky (11 kp), u nichž byly předem pořizeny fotografie v původním uložení a konečně sumární vzorek (6,5 kp). Ke druhému vzorku patří též jádro (1 kp) ze zarážené sondy do hloubky 19 cm a ke třetímu vzorku jádro o váze 2,6 kp ze zarážené sondy do hloubky 40 cm. Celková váha vzorků je 34,3 kp.



Obr. 1 Místo přistání Apolla 12 podle Science z 6. března 1970. (..... trasa první pochůzky, - - - trasa druhé pochůzky, Δ místa fotografické dokumentace, \odot 12054 čísla dokumentovaných vzorků, \odot 12064? místa odebrání vzorků nepřesně lokalizovaných, \odot 12064? nepřesně identifikované vzorky). Měřítko je v metrech, N značí směr k severu.

Podobně jako při prvním přistání, byly vzorky odebrány pouze z regolitu, tj. z povrchové vrstvy úlomků a tzv. prachu. Mezi vzorky jsou opět zastoupeny krystalické horniny, brekcie (jen 2 kusy ze 45 kamenů větších než 1 cm) a tzv. jemný materiál (úlomky hornin a větší částice, často sklovité, menší než 1 cm). Při hrubém porovnání se jeví hlavní rozdíl v daleko menším zastoupení brekcií v regolitu prozkoumaného úseku Oceánu bouří proti regolitu Moře klidu v místě přistání Apolla 11, kde mezi horninami nad 1 cm byla polovina brekcií a polovina krystalických hornin. Regolit je v místě přistání Apolla 12 o polovinu tenčí a méně zpevněný — dosáhl nižšího stádia zralosti než v Moři klidu. Rozdíl více než 1 miliardy let v absolutním stáří krystalických hornin (1,7–2,7 miliardy let u hornin z Oceánu bouří proti 3,8–4,1 miliardě let u krystalických hornin z Moře klidu) znamená podstatně kratší dobu vývoje regolitu. Značný časový rozestup formování měsíčních

Obr. 2. Niklo-železný meteorit z Moře klidu s kráterovitými stopami po mikroimpaktech, vylitými a lemovanými křemičitano-vým sklem (podle Science z 30. ledna 1970).



moří svědčí proti představě o jejich impaktním původu. Spolu s magmatickým charakterem jejich výplní (viz níže) svědčí odstup v jejich stáří spíše pro tektonicko-vulkanické pojetí jejich vzniku.*

Regolit (tj. vrstva zvětralín) se na měsíčním povrchu, stejně jako na Zemi, vyvíjí hlavně působením vnějších činitelů, kromě vlivů seismických, jež jsou na Měsíci také z části působeny vnitřními silami planety. K vnějším činitelům, působícím rozpad pevných hornin na povrchu Měsíce náleží — podle dnešních názorů a zvláště podle informací získaných přímým studiem měsíčních hornin — předně makroimpakt, který ať meteoritický, nebo i vulkanický (dopady meteoritů nebo sopečných vyvrženin) působí vytváření kráterových prohlubní a mechanické tříštění hornin na úlomky nejrůznějších velikostí v závislosti na celkové energii dopadu. Při meteoritických impaktech dochází i k vnitřnímu drcení a povrchovému zeskelnění hornin. Vznikají známé deformace krystalických struktur minerálů, povlaky skla na úlomcích hornin ve dnech kráterů a sklovitá součást prachu. Neméně významným činitelem, měnícím fyzikální stav měsíčního povrchu, je mikroimpakt, bombardování mikrometeorickými tělísky o velké kinetické energii, jejichž vlivem dochází k mikrokráterování viditelnému na povrchu měsíčních kamenů a k zeskelňování i zaoblování povrchu hornin za současného zeskelnění vlastních mikrometeoritů (obr. 2). Souborně je tento jev označován jako impaktní metamorfismus. Významným činitelem je dále tzv. kosmické větrání, působené vlivem kosmického záření a slunečního větru, a projevující se podle B. Roncy (1966) tmavnutím povrchu. Konečně nelze podceňovat ani vliv změn teplot (tepelná eroze) během měsíčního dne a noci, jejichž rozdíl činí zhruba 250° až 270° C. Stále opakovaně objemové změny úlomků skel a hornin vedou ke vzniku trhlin, rozpukání a zmenšování úlomků a k jejich posouvání po svahu, tj. ke vzniku svahového pohybu (kupř. známé „rolling stones“) a k sedimentaci úlomkového materiálu, tj. ke vzniku usazenin na úpatí svahů a v různých depresích povrchu. Na Zemi je větrání, rozpad a transport horninových úlomků urychlen vodou a větší tíží proti podmínkám na povrchu Měsíce, kde naproti tomu pro nedostatek kapalného a plynného obalu daleko mocněji než na Zemi působí veškerý impakt, vyvolávající

* V tomto pojetí je možno chápat měsíční moře jako velké tektonicky zakleslé oblasti, zaplňované současně s jejich poklesáváním velmi bazickými (Fe a Mg bohatými) lávami.

i seismické pohyby, jež nutně mají vliv na transport (svahový pohyb) a třídění úlomkového materiálu včetně prachu.

Shora uvedené exogenní vlivy vedou v morfoloicky členitých, příp. svažitých terénech ke vzniku stratifikace, tj. roztržení úlomků podle velikosti a jejich zvrstvení, jak ukázala sonda zapuštěná do hloubky 40 cm v obrubě kráteru Sharp posádkou Apolla 12. Naproti tomu v plochém reliéfu Moře klidu nebylo zvrstvení regolitu zjištěno.

Zralý regolit Moře klidu se liší od regolitu Oceánu bouří nejen vyšším stářím úlomků hornin a jeho větší mocností, jež je obecně úměrná době, po kterou je určitá část měsíčního povrchu vystavena impaktu, ale i značně vyšším zpevněním, jež je zvláště způsobeno opětovaným stlačováním a zahříváním horninových úlomků, skel a prachu při impaktech, a posléze i daleko vyšším obsahem brekcií, který obecně s dobou vývoje regolitu stoupá. Je to pochopitelné, uvědomíme-li si, že měsíční brekcie (též mikrobrekcie) vznikají zeskelněním povrchu součástek regolitu (horninových úlomků a prachu) za tlaku vyvolaného impaktem a jejich stmelením (je to obdoba technologického procesu, užívaného v práškové metalurgii a petrurgii a označovaného názvem slinování, tj. spojení úlomků za vysokých teplot). Přitom stupeň zpevnění brekcií je závislý na teplotě a tlaku, čili na celkové energii impaktu.

Malá mocnost regolitu v prozkoumané části Oceánu bouří je prokázána tím, že tři velmi čerstvé krátery s blokovými obrubami jím zřetelně pronikají do masivního podložního krystalického materiálu. Jsou to krátery Sharp (průměr 14 m, hl. 3 m), Block (průměr 13 m, hl. 3 m) a nepojmenovaný kráter o průměru 4 m, ležící na j. okraji kráteru Surveyor, s. od kráteru Halo (viz obr. 1). Vyvržené bloky v obrubě kráteru Block jsou ostrohranné, což ukazuje na jeho malé stáří, neboť pozdější mikroimpakt a jiné vlivy působí zaoblení hran balvanů a jejich postupné zmenšování. Bloky mají proudovitě uspořádané dutiny, což spolu s jejich nerostným složením a mikroskopickými strukturami prokazuje vulkanický původ podkladu regolitu, představujícího původní povrch Oceánu bouří. V Moři klidu nebylo bezpečně zjištěno proražení zralého, a tedy mocnějšího regolitu žádným z impaktních kráterů, pevný podklad regolitu má však podle složení úlomků, v regolitu obsažených, také vulkanický charakter.

