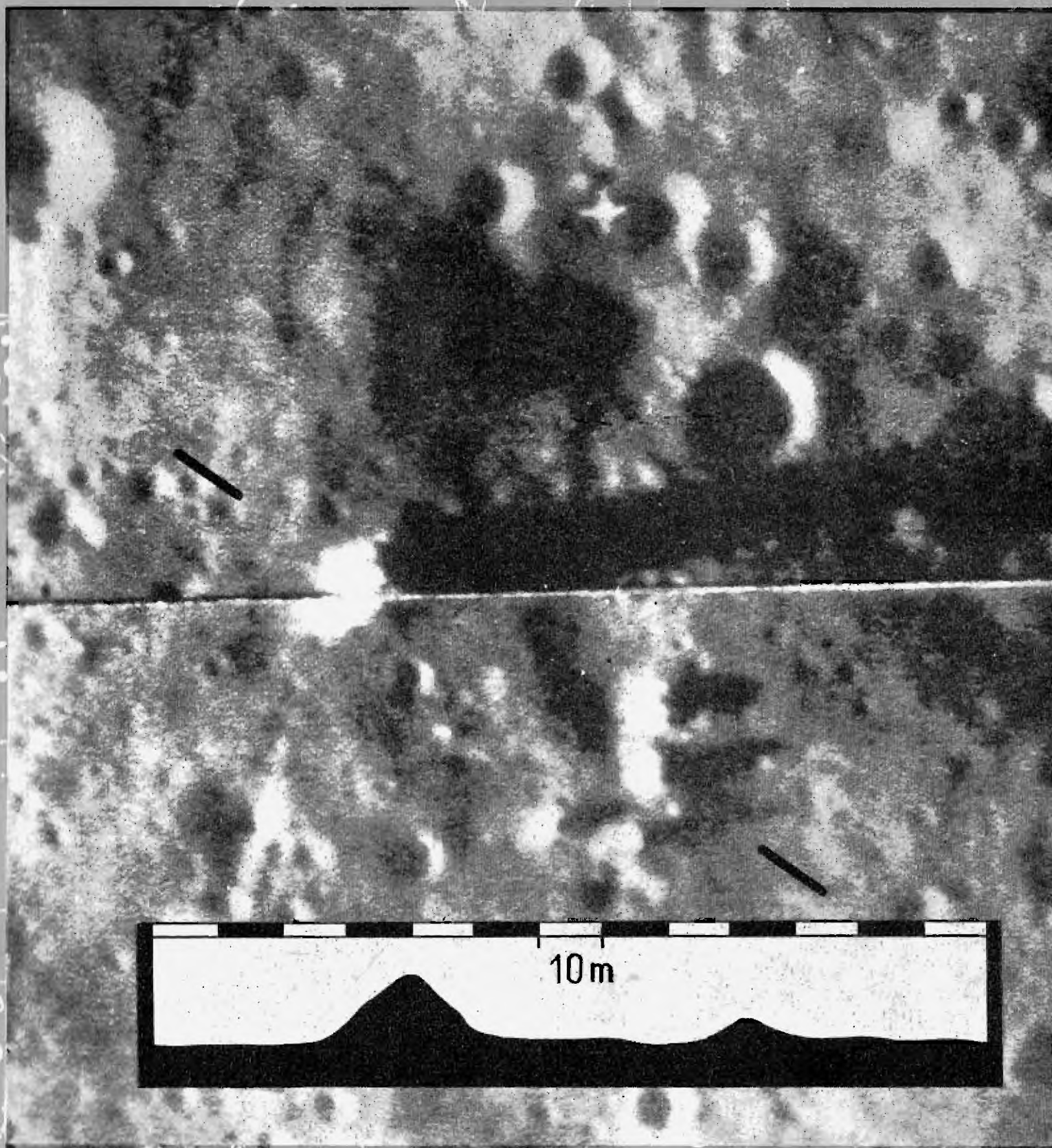