Josef Sadil:

DALŠÍ POKROKY VE STUDIU MĚSÍCE

Ve 2. čísle letošního ročníku tohoto časopisu (str. 25) jsem uveřejnil článek o výsledcích prvního předběžného průzkumu měsíčních vzorků z Apolla 11, který nyní chci nyní doplnit několika novými informacemi, převzatými z rozsáhlé konečné zprávy, uveřejněné v americkém časopisu Science („*Summary of Apollo 11 Lunar Science Conference*“; Science Vol. 167, No. 3918), a dílem ve zvláštní zprávě Smithsonianovy astrofyzikální observatoře („*Mineralogy and Petrology of the Apollo 11 Lunar Samples*“; Smithsonian Astrophysical Observatory, Special Report 307).

Zastánce impaktní domněnky bude jistě zajímat výsledek zkoumání prostorového rozložení a počtu kráterů menších než 100 m poblíž základny Tranquillity. Za podklad posloužily snímky Apolla 11 a Lunar Orbiteru 5. Bylo zjištěno, že jde bezpečně o impaktní krátery, vzniklé dlouhodobým opakovaným bombardováním povrchové hladiny Měsíce.

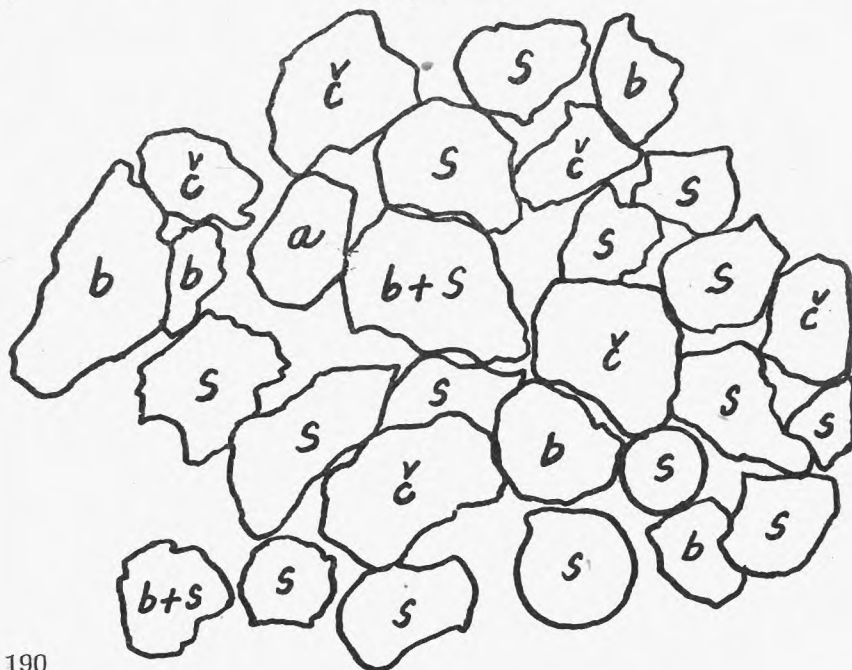
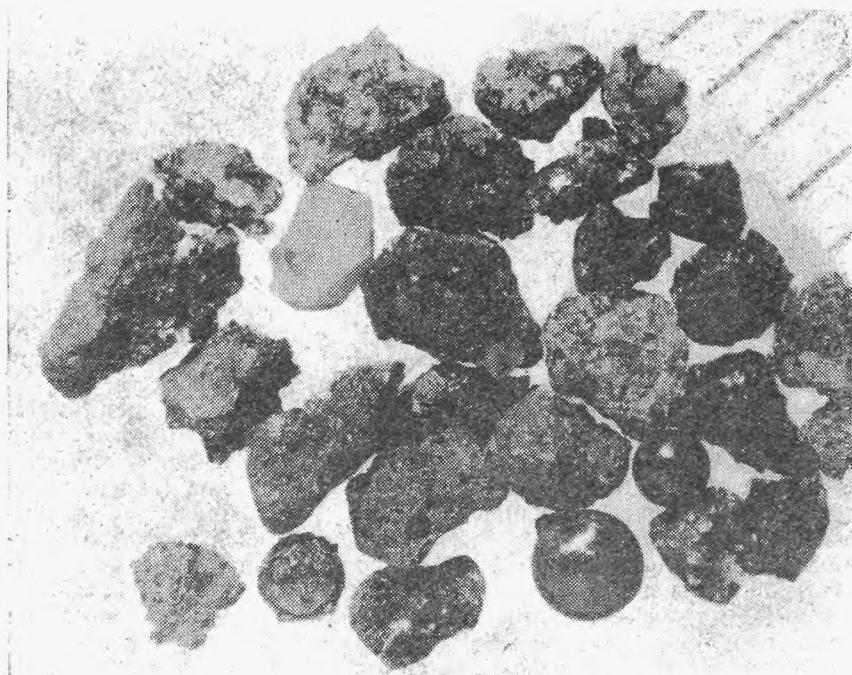
Povrch regolitu, svrchní úlomkovité vrstvy, půdy, je na Měsíci jemně žlábkován, což se vysvětluje jako „odtok“ regolitu do trhlin podloží, nebo jeho pohyb způsobený vibrační či postrkem pohřbených balvanů. Určitou roli by tu mohly hrát i slapové deformace nebo seismické poruchy. Regolit, jehož mocnost v základně Tranquillity se odhaduje na 3–6 m, je tedy podle všeho v úzkém kontaktu s podložím.

Většina regolitu je patrně místního původu. Navštěďuje tomu jednotnost jeho složení, existence dobře definovatelných okrsků různého zabarvení, zřejmě v závislosti na rozdílech hornin podloží a konečně dobře patrný vztah tloušťky regolitu k místní hustotě kráterů.

Překvapující je nově zjištěné vysoké stáří prachu a půdních brekcií (4,6–4,63 miliardy let). Zdá se, že je zaviněno určitou příměsí cizího exotického materiálu v půdě. Podrobné vyšetřování jednoho ze vzorků, představovaného úlomky o velikosti 1–5 mm, ukázalo takovéto jeho složení v procentech: 52,4 úlomky brekcií, 37,4 místních čedičů, ferobazaltů, 5,1 různých skel, 3,6 hornin připomínajících pozemské anorthosity a 1,5 ostatního materiálu spolu se zachovanými úlomky meteoritů (pod 1 procento).

Anorthosity, vyvěřelé horniny složené převážně ze sodno-vápenatých živců, plagioklasů, jsou na Zemi rozšířeny hlavně v Norsku a na východě USA. Měsíční anorthosity se od nich liší hlavně nižším obsahem alkálií a dále tím, že jsou jemnozrnnější. Od tmavých, titanem bohatých mořských čedičů se anorthosity liší vzhledem, složením i hustotou. Jsou světle šedé až bílé, jsou složeny převážně z vápnitého plagioklasu anorthitu a mají hustotu 2,84–2,88. Chemická podobnost anorthositů se světlými vyvrženinami kráteru Tycho, analyzovanými svého času Surveyorem 7, připouští domněnku, že to jsou patrně vzorky materiálu vyvrženého sem z přilehlých měsíčních pevnin, nejspíše z kráterů Theophilus nebo Alfraganus. Měsíční pevniny, vysočiny (highlands) by tedy podle toho nebyly složeny z primitivní nepřetavené a nediferencované hmoty „slunečního složení“, jak se domníval H. C. Urey (1952), ani z ultrabazických vyvěřelých hornin, jak z měření Luny 10 vyvodil A. P. Vinogradov a jeho spolupracovníci (1967), ale z bazických anorthositů.

Pokusy s vysokými tlaky a teplotami ukazují, že čediče nalezené v M. Tranquillitatis, složené z jednoklonných pyroxenů, titanového augitu a pigeonitu, plagioklasů, hlavně bytownitu a anorthitu a ilmenitu (o hustotě 3,27–3,42), nemohou reprezentovat hlavní složení Měsíce, protože v podmínkách, jaké jsou v nitru Měsíce, by značně převýšily průměrnou hustotu Měsíce (3,35). Zdá se, že Měsíc nezůstal po svém vzniku definitivně mrtvou planetou, ale procházel význačnou vnitřní diferenciací. Měsíc se zpočátku asi tavil a hořčíkem bohatý olivín o hustotě 3,21 (forsterit) až 4,39 (fayalit) a pyroxen (3,19–3,55), obsažené v prvotní čedičové tavenině (asi 3,0) padaly ke středu, kde vytvořily železem bohaté jádro, složené nejspíše z pyroxenitů a obalené reziduální čedičovou taveninou. Tlaky asi 50 kbar v centru Měsíce sku-



tečně nestačí přeměnit olivín a pyroxeny, a proto koncentrace těchto minerálů, prostoupené i plagioklasy, tu nejsou patrně příliš hustší než na povrchu, k čemuž přispívá i kompenzace tlaku termální expanzí, vyvolanou vysokými centrálními teplotami. Na povrchu se mezitím tvořila tenká primitivní kůra, bohatá na olivín a pyroxen, která se však konvektivními pohyby zespodu a impakty neustále porušovala. Když asi 80 % počáteční hmoty uvnitř vrstvy sahající asi 130 km pod povrch vykristalovalo, vznikla při povrchu čedičová tavenina s plovoucími krystaly anorthitu (o hustotě 2,76), který flotací vytvořil posléze na povrchu Měsíce asi 25 km silnou anorthositovou kůru, plovoucí na hustším gabru. Na místech, kde impakty později tuto kůru proděravěly, došlo k výlevům čedičové lávy a po jejím utužení k vzniku moří.

Moře tvořila asi na počátku na povrchu Měsíce jakási lávová jezera, která postupně vychládala a krystalovala. Nejdříve krystaloval patrně ilmenit, který klesl zvolna ke dnu. Postupně nahromadění titanových oxidů na dně jezera by vysvětlilo vznik masconů. Jiní autoři vysvětlují opět mascony tím, že spodní části moří jsou složeny z eklogitu o hustotě 3,74, který vzniká tlakovou přeměnou hornin gabrového složení. Je možné, že příslušná tavenina se při povrchu ochlazovala rychleji a dala vznik čedičům, kdežto spodní její vrstvy se přeměnily v gabro a to posléze v eklogit.

Myšlenka, že nitro Měsíce bylo kdysi roztaveno, byla až dosud většinou selenologů odmítána. Měsíc je dnes uvnitř poměrně chladný. Elektrická vodivost měsíčního nitra, odvozená ze studia šíření diskontinuit meziplanetárního magnetického pole Měsícem, odpovídá teplotám nižším než 1000° C. To ovšem ještě neznamená, že tomu tak muselo být i dříve. Meteority, jak se dnes všeobecně přijímá, jsou také produkty magmatické frakcionace, tj. vznikly na samém počátku historie sluneční soustavy tavením z mateřských planet. Zdrojem potřebného tepla byly podle všeho radionuklidy s velmi krátkým poločasem rozpadu, asi 720 000 let, nejspíše Al^{26} . Zmíněné mateřské planety meteoritů přitom měly malé rozměry, byly veliké jen asi jako dnešní planety, a byly proto málo způsobilé pro uchování tepla, ale přesto se tavily. Tím spíše se proto musely uvnitř tavit mnohem větší terestrické planety, a samozřejmě i Měsíc.

Počet nerostů objevených na Měsíci stoupl nyní už takovou měrou, že jen pouhý jejich seznam by zabral hodně místa. Za zmínku stojí, že na Měsíci byly objeveny i tři nové, čistě měsíční minerály, a to žlutá, železem bohatá a naopak manganem chudá tříklonná varieta pyroxmangitu (Fe, Mn) SiO_3 , vyskytující se v měsíčních mikrogabrech, dále tzv. feropseudobrookit $FeTi_2O_5$ v měsíčních čedičích a konečně spinel, obsahující chrom a titan.

Zastánce impaktní domněnky bude jistě zajímat, že plných 75 % nalezených hornin nese stopy šokového metamorfismu, způsobeného impakty. Jsou to hlavně anorthosity, anorthositová gabra a brekcie,

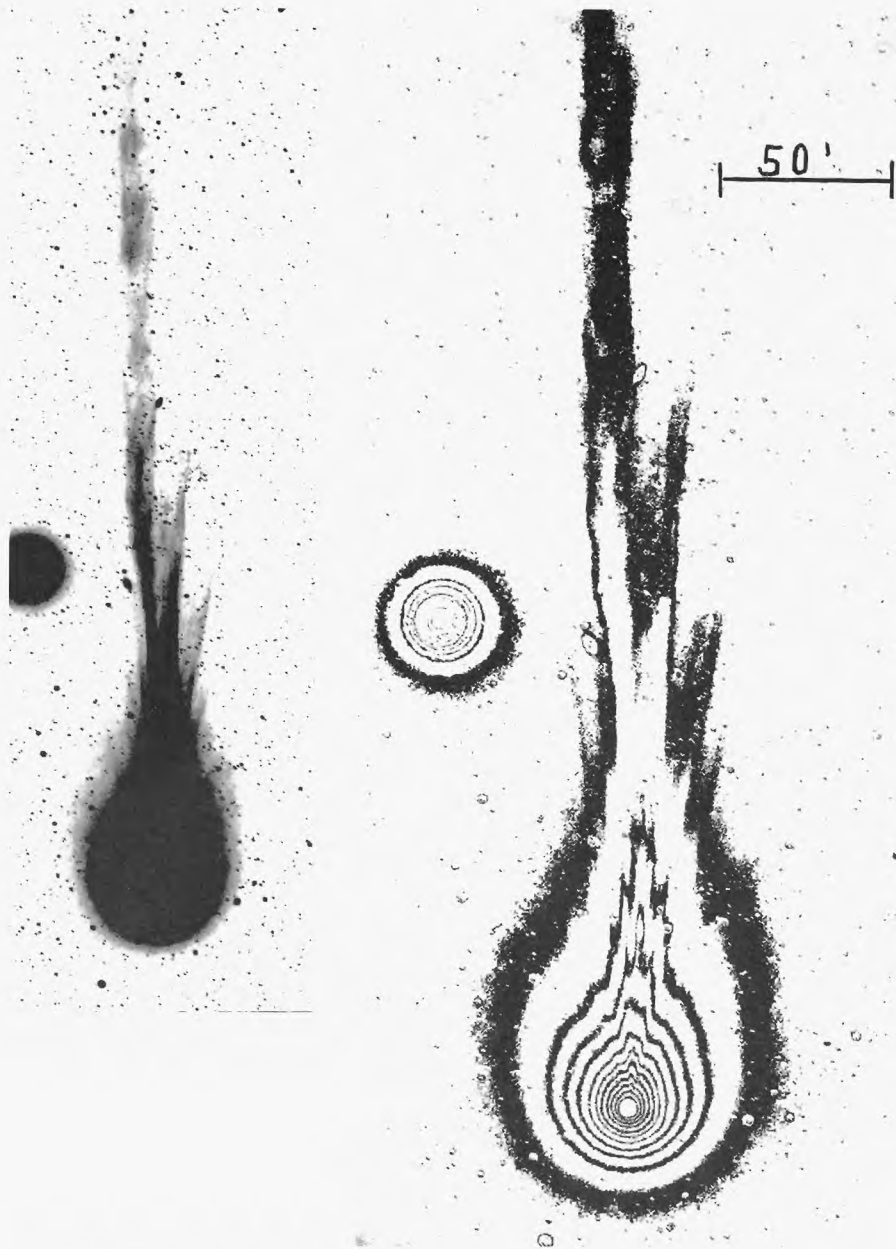
Část úlomků z půdního vzorku zkoumaného J. A. Woodem, U. B. Marvinovou, B. N. Powellem a J. S. Dickeyem ml. č. — hrubozrnný i jemnozrnný čedič, b — půdní brekcie, s — bublinaté sklo a skleněné kuličky, a — šokem zeskleňný anorthosit. Při pravém horním okraji fotografie je naznačeno milimetrové řádkování.

méně již čediče a mikrogabra. Ilmenity v brekcích bývají velmi často poškozeny šokem, stejně tak zrna olivínu v krystalických horninách, která v elektronovém mikrografu ukazují charakteristické, šokem způsobené trhlinky. V brekcích i v půdě byl nalezen maskelynit, nerost, který vzniká šokovou přeměnou z plagioklasu. Jde o tzv. diaplektické sklo, vzniklé v tuhém stavu šokovými vlnami s amplitudou mezi 300 až 500 kbar. Maskelynit byl původně objeven v meteoritech a našel se i v pozemských impaktních kráterech.