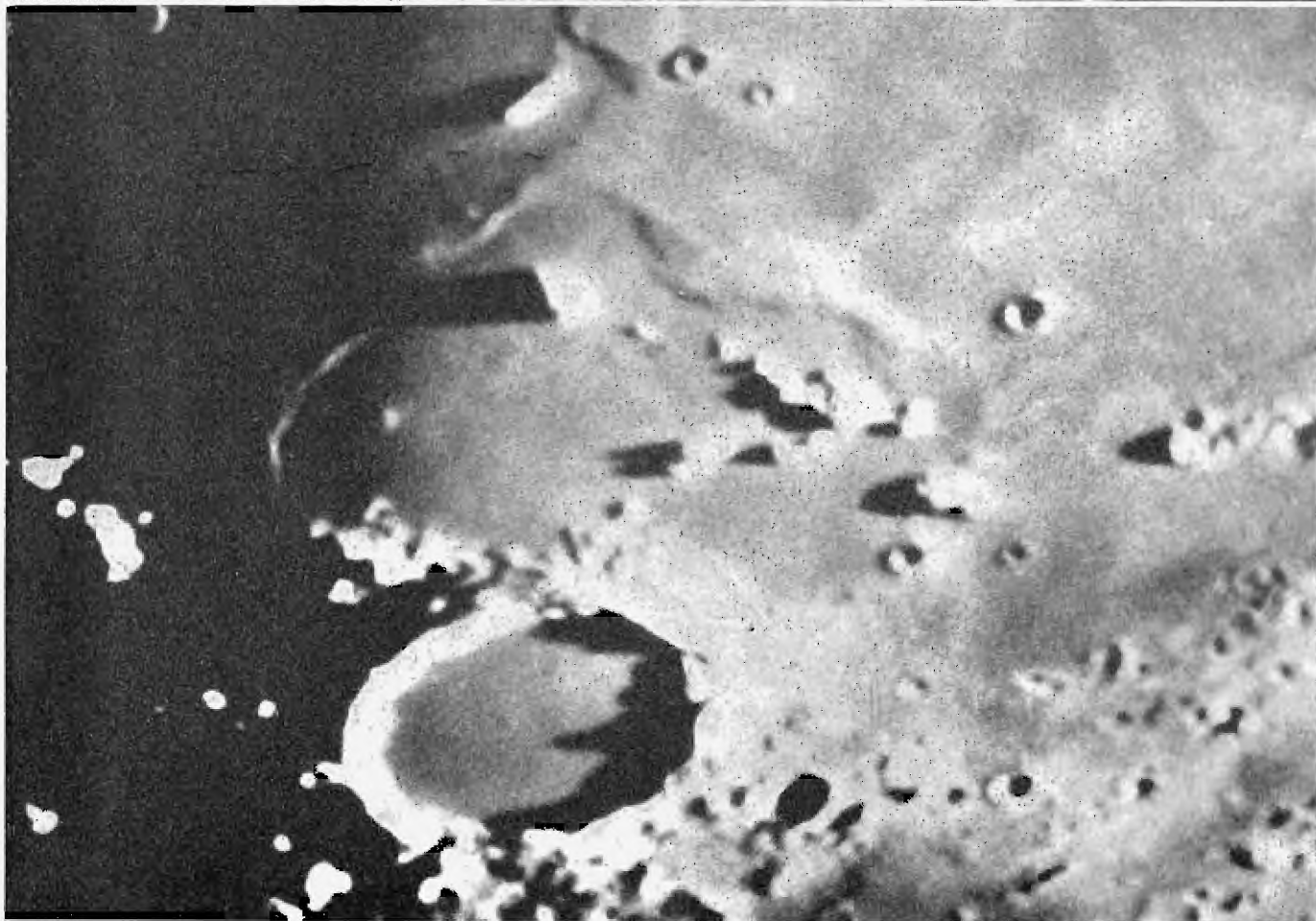