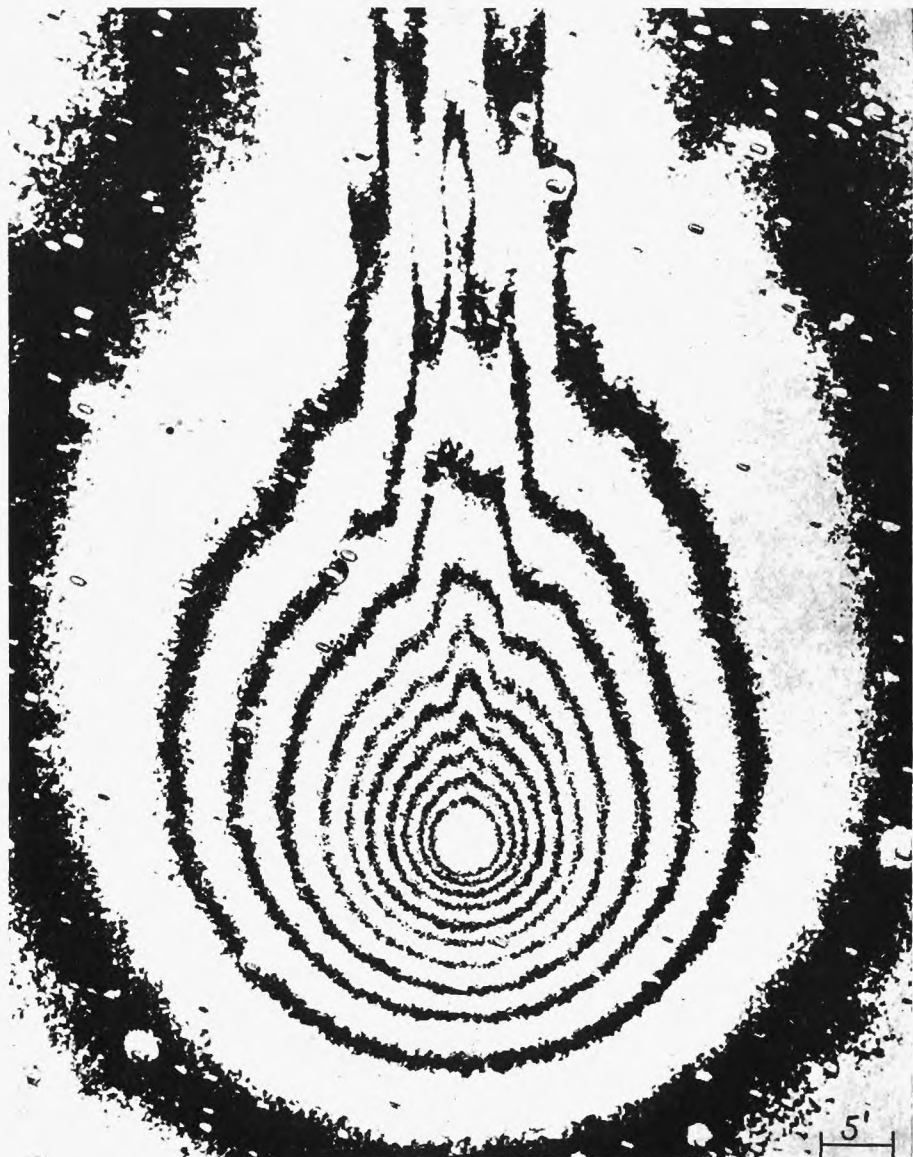
Nesporným důkazem impaktního původu měsíčních brekcí jsou dále uzavřeniny niklového železa, drobné kuličky se železem, niklem a kobaltem, připomínající podobné kuličky z impaktitových skel (např. v Bosumtwi Lake v Ghaně a jinde) a konečně spousty skleněných kuliček nejrůznějšího složení. Z mikrostratigrafie zachované v těchto kuličkách je zřejmé, že se původně pohybovaly v roztaveném stavu jako hypervelocity projektily impaktním mračnem, že během volného letu impaktovaly s mnohem menšími kousky hornin, které se velmi často zabořily do jejich povrchu a zůstaly v něm trčet, a že byly nakonec obklopeny a zajaty druhově velkým množstvím ostatního ejekčního materiálu. Jednotlivé impakty produkovaly zřejmě různý materiál podle rychlosti a dosažené teploty. Byly nalezeny i známky silné turbulence působící kdysi v impaktním mračnu, které se zřejmě skládalo z horkých par bohatých železem a aerosolu sestávajícího z prachových a jiných částic. Některé brekcie, přeplněné skleněnými kuličkami, silně připomínají chondrity, což ovšem neznamená, že Měsíc by byl možným zdrojem chondritů.

Vznik brekcí se nově vysvětluje nikoli jen pouhým šokovým stlačením regolitu, ale jeho tepelnou sinterizací, způsobenou horkými impaktními mračny a popelem. Pojivem přitom bylo roztavené sklo. Skla, která tvoří až 50 % půdy, jsou převážně impaktního původu. Vulkanického původu by mohly být jedině nepravidelné úlomky špinavě hnědé skla, připomínající podobná skla, nalézaná v pozemských lávách. Rozměry nalezených skleněných částic se pohybují od částic větších než 2 mm až po částice veliké jen 1 mikron. Větší částice jsou obvykle nepravidelných tvarů, menší jsou nejčastěji kulovité. Živě zbarvená skla červená, oranžová a žlutá obsahují hodně titanu a železa a vznikla patrně přeměnou čedičů, bezbarvá čirá skla obsahující hliník a vápník patrně přeměnou anorthositů. Některá skla jsou homogenní, jiná silně nehomogenní, což je právě možno považovat za bezpečnou známku jejich impaktního původu. Detailní studium drobných skleněných kuliček vedlo k překvapujícímu objevu, že také povrch těchto tělísek nese stopy impaktů v podobě miniaturních impaktních kráterků o průměru často jen 100 mikronů nebo i menších.

Z toho, co tu bylo až dosud řečeno, je zřejmé, že impakty byly důležitým horninotvorným a patrně i horotvorným procesem na Měsíci, a že před touto skutečností by bylo bláhové zavírat oči. Měli by si to vzít k srdci i ti, kteří v březnu t. r. připravovali příslušné texty ke „geologické“ části výstavy měsíční horniny v Ondřejově. Mluvílo se tu totiž výhradně jen o bývalé sopečné činnosti na Měsíci, pro níž se stále ještě uvádějí jen hypotetické důvody, kdežto o dokázaném už působení impaktů na Měsíci tu nezapadlo ani slovo.



Kometa Whipple—Fedtke—Tevezdze 1943 I. Vlevo kopie z původního snímku, exponovaného 26. II. 1943 C. Hoffmeisterem (Sonneberg), vpravo ekvidenzity. Ukázka z publikace „Isophotometrischer Atlas der Kometen“ od W. Högnera a N. Richtera. (K recenzi na str. 198—199.)



*Ekvidenzity kómy komety Whipple—Fedtke—Tevzadze 1943 I z Högnrova
a Richterova atlasu (list II/5).*



Ekvidenzity kómy komety Arend-Roland 1957 III podle snímku, exponovaného 30. IV. 1957 W. Götzem (Sonneberg). Z publikace W. Högner a N. Richter: „Isophotometrischer Atlas der Kometen“ (nahore list LXXIII/12, na čtvrté straně přílohy tatáž kometa ze stejného snímku, list LXXXI/12).



Závěrem ještě několik drobností. Studium termoluminiscence měsíčních vzorků se podařilo dokázat, že denní změny teploty na Měsíci zasahují skutečně do hloubky menší než 1 m. Optické vlastnosti měsíční půdy měřené v laboratoři ukazují, že většina povrchu Měsíce musí být zřejmě pokryta podobnou půdou jako základna Tranquillity. Měsíční horniny registrují plyny vyvrhované ze Slunce ve slunečním větru, takže přímým měřením na nich lze odvodit izotopické složení a relativní zastoupení prvků ve Slunci. Studium zabrzděných nukleárních stop (stored nuclear tracks) v měsíčních nerostech bylo zjištěno, že současná sluneční činnost existuje bez větších změn už po statisíce až 1 milión let. Kosmickými paprsky produkováné nuklidy ukazují, že většina nalezených hornin byla jen několik málo centimetrů pod povrchem po dobu nejméně 10 miliónů let a ne hlouběji než 1—2 m nejméně 500 miliónů let. Dále je možno z podobných studií určit hodnotu eroze hornin; bylo zjištěno, že činí asi 10^{-7} cm za rok.

Zprávy

VÁCLAV JAROŠ ZEMŘEL

Dne 17. července 1970 zemřel zasloužilý učitel a čestný člen Čs. astronomické společnosti při ČSAV Václav Jaroš. Od roku 1948 byl předsedou výboru ČAS a po jejím převedení do Čs. akademie věd v roce 1959 byl zvolen jejím čestným členem. Narodil se 26. srpna 1898 ve Psárech u Prahy. Učitelský ústav vystudoval v Praze. Po návratu z první světové války učil nejprve v několika obcích rodného jišovského okresu, později v Praze na Vinohradech a 13 let na pokusných školách v Michli. Již tehdy se projevil jako horlivý zastánce všech pokrokových snah ve školství a zúčastnil se boje za vysokoškolské vzdělávání učitelstva. Když je v první republice nebylo možno prosadit, zařídila tehdy velmi průbojná a pokroková odborová organizace učitelstva Československá obec učitelská školu vysokých studií pedagogických. Jaroš se stal tajemníkem školy a vedl ji od roku 1924 až do jejího uzavření nacisty. V lednu 1943 byl zatčen gestapem a vězněn na Pankráci.

Po květnové revoluci 1945 se stal členem Ústředního národního výboru hl. m. Prahy a 10. května byl jmenován jeho prvním kulturním a školským referentem. V této funkci vykonal pro naše školství mnoho užitečné práce. V roce 1952 však vystoupil proti krácení studia na gymnasiu ze 4 na 3 roky a roku 1953 proti novému školskému zákonu, který značně deformoval velmi pokrokový školský zákon z roku 1948, na němž měl významný podíl. Za tuto činnost byl z funkce kulturního a školského referenta odvolán. Po jednoročním působení na ministerstvu zahraničí se vrátil do školství a byl ředitelem základní osmileté školy v Praze na Vinohradech, odkud odešel roku 1958 do výslužby.

Čs. astronomická společnost vděčí Václavu Jarošovi za velkou pomoc, kterou projevila v rámci své funkce kulturního referenta hl. m. Prahy. Štefánikova hvězdárna v Praze, těžce poškozená za květnové revoluce, byla jeho zásluhou ještě během roku 1945 opravena tak, že mohla zahájit svoji osvětovou i odbornou činnost. Opatřil finanční prostředky z fondů ÚNV a získal i podporu ministerstev školství a osvěty. Tak bylo možno odstranit nejen škody na budově hvězdárny, ale opatřit i řadu nových přístrojů a zařízení. Svým vlivem pomohl získat finanční podporu i řadě hvězdáren mimopražských. Ve funkci předsedy výboru ČAS se velmi osvědčil svým politickým přehledem i srdečným poměrem ke všem členům Společnosti. Jeho upřímné přátelské jednání a jeho rozvaha překlenuly nejednu nepřijemnost, které se časem v každé společnosti vyskytnou. Václav Jaroš má i zásluhu na tom, že ČAS v roce 1951

(na základě nového spolkového zákona) nezanikla a udržela se až do převedení do ČSAV.

Neobyčejně bohatý život Václava Jaroše byl plný ideálů, bojů, proher i vítězství. Jeho veliké zásluhy byly uznávány a oceněny. V roce 1956 byl jmenován zasloužilým učitelem. K šedesátinám mu byl udělen Řád práce a k sedmdesátinám Řád republiky. Za zásluhy o pražské školství byl v roce 1963 poctěn cenou hl. m. Prahy. Do historie Čs. astronomické společnosti se zapsal způsobem nezapomenutelným.

F. Kadavý

Co nového v astronomii

PULSAR V KRABÍ MLHOVINĚ

Tento pulsar, označený dnes již proslulým číslem *NP 0532* (viz *ŘH* 4/1970, str. 76), je díky optické identifikaci s pozůstatkem supernovy nejvíce sledovaným pulsarem; za dva roky od jeho objevu by práce o tomto objektu vydaly na tlustou knihu. Angličtí a američtí radioastronomové zkoumají nyní velmi podrobně přímo jednotlivé pulsy a tak dospěli k pozoruhodnému závěru, že v průměru po řádově desítkách tisíc obyčejných pulsů se vyskytne velmi silný impuls, jenž však zachovává směr lineární polarizace obyčejných pulsů, ač patrně přichází z jiné oblasti, jejíž průměr je menší než pouhých 30 km. Rozdíl v intenzitách mezi silnými a obyčejnými pulsy dosahuje až poměru 1600:1. Silné pulsy nebyly zatím zjištěny u žádného jiného pulsaru, což může být pozorovací efekt, ale také reálný rozdíl

mezi krátkoperiodickým pulsarem *NP 0532* (perioda 0,033 sec.) a ostatními dlouhoperiodickými pulsary s periodou až o dva řády delší. Téměř současně oznámila skupina francouzských a italských odborníků, že měření záření gama při výstupech balónů v červenci a v září 1969 velmi pravděpodobně potvrdilo, že pulsar v Krabí mlhovině pulsuje také v oboru vysokých energií nad 50 MeV, neboť v mezích přesnosti aparatury souhlasí jak poloha zdroje záření gama, tak i perioda pulsů. Krabí mlhovina tím jen potvrdila své výjimečné postavení mezi všemi objekty v Galaxii, a tak sympóziu o Krabí mlhovině, jež se uskutečnilo počátkem srpna 1970 na observatoři v Jodrell Bank, bylo zajímavým úvodem ke XIV. valnému shromáždění Mezinárodní astronomické unie.

g

ZÁKRYTY INFRAČERVENÝCH OBJEKTŮ MĚSÍCEM

Dr. G. Wallerstein z Astronomického ústavu university ve Washingtonu upozornil na zákryty dvou kosmických zdrojů infračerveného záření Měsícem, jejichž pozorování může mít velký význam pro určení jejich rozměrů v oboru různých vlnových délek od 1 do 20 mikronů. Série zákrytů prvního zdroje — *IRC +10216* — začla 27. září 1970 a zákryty se budou opakovat

každý měsíc do dubna 1971. Podobná série zákrytů nastane i u druhého zdroje — *IRC +10011* — začne 15. července 1971 a po dobu prvních pěti měsíců bude pozorování zákrytů zvláště vhodné pro pozorovatele na jižní zemské polokouli. První zdroj byl ve vizuálním oboru (5000–7000 Å) zतो- tožněn s objektem rozměrů 2"×4", druhý je znám též jako zdroj *OH*.