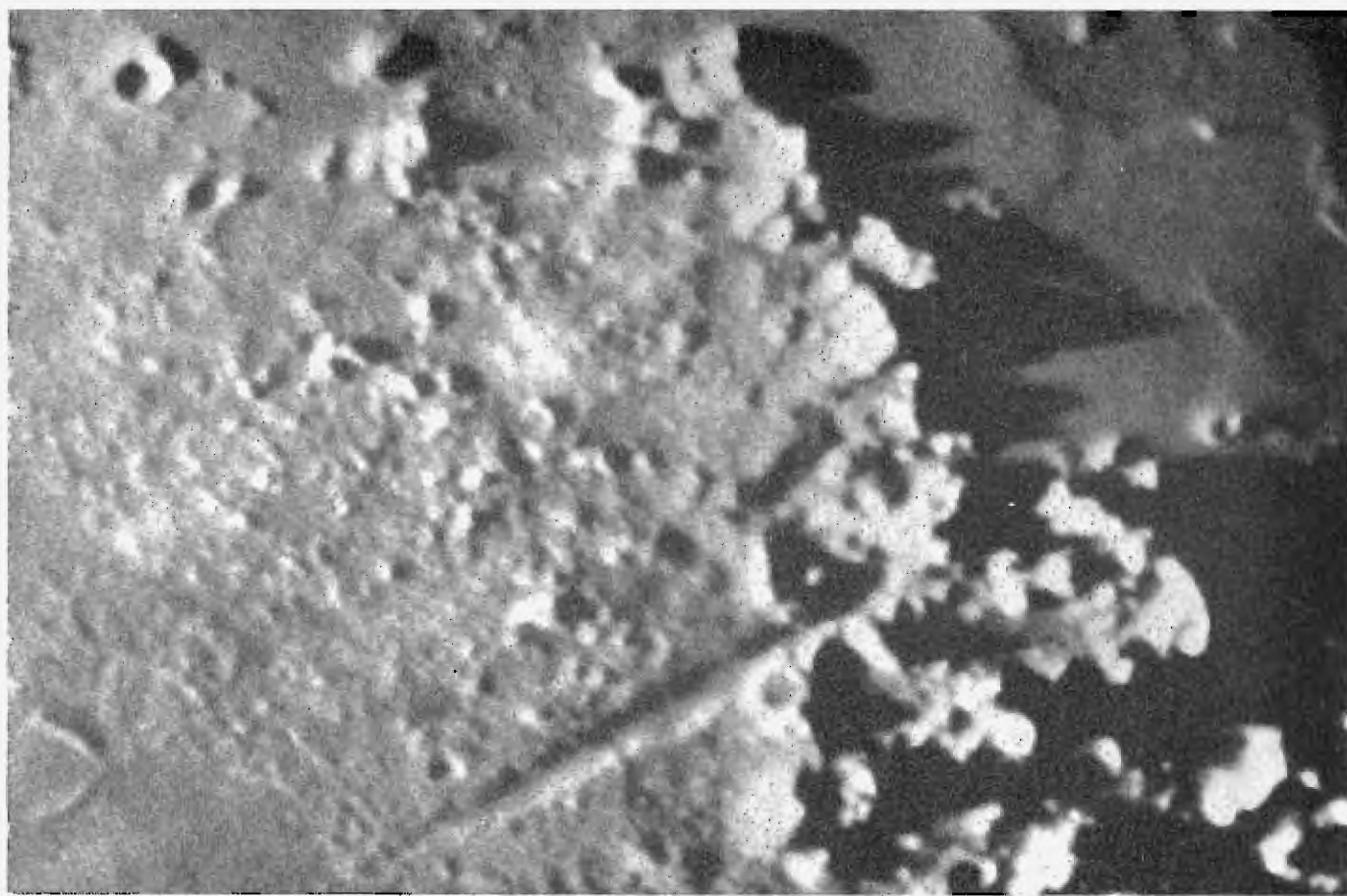
2/1967