KOMETA ABE 1970 g

Ředitel hvězdárny v Tokiu, prof. Huruhata oznámil, že Abe objevil 3. července novou kometu. V době objevu byla v souhvězdí Berana, asi 2° východně od hvězdy α Arietis a jevila se jako difuzní objekt 9. hvězdné velikosti. Dr. B. G. Marsden ze Smithsonianovy hvězdárny (USA) po-

četl a 20 pozorování mezi 5. a 15. červencem elementy parabolické dráhy:

$$\left. \begin{array}{l} T = 1970 \text{ X. } 20,946 \text{ EČ} \\ \omega = 96,419^\circ \\ \Omega = 20,985^\circ \\ i = 126,500^\circ \\ q = 1,11648 \end{array} \right\} 1950,0$$

PERIODICKÁ KOMETA JOHNSON 1970h

Periodickou kometu Johnson nazleli podle efemeridy E. Roemerová a R. C. Elliott na snímku, exponovaném 5. července t. r. 154cm reflektorem. V době nalezení byla kometa v souhvězdí Velryby nedaleko místa, udaného efemeridou a jevila se jako difuzní objekt 19. hvězdné velikosti s centrální kondenzací a ohonem kratším než 1°. Kometa Johnson byla objevena 24. srpna 1949 a pak byla pozorována při návratech do přísluní v letech 1956 a 1963. Má oběžnou

dobu 6,774 roků a patří tak k Jupiterově rodině. Uvádíme ještě elementy dráhy, které počítal N. A. Beljaev z Ústavu teoretické astronomie v Leningradu:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1970 \text{ III. } 30,5348 \text{ EČ} \\ \omega &= 206,0495^\circ \\ \Omega &= 117,8236^\circ \\ i &= 13,8877^\circ \\ q &= 2,19998 \\ e &= 0,385524 \\ a &= 3,58026 \end{aligned} \right\} 1950,0$$

J. B.

KOMETA DUTOIT—NEUJMIN—DELPORTE 1970i

V létě r. 1941 objevili nezávisle tři astronomové novou kometu. V Bloemfonteinu (Jižní Afrika) ji našel 18. července Dutoit, v Simeisi (Krym) 25. července G. N. Neujmin a v Uccle (Belgie) 19. srpna E. Delporte. Že byla kometa nezávisle objevena v tak dlouhém časovém období, nesmí nikoho mýlit, byla válka a předávání zpráv o objevech komet nebylo zdaleka nejdůležitější. Výpočet dráhy nově objevené komety ukázal, že jde o kometu krátkoperiodickou, s oběžnou dobou 5,54 roku. V roce 1941 procházela přísluním 21. července, takže další průchod perihelem měl nastat počátkem roku 1947. Byla tehdy hledána, ale nalezena nebyla, podobně jako při dalších návratech do přísluní.

Počátkem letošního roku shromáždil B. G. Marsden (Smithsonianova hvězdárna, USA) 72 pozorování komety z období od 24. července do 20. října 1941 a počítal novou dráhu:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1970 \text{ X. } 8,1642 \text{ EČ} \\ \omega &= 115,6884^\circ \\ \Omega &= 187,8938^\circ \\ i &= 2,8619^\circ \\ q &= 1,677050 \\ e &= 0,508677 \\ a &= 3,413334 \\ P &= 6,306 \text{ roků.} \end{aligned} \right\} 1950,0$$

Při výpočtu se ukázalo, že se kometa dvakrát těsně přiblížila k Jupiteru, v r. 1954 a 1966. Při prvním přiblížení došlo ke zvětšení původní oběžné doby na 5,9 roku, takže poměr

oběžné dráhy doby Jupitera a komety byl 2:1. Při druhém přiblížení nastalo další prodloužení oběžné doby komety na 6,3 roku. Současně Marsden vypočetl i efemeridu (resp. efemeridy) tři za různých předpokladů času průchodu perihelem).

Podle efemeridy pak kometu hledal Charles T. Kowal z Kalifornského technologického ústavu 122cm Schmidtovou komorou na Mt Palomaru. Objevil ji na dvou snímcích, exponovaných 6. a 7. července t. r. Kometa se jevila jako difuzní objekt pouze 19. hvězdné velikosti s malou centrální kondenzací, ohon nebyl pozorován. V době objevu byla v souhvězdí Vah, velice blízko místa, předpověděného efemeridou, počítanou s průchodem přísluním 8. října. Rozdíl mezi vypočtenou a pozorovanou polohou byl v rektascenzi 0,2^m, v deklinaci 3'.

Periodická kometa Dutoit—Neujmin—Delporte opět velice názorně ukazuje, jakého pomocníka mají astronomové v samočinných počítačích, a ovšem také ve velkých fotografických dalekohledech. Uvědomme si jen, že dráha komety byla počítána pouze z tříměsíčního oblouku před třemi desítkami let a uvažme ještě, že se dráha poruchovým působením Jupitera do dneška dvakrát dosti značně změnila. Kometa nebyla od svého objevení nalezena při čtyřech dalších návratech do přísluní, teprve při návratu pátém.

J. B.

JASNOST KOMETY BENNETT 1969 i

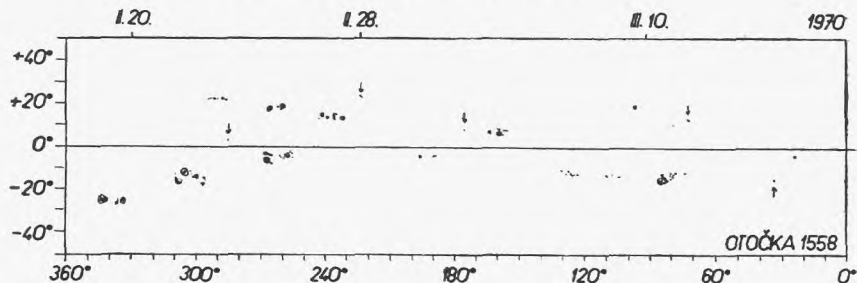
Kometa Bennett 1969i byla od března do června t. r. pozorována v astronomickém kroužku Oblastního domu horníků v Mostě. V tabulce uvádím odhady jasnosti této komety,

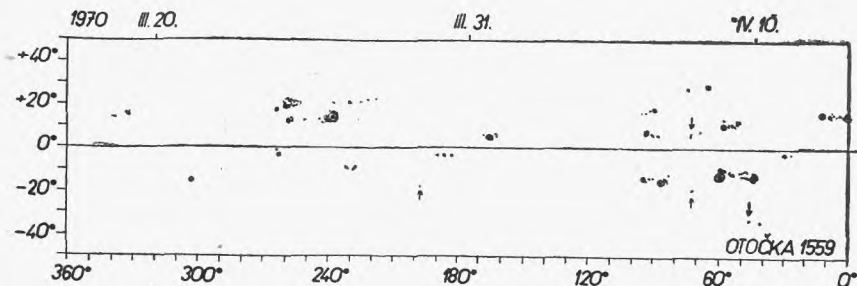
kteří jsem získal dalekohledem Somet-Binar 25×100. Kromě toho byla také určována přibližná poloha komety [rektascenze a deklinace].

Vilém Lamer

	Datum	SEČ	Magn.	Poznámka
1970	III. 31.	4h	-1 ^m	ohon viditelný pouhým okem
	IV. 3.	4	+1	ohon viditelný pouhým okem
	11.	3	+3	celková jasnost včetně ohonu
	12.	4	+3	celková jasnost včetně ohonu
	13.	4	+3	celková jasnost včetně ohonu
	24.	2	+5	hlava 30'×10'
	25.	3	+5	hlava 30'×10'
	26.	0	+5	hlava 30'×10'
	27.	24	+5,5	ohon viditelný
	28.	21	+5,5	ohon viditelný
	29.	21	+5,5	ohon viditelný
V.	2.	21	+6	ohon viditelný
	4.	22	+6	ohon viditelný
	6.	22	+6	ohon viditelný
	7.	22	+6	ohon viditelný
	8.	22	+6	ohon viditelný
	9.	23	+6	ohon viditelný
	10.	23	+6	ohon viditelný
	14.	22	+6,5	ohon viditelný
	17.	23	+6,5	ohon viditelný
	18.	23	+6,5	ohon viditelný
	20.	22	+7	
	29.	22	+7	
VI.	3.	2	+7,5	meteor + 1 ^m přes kometu
	4.	1	+7,5	pozor. refrak. 50/250 mm
	7.	1	+8	
	8.	0	+8	
	9.	0	+8	
	12.	23	+8	
	13.	23	+8	
	20.	23	+8,5	mimořádně jasno
	20.	23	+8,5	mimořádně jasno

MAPY SLUNEČNÍ FOTOSFÉRY





OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNALŮ V ČERVENCI 1970

OMA 50 kHz, OMA 2500 kHz, OLB 5 3170 kHz, Praha 638 kHz (rozhlás),
DIZ 4525 kHz (Nauen, NDR). — Vysvětlení k tabulce viz ŘH 1/1970 (s. 23).