Říše HVĚZD



Z OBSAHU: Tvar Měsíce v roce 1966 — Mohou kosmonauté vidět ve dne hvězdy? —
Rádiové záření Slunce v minimu — Zprávy — Novinky — Úkazy na obloze

Kčs 2



Stíny hor v blízkosti terminátoru Měsíce jsou mnohonásobně delší než výšky hor samých. Stíny vzbuzují dojem strmých srázů, ačkoliv svahy měsíčních pohoří jsou většinou v mezích od 10° do 30° . Nahoře východ Slunce nad Alpami, dole valová rovina Plato a hora Pico při západu Slunce. (Foto Pic-du-Midi, Manchesterský program snímkování Měsíce.) — Na první straně obálky jsou jehlovité stíny, vržené nízkými kopečky u západního okraje Moře klidu krátce po západu Slunce. Snímek Orbiteru II s výšky 48 km objektivem $f = 61$ cm. Dole je schematický profil, vedený ve směru černých čárek. (Ke zprávě na str. 38.)

Antonín Růkl:

TVAR MĚSÍCE V ROCE 1966

„Někteří samu tu síň měřili,
a každý téměř jinak naměřil:
pak se nesnadnili a měřili znovu.“

J. A. Komenský, *Labyrint světa*

Dodnes se nepodařilo zjistit, jaký má Měsíc tvar. Lépe řečeno, nepodařilo se to zjistit s dostatečnou přesností. Odmyslíme-li si topografické tvary v podobě různých vyvýšenin a depresí, pohoří a kráterů, zbude nám měsíční těleso v podobě velmi mírně deformované koule. A právě tyto deformace jsou již po několik desetiletí předmětem intenzivního studia, které vyvrcholilo v posledních letech v řadě nezávislých měřických a výpočetních programů nebývalého rozsahu.

Určení geometrického tvaru Měsíce je jedním ze základních úkolů selenodézie. Tato disciplína se analogicky ke geodézii zabývá studiem rozměrů, tvaru a tíhového pole Měsíce. Mezi úkoly selenodézie patří i vybudování sítě základních bodů pro polohové a výškové mapování Měsíce.

Tvar Měsíce se odvozuje z prostorových souřadnic základních bodů; pro každý takový bod musíme znát nejen jeho polohu na povrchu Měsíce, ale i vzdálenost od středu Měsíce. Dostatečně hustou sítí takto určených bodů můžeme pak početně (harmonickou analýzou) proložit plynulou plochu, vystihující tvar měsíčního tělesa.

Popíšeme nyní zjednodušeně tři základní metody určování prostorových souřadnic bodů na Měsíci: měřením v okrajové oblasti, měřením v terminátorové oblasti a stereoskopickým měřením.

V *okrajové oblasti* Měsíce je měření nejjednodušší. V podstatě jde o to, určit pravoúhlé souřadnice (x, y) bodů na viditelném okraji (obrysu) Měsíce vzhledem ke středu referenční kružnice (tj. kružnice nejlépe nahrazující okraj Měsíce). Libracemi $7^{\circ}57'$ v délce a $6^{\circ}51'$ v šířce se postupně dostává na okraj Měsíce 17,7 % měsíčního povrchu.

Klasická metoda tohoto typu je heliometrické měření úhlových vzdáleností kráteru Mösting A od bodů na okraji měsíčního disku. Připomeňme, že heliometr je dalekohled s rozpůleným objektivem, jehož poloviny se posunují podél půlícího řezu mikrometrickým šroubem. Z odpovídajících posunů obrazů v ohniskové rovině lze pak přesně odvodit úhlové vzdálenosti. Měření heliometrem byla vedena především v Rusku a v Německu (např. na Engelhardtově observatoři v Kazani od r. 1846 s přestávkami a od r. 1895 v nepřetržité řadě). Je to velmi pracné měření. Efektivnější je proměrování měsíčního okraje z fotografií, zobrazujících zpravidla Měsíc poblíž úplňku.

Postupně bylo vydáno několik sérií map profilů okrajových partií. Nejznámější mapy vydali Hayn (1914), Nefeděv (1957) a Watts (1963). Poslední citovaná práce vznikla proměrováním 867 desek exponovaných

v 503 nocích v létech 1927—1956. Wattsovy mapy zobrazují měsíční okraj v 1800 úsecích po $0,2^\circ$ ve všech libracích.

Nejnovější měření okraje Měsíce publikovali pracovníci Manchester-ské university Davidson a Brooks, kteří použili snímků prstencových zatmění Slunce z let 1962 a 1963. Sluneční okraj tvoří dokonalou referenční kružnici, a proto jsou měření tohoto typu velmi spolehlivá.

Veškerá měření Hayna, Wattse, Davidsona a Brookse zpracoval harmonickou analýzou na samočinném počítači Goudas v r. 1965 a odvodil rovnici měsíčního okraje pro nulové librace ve tvaru (1). Průvodič bodu na okraji r'' je tu vyjádřen jako funkce selenografické šířky β .*

$$\begin{aligned}
 r'' = & 914'',61 \pm 0'',01 \\
 & - (0'',25 \pm 0'',05) \sin \beta \quad - (0'',07 \pm 0'',08) \cos \beta \\
 & + (0'',46 \pm 0'',09) \sin 2\beta \quad - (0'',24 \pm 0'',08) \cos 2\beta \\
 & + (0'',29 \pm 0'',05) \sin 3\beta \quad - (0'',07 \pm 0'',04) \cos 3\beta \\
 & - (0'',19 \pm 0'',08) \sin 4\beta \quad + (0'',16 \pm 0'',05) \cos 4\beta + \dots
 \end{aligned} \tag{1}$$

Okraj Měsíce z této rovnice vychází jako deformovaná elipsa, protažená podél osy odkloněné od $35^\circ \pm 2^\circ$ od rotační osy Měsíce ve směru od jihu na západ (nebo od severu na východ). To dobře souhlasí s dřívějšími výsledky. Jakovkin v r. 1952 zjistil odchylku 23° , Watts (1963) — 35° , Davidson a Brooks (1963) — 37° a pracovníci Pulkovské observatoře Bystrov a Potter (1958) našli odchylku 36° . Při tom polární průměr Měsíce je o 5,26 km kratší, než nejdelší průměr okraje (tj. hlavní osa Goudasem definované deformované elipsy).

Jak jsme již uvedli, dostává se na okraj libracemi jen necelých 18 % měsíčního povrchu, tedy asi 35 % viditelné části Měsíce. Tvar zbývajících 65 % povrchu je třeba proměřovat jinými postupy.

Spíše pro úplnost bývá uváděna v literatuře metoda měření na *terminátoru*. Teoreticky by měl mít terminátor (rozhraní světla a stínu) tvar elipsy — to za předpokladu, že Měsíc je dokonalá koule. Zjištěné odchylky od elipsy by umožnily zjistit deformace na kouli a případně zjistit i jiný, nekulový tvar Měsíce.

Prakticky však není možné určit s vyhovující přesností průběh a tvar terminátoru. Přejít mezi světlem a stínem je zejména v oblasti moří neurčitý, rozmazaný a astrometricky nepostižitelný. Polohu terminátoru lze zjistit fotometricky, avšak výsledek bude co do přesnosti nesrovnatelný s astrometrickými metodami.

Zde je třeba si uvědomit, že hodnoty měřených odchylek jsou na hranici dosažitelné přesnosti při měření ze Země. Například výběžek na kulovém Měsíci, vysoký 1 km a vzdálený 10° od středu měsíčního disku, by se projevil na eliptickém terminátoru deformací či posunem pouhých $0,09''$! Na snímku, pořízeném Lickovým refraktorem s ohniskovou vzdáleností 17,82 m, by to byl posun 7,9 mikronu, což je na mezi rozlišovací schopnosti.