Den	J. D. 2440+	OMA 50	OMA 2500	OLB 5	Praha	DIZ	TU2- TUC	TU1- TUC
2. VII.	769,5	0000	0000	0012	0000	9999	9700	9508
7. VII.	774,5	0000	0000	0012	0000	9999	9690	9528
12. VII.	779,5	0000	0000	0012	0000	9999	9680	9551
17. VII.	784,5	0000	0000	0012	kyv. ^a	9999	9670	9576
22. VII.	789,5	0000	0000	0012	0000	9999	9660	9602
27. VII.	794,5	0000	0000 ^b	0012	0000 ^c	9999	9650	9630

^a Z kyvadlových hodin se vysílalo od 16^h SEČ dne 14. VII. do 16^h30^m SEČ dne 15. VII.

^b Náhradní program se vysílal od 8^h SEČ dne 30. VII. do 10^h SEČ dne 3. VIII.

^c Z kyvadlových hodin se vysílalo od 21^h45^m SEČ dne 29. VII. do 8^h30^m SEČ dne 3. VIII.

V. Ptáček

MEZIHVĚZDNÝ KYANOACETYLÉN

Dne 22. července t. r. došlo k objevení další molekuly v mezihvězdném prostoru — HC₃N. Jak oznámil dr. B. E. Turner (National Radio Astronomy Observatory, USA), byla 43m radioteleskopem v Green Banku zjištěna emise této molekuly v galaktickém zdroji rádiového záření Sgr B2. Emisní čára kyanoacetylénu má vlnovou délku 3,3 cm (kmitočet 9098

MHz), emise není lineárně polarizována. Ve zdroji Sgr B2 jeví emisní čára HC₃N stejný posun jako absorpční čára formaldehydu; posun odpovídá radiální rychlosti +62 km/s. Čára HC₃N nebyla zjištěna v ostatních 12 galaktických rádiových zdrojích, ve kterých byly objeveny čáry molekul OH, H₂CO a HCN.

IAUC 2268

HMOTA PLANETKY CERES

Ze 47 normálních pozic planety Pallas [2] z období 1803—1910 a z 27 dalších normálních pozic z let 1927—1968 počítal dr. J. Schubart (Astronomisches Rechen-Institut, Heidelberg) hmotu planety Ceres [1]. Vycházel z velmi přesných elementů

drah obou planetek, určených v roce 1969 Duncombem. Podle Schubarta je hmota planety Ceres rovna $(6,7 \pm 0,4) \times 10^{-10}$ hmoty sluneční. Průměrná hodnota hustoty planetoidy Ceres není tedy příliš odlišná od hustoty Merkura či Země.

IAUC 2268

ÚSPĚŠNÁ POZOROVÁNÍ PROMĚNNÝCH HVĚZD

Brněnská hvězdárna a planetárium uveřejnila v 8. sešitu svých „Prací“ další výsledky pozorování zákrytových proměnných hvězd, prováděných jak v Brně, tak i jiných místech republiky. Publikace obsahuje určení 246 minim 42 pozorovaných hvězd, přičemž více než 60 pozorovacích řad nemohlo být pro zhoršení pozorovacích podmínek dokončeno a vyhodnoceno. Na práci se podílelo 53 pozorovatelů.

V předcházejících publikacích bylo uvedeno 874 minim 90 hvězd. Jde většinou o teleskopická pozorování a o menší počet fotografických řad. Kvalita pozorovací práce výrazně vzrostla a do pozorovacího programu

byly zařazeny slabší hvězdy, pozorovatelné jen největším dalekohledem hvězdárny, refraktorem 200/3000 mm. Je sledována také řada hvězd s nedokonalé určenými periodami a epochami.

Pozorování proměnných hvězd jsou zajímavá a užitečná a náležejí k těm úsekům astronomické činnosti, kde mohou amatéři stále úspěšně spolupracovat s profesionálními astronomy. Celostátním řízením pozorování proměnných hvězd je pověřena hvězdárna a planetárium v Brně, Kraví hora, která zaslala pozorovatelům mapky okolí proměnných se srovnávacími hvězdami a sestavuje na každý měsíc pozorovací program. KA

Nové knihy a publikace

● *Bulletin* čs. astronomických ústavů, roč. 21 (1970), číslo 3, obsahuje tyto vědecké práce: P. Harmanec: Vývoj těsných zákrytových dvojhvězd — P. Andrlé: Problém stability oscilací podél osy symetrie — V. Matas: Poznámka k aplikaci zevšeobecněného Huangova modelu v restringovaném modelu čtyř těles — E. Kresák a V. Porubčan: Disperze meteorů v meteorických rojích — F. Hřebík, J. Kvičala, L. Křivský a J. Olmr: Pozorování chromosférických erupcí v Ondřejově v letech 1964—1968 — P. B. Babadžanov: Dodatek ke zprávě komise 22 Mezinárodní astronomické unie. Všechny práce jsou v angličtině.

● W. Högner, N. Richter: *Isophotometrischer Atlas der Kometen, Teil I — Isophotometric Atlas of Comets, Part I*. Nakl. Johann Ambrosius Barth, Lipsko 1969; 10 str. textové části, 90 obrazových tabulí; cena M 90,—. — Izofoty kóm a ohonů komet mají velký význam pro studium fyzikálních procesů v kometách probíhajících. Získání izofot proměřováním negativů je však velmi zdlouhavé a časově náročné, zvláště pokud jde o izofoty přesně fotometricky kalibrované (což ovšem vyžaduje též fotometrickou kalibraci desek). V mnoha případech však postačí relativní izofoty, které

je možno poměrně jednoduše získat ze snímků čistě fotografickou cestou — ekvidenzitometricky. Tímto způsobem byl také zpracován recenzovaný atlas komet. Autoři použili 167 původních snímků komet, exponovaných na různých hvězdárnách (Heidelberg, Sonneberg, Woolston, Lyon), a z těchto negativů byly v laboratoři hvězdárny Karla Schwarzschilda Německé akademie věd v Tautenburgu získány ekvidenzity. Jde celkem o 19 komet, pozorovaných v letech 1902 až 1957. Atlas je rozdělen na tři části: Část první obsahuje pozitivní kopie původních snímků, v části druhé jsou reprodukovány ekvidenzity získané z těchto pozitivních kopií (z části poněkud zvětšené a všeobecně uvedené na jednotné měřítko), v části třetí nalezneme 5—10krát zvětšené izofoty centrálních partií komet (okolí jádra a kóma). V textové části atlasu (v němčině a angličtině) je kromě úvodu a seznamu komet stručně vysvětlena ekvidenzitometrická metoda, založená na Sabattierově efektu. Dále jsou připojeny v přehledných tabulkách údaje k jednotlivým snímkům. Atlas byl vydán na doporučení 15. komise (pro fyziku komet) Mezinárodní astronomické unie na XIII. sjezdu v r. 1967 v Praze, a není pochyb o tom, že obsahuje důležitý a jinak

těžko dostupný materiál pro všechny odborníky, kteří pracují v oboru fyziky komet a meziplanetárního plasmatu. V dohledné době má vyjít druhý díl atlasu, v němž mají být uveřejněny ekvidenzity komet, pozorovaných v posledních létech. V příloze uveřejňujeme jako ukázkou několik reprodukcí z recenzovaného díla.