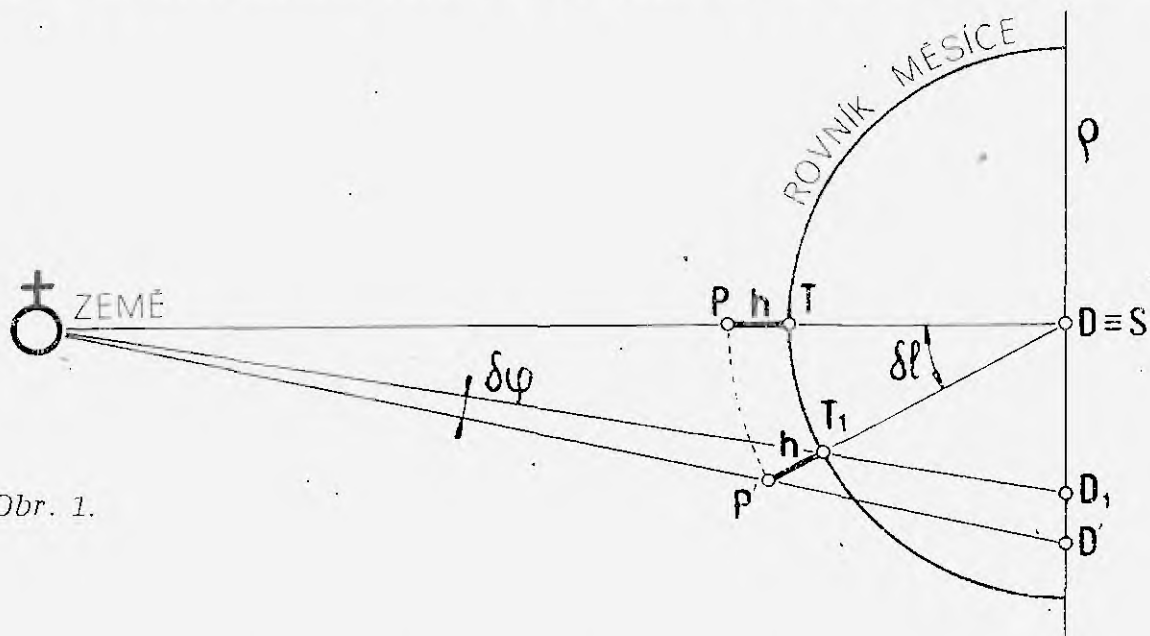
Prof. Hopmann navrhl v r. 1964 zlepšenou obdobu měření na terminátoru, spočívající v určování okamžiků objevení nebo zmizení vrcholů hor, a to vizuálně nebo kinematograficky. Je-li pak určena relativní výška hory z měřené délky vrženého stínu, lze vypočítat vzdálenost

* L. C. Goudas: *Icarus* 2/1963, 3/1964, 4/1965.

základny hory od středu Měsíce. Zatím však nebyly publikovány žádné spolehlivé výsledky z měření na terminátoru.

Nejobecnější a nejčastěji užitá metoda určení tvaru Měsíce je *metoda stereoskopická*, známá též jako *selenodetická fotogrametrie*. Metoda je použitelná pro centrální i okrajové partie Měsíce. Podstata měření je podobná, jako při určování trigonometrických paralax hvězd. U hvězd se vychází ze změn směrů, způsobených oběžným pohybem Země kolem Slunce. U Měsíce se využívá librací, způsobujících kývavé pohyby měsíčního povrchu vzhledem k pozemskému pozorovateli. Podstata metody je zřejmá z obr. 1.

Ze Země pozorujeme přesně ve středu měsíčního disku bod P , který leží nad kruhovým rovníkem v absolutní výšce h . Absolutní výškou zde rozumíme převýšení bodu na povrchu Měsíce nad koulí o zvoleném středním poloměru [např. 1738 km]. Na kouli se bod P promítá do bodu T a na zobrazovací rovinu ρ se promítá do bodu D , totožného se



Obr. 1.

středem Měsíce S . Body P , T , D a S se tedy kryjí a my zatím nejsme schopni je rozlišit a rozhodnout o jejich vzdálenostech.

Po nějaké době se librací v délce stočí Měsíc vzhledem k Zemi o úhel δl . Kdyby bod P ležel na kouli, tj. v době T , přešel by nyní do bodu T_1 a my bychom ho viděli na obloze nebo na fotografii v bodě D_1 . Je-li však bod P nad koulí ve výšce h , přejde po otočení do bodu P' a my ho uvidíme v poloze D' .

Prakticky se určuje posun D_1D' , kde bod D' je na snímku a D_1 je fiktivní bod, daný matematicky (je to perspektivní průmět bodu T_1 na kouli). Posunu D_1D' odpovídá „paralaktický úhel“ $\delta\varphi$, jehož velikost snadno odhadneme z výrazu

$$\delta\varphi = h \frac{\sin\delta l}{R}$$

kde R je vzdálenost Měsíce. Pro $h = 1$ km a $\delta l = 15^\circ$ vychází $\delta\varphi = 0,14''$ (tj. 13 mikronů na negativu z Lickova refraktoru). Měření

takto malých hodnot je i při soudobé technice velmi nesnadné. Měřené útvary nejsou bodové; jsou to obvykle malé krátery, viditelné na negativu jako kotoučky nebo eliptické skvrnky, jejichž skutečný tvar neznáme. Obraz je kromě toho rozostřen více nebo méně neklidem vzduchu a celkově deformován turbulencí. Posuny, způsobené těmito rušivými vlivy, mohou být stejné velikosti, jako posuny D_1D' . To vše musíme mít na paměti, chceme-li hodnotit výsledky selenodetické fotogrametrie.

Vynecháme-li starší měření, zatížená příliš velkými chybami, zůstávají z posledních let k posouzení čtyři soubory nezávisle naměřených a zpracovaných absolutních výšek:

<i>Autor</i>	<i>Rok</i>	<i>Počet základních bodů</i>	<i>Počet proměřených desek (observatoř)</i>
Schrutka-Rechtenstamm	1958	150	7 (Lick)
Baldwin	1963	696	5 (Lick)
AMS ¹	1964	256	15 (Lick)
ACIC ²	1965	196	40 (Pic-du-Midi)

Analýzu povrchu Měsíce podle těchto čtyř souborů vedl Goudas v letech 1963—1965. Numerický výpočet byl proveden na počítači ATLAS Manchesterské university. Do vyrovnání jednotlivých soustav byly zahrnuty i veškeré údaje o okrajové zóně Měsíce podle Hayna, Wattse, Davidsona a Brookse. Jen údaje o odvrácené straně Měsíce chyběly, a tak Goudas zavedl předpoklad, že přivrácená a odvrácená strana Měsíce jsou dokonale symetrické. Tento předpoklad nutno chápat pouze jako pracovní hypotézu, která sice nemůže přispět k našim znalostem o odvrácené straně, ale také nezkrásí výsledky měření na straně přivrácené.

Výsledkem výpočtu, který svým rozsahem nemá v dějinách selenografie obdoby, bylo odvození číselných hodnot koeficientů v matematickém výrazu {polynomu}, který můžeme nazvat rovnicí měsíčního povrchu. Například rovnice měsíčního povrchu s dosazenými koeficienty podle Schrutkova měření má tvar (2)*

$$\begin{aligned}
 r(a, \lambda, \beta) = & 1737,45 \pm 0,87 \\
 & - 0,45 \sin \beta + 0,17 \cos \beta \sin \lambda \\
 & - 0,30 (3 \sin^2 \beta - 1) + 0,21 \cos^2 \beta \cos 2 \lambda \\
 & - 0,18 (5 \sin^2 \beta - 3) \sin \beta + 0,18 (5 \sin^2 \beta - 1) \cos \beta \sin \lambda \\
 (2) \quad & - 0,42 \sin \beta \cos^2 \beta \cos 2 \lambda + 0,04 \cos^3 \beta \sin 3 \lambda \\
 & + 0,17 (35 \sin^4 \beta - 30 \sin^2 \beta + 3) + 0,27 (7 \sin^2 \beta - 3) \sin 2 \beta \sin \lambda \\
 & - 0,33 (7 \sin^2 \beta - 1) \cos^2 \beta \cos 2 \lambda \\
 & - 0,41 \sin \beta \cos^3 \beta \sin 3 \lambda + 1,16 \cos^4 \beta \cos 4 \lambda + \dots \text{ km}
 \end{aligned}$$

Rovnice umožňuje vypočítat průvodič r bodu, majícího na střední kouli o poloměru a selenografické souřadnice $\{\lambda, \beta\}$. Umožňuje i výpočet profilů měsíčního povrchu podél hlavních kružnic {poledníků, rovníku} a také odvození vrstevnic měsíčního tělesa, tj. čas, spojujících body se stejnou absolutní výškou {průvodičem r }.

¹ U.S. Army Map Service (Mapovací služba americké armády).

² Aeronautical Chart and Information Center (Mapovací služba amer. letectva).

* Z. Kopal: Topography of the Moon (Space Science Reviews, 4, 1965).