Jiří Bouška

● J. Rahe, B. Donn, K. Wurm: *Atlas of Cometary Forms. Structures Near the Nucleus*. Vyd. NASA, Washington 1970; str. IX + 128; váz. \$ 2,25. — Recenzovaný atlas komet je prvním svého druhu ve světové literatuře. Obsahuje výběr z nejzajímavějších kreseb některých významných periodických komet podle vizuálních pozorování z minulého a z počátku tohoto století (Halley, Donati, Tebbutt,

Swift-Tuttle, Winnecke, Coggia, Daniel), jakož i velké množství fotografií různých komet až téměř do poslední doby. Velice zajímavé je srovnání kreseb se snímky dvou periodických komet (Daniel a Halley). Na mnoha fotografiích je též ukázán vliv přístrojových faktorů na vzhled komet na snímcích. V dodatku nalezneme grafické znázornění elementů drah komet a fázového úhlu, přehled elementů, fotometrických parametrů a údajů o spektrech komet, jejichž fotografie jsou v atlase reprodukovány, dále hlavní fyzikální charakteristiky komet a přehled literatury. V atlase je shromážděn velmi cenný pozorovací materiál, v některých případech jen velmi těžko přístupný, který má značnou důležitost pro studium komet. V dohledné době má vyjít druhý díl atlasu. J. B.

Úkazy na obloze v listopadu

Slunce vychází 1. listopadu v 6^h 49^m, zapadá v 16^h38^m. Dne 30. listopadu vychází v 7^h35^m, zapadá v 16^h02^m. Během listopadu se zkrátí délka dne o 82 minut a polední výška Slunce nad obzorem se zmenší o 7°.

Měsíc je 6. listopadu ve 14^h v první čtvrti, 13. listopadu v 8^h v úplňku. 21. listopadu v 0^h v poslední čtvrti a 28. listopadu ve 22^h v novu. V přízemí je Měsíc 9. listopadu, v odzemí 21. listopadu. Během listopadu nastanou konjunkce Měsíce s těmito planetami: 1. XI. v 6^h s Neptunem, 13. XI. v 10^h se Saturnem, 24. XI. ve 21^h s Uranem, 25. XI. v 18^h s Marsem, 27. XI. v 1^h s Venuší a ve 21^h s Jupiterem, 30. XI. v 9^h s Merkurem. Dne 16. listopadu nastane zákryt hvězdy (4,5^m) 136 Tauri Měsícem. V Praze bude vstup ve 2^h41,4^m, výstup ve 3^h37,3^m, v Hodoníně vstup ve 2^h44,4^m, výstup ve 3^h43,8^m. V listopadu dojde ke dvěma apulsům Měsíce s jasnými hvězdami: 1. XI. ve 21^h s Antarem a 21. XI. ve 3^h s Regulem.

Merkur je koncem měsíce na večerní obloze krátce po západu Slunce. Můžeme ho nalézt nízko nad jihozápadním obzorem. Zapadá 15. listopadu v 16^h36^m, 20. XI. v 16^h38^m, 25. XI.

v 16^h43^m a 30. XI. v 16^h51^m. Planeta má hvězdnou velikost —0,4^m. Dne 11. listopadu je Merkur v odsuní, 18. listopadu ve 23^h nastane konjunkce planety s Antarem, při níž bude Antares 3° jižně.

Venuše je 10. listopadu v dolní konjunkci se Sluncem a tak bude viditelná až koncem měsíce ráno krátce před východem Slunce nízko nad jihovýchodním obzorem. Dne 20. listopadu vychází v 6^h05^m, dne 30. listopadu již v 5^h04^m. Planeta má jasnost asi —4,0^m a v dalekohledu spatříme velmi úzký srpek Venuše.

Mars je na ranní obloze v souhvězdí Panny, vychází po celý měsíc kolem 3^h45^m. Jasnost planety je asi +1,9^m. Dne 7. listopadu v 1^h nastane konjunkce Marsu s Uranem, 24. listopadu v 11^h konjunkce se Spikou.

Jupiter je v souhvězdí Vah a spatříme ho až ke konci měsíce ráno krátce před východem Slunce. Dne 20. listopadu vychází v 6^h29^m, dne 30. listopadu v 6^h03^m. Planeta má jasnost asi —1,3^m. Dne 9. listopadu je Jupiter v konjunkci se Sluncem.

Saturn je 12. listopadu v opozici se Sluncem, takže je po celý měsíc nad obzorem téměř po celou noc.

Planetu nalezneme v souhvězdí Bera-
na, jasnost má asi $-0,1^m$.

Uran je v souhvězdí Panny a je po-
zorovatelný v ranních hodinách. Po-
čátkem listopadu vychází ve 4^h15^m ,
koncem měsíce již ve 2^h29^m . Uran
má jasnost $+5,9^m$ a můžeme ho vy-
hledat podle mapky, která byla uve-
řejněna v tomto časopise (v č. 2 le-
tošního ročníku, str. 39).

Neptun je 23. listopadu v konjunkci
se Sluncem, takže není po celý měsíc
viditelný. Planeta je v souhvězdí Vah.

Planetky. Dne 14. listopadu je Juno
v opozici se Sluncem. Planetoida se
pohybuje v souhvězdí Eridanu a má
jasnost fotogr. $+7,9^m$, viz. $+7,2^m$.
Planetka Ceres je v souhvězdí Velry-
by, fotogr. jasnost je $+7,7^m$, vizuální
 $+7,0^m$. V předminulém čísle [8/1970,
s. 158] jsme otiskli mapky, podle
nichž můžeme obě planetoidy nalézt,
nejlépe fotograficky.

Meteory. Z hlavních meteorických
rojů mají maximum činnosti Tauridy-
Arietidy 6. listopadu, N-Tauridy
10. listopadu a Leonidy 17. listopadu
(v odpoledních hodinách). První dva
roje mají velmi plochá maxima (trvá-
ní 30, resp. 45 dnů), Leonidy mají
maximum velmi ostré (trvání 4 dny).
Podmínky pro pozorování Leonid jsou
letos velmi nepříznivé, nejen tím, že
maximum činnosti připadá na denní
hodiny, ale i fázi Měsíce (stáří 18
dnů). Z nepravidelných rojů připadá
maximum činnosti Cetid na časné
ranní hodiny 20. listopadu, maximum
Monocerid na večerní hodiny 21. lis-
topadu. Po celý měsíc je také možno
pozorovat meteory roje Andromedid.

J. B.

OBSAH

L. Kopecký: Hlavní výsledky před-
běžného studia hornin z Oceánu
bouří a jejich význam pro geologii
Měsíce (I. Morfologie a geologický
charakter místa přistání Apolla 12)
— J. Sadil: Další pokroky ve stu-
diu Měsíce — Zprávy — Co nového
v astronomii — Nové knihy a
publikace — Úkazy na obloze
v listopadu.

CONTENTS

L. Kopecký: Main Results of Pre-
liminary Study of the Rocks from
the Oceanus Procellarum and Their
Importance for Lunar Geology —
J. Sadil: Progress in Lunar Geolo-
gical Studies — Notes — News in
Astronomy — New Books and
Publications — Phenomena in
November.

СОДЕРЖАНИЕ

Л. Копецки: Главные результаты
предварительного исследования гор-
ных пород из Океана Бурь и их
значение для лунарной геологии —
И. Садил: Достижения геологиче-
ских исследований Луны — Сооб-
щения — Что нового в астрономии
— Новые книги и публикации —
Явления на небе в ноябре

● Prodám komplet. malý astrograf, paralak. montáž, jemné pohyby, pohon. Xenar
1:4,5, $f = 180$ cm, pro formát 9×12 , pointér $\varnothing 33$ mm, $f = 33$ cm. Cena Kčs 3000.
Koupím roč. Říše hvězd 1932, 33, 34 a 36. — Dr. V. Brablc, Moskevská 31, Ústí n. Lab.

Říš hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.),
J. Grygar, O. Hlad, F. Kadavý, M. Kopecký, B. Maleček, L. Miler, O. Obůrka,
J. Štohl; taj. red. E. Vokalová, techn. red. V. Suchánková. Vydává ministerstvo
kultury v nakladatelství Orbis, n. p. Vinohradská 46, Praha 2. Tiskne Státní tiskárna,
n. p., závod 2, Slezská 13, Praha 2. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku
Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace
o předplatném podá a objednávkou 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, Svědská 8, Praha 5, tel. 54 03 95.
Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo
bylo dáno do tisku 27. srpna, vyšlo v říjnu 1970.