I když čtyři uvedené soubory měření nejsou co do přesnosti rovnocenné, vedou přesto k některým společným závěrům. Například koeficienty druhého řádu vycházejí přibližně poloviční ve srovnání s koeficienty řádu čtvrtého. Řečeno srozumitelněji to znamená, že tvar Měsíce nevystihuje nejlépe elipsoid, ale plocha vyššího stupně.

Společný závěr je i v tom, že měsíční povrch je ve směru průvodiče směřujícího k Zemi vzduť. Výška tohoto vzduť vychází podle jednotlivých autorů takto:

<i>Schrutka</i>	2,9 km
<i>Baldwin</i>	1,8 km
<i>AMS</i>	3,6 km
<i>ACIC</i>	2,5 km

Z toho ovšem nelze vyvodit, že Měsíc má vejcovitý tvar, protáhlý k Zemi. Podobná vyduť, nebo naopak deprese, jsou totiž i na mnoha jiných místech měsíčního povrchu, jak názorně ukazují mapy izohyps měsíčního tělesa, otištěné v příloze (2. a 3. str.).* Vyduť na rovníku směrem k Zemi je snad jediným společným znakem těchto map; jinak je jejich vzájemný souhlas dosti sporný. Je to pochopitelné, protože měřené stereoskopické posuny jsou na hranici rozlišovací schopnosti. Mikrometrické měření kráterů je mnohem neurčitější, než měření poloh hvězd. Prof. Kopal v této souvislosti zdůrazňuje nutnost proměřit alespoň tak rozsáhlé soubory negativů, jako při měření hvězdných paralax (tj. 50—100 desek).

Nesmí nás proto udivit ani málo povzbuzující výsledek rozboru prof. Hopmanna, podle něhož je střední chyba v určení jedné absolutní výšky u Schrutky, Baldwin a AMS asi = 1,29 km! To je ovšem hodnota srovnatelná s rozptylem jednotlivých výšek od koule o středním poloměru.

Za nejpřesnější lze v současné době považovat selenodetický systém *ACIC*, používaný již prakticky na mapách *LAC* 1:1 000 000. Zpracování této sítě, provedené Goudasem v r. 1965, lze označit za polodefinitivní, protože v programu se pokračuje. Měsíc se fotografie hlavně v úplňku, kdy jsou vidět všechny body sítě a odpadají stíny. Fotografuje se jednak na Pic-du-Midi v Pyrenejích, kde se získávají série snímků v krátkých intervalech, jednak na astrometrickém reflektoru ve Flagstaffu (Arizona), kde se pořizují záběry s dlouhými, až několikaminutovými expozicemi. Zvolené metody snímkování mají snížit na minimum nepříznivý vliv turbulence, deformace obrazu apod. Předpokládá se, že se podaří dosáhnout přesnosti = 250 m v poloze bodu a = 500 m v jeho absolutní výšce.

Z ostatních programů jsou nadějně projekty optických laserových radarů, jejichž přesnost by teoreticky mohla snížit střední chybu v určě-

* Na 2. a 3. str. přílohy jsou schematické vrstevnicové mapy měsíčního tělesa podle různých autorů. Nultá vrstevnice probíhá po povrchu koule o středním poloměru, který je u každého autora jiný. Kóty jsou v kilometrech. Čárkovaně je vyznačen měsíční rovník, jehož ideální kruhový půdorys je pod každým obrázkem srovnáván s naměřeným profilem rovníku (šlпка zde značí směr k Zemi). Pozor — profil rovníku je nad čárkovanou kružnicí 100krát převýšen, aby zřetelně vyniklo jeho vyduť k Zemi. (Podle údajů C. L. Goudase kreslil A. Růkl.)

ní absolutní výšky bodu na Měsíci na ≈ 100 metrů. Řada potíží technického charakteru však tyto projekty odsouvá do budoucnosti.

Závěrečné slovo v otázce tvaru Měsíce budou mít zřejmě metody, vycházející z měření na místě samém, tj. na Měsíci a v jeho nejbližším okolí. Např. z pozorovaných změn prvků dráhy umělé družice Měsíce můžeme odvodit charakteristiky gravitačního pole a z nich usoudit na tvar měsíčního tělesa.

V září 1966 byly publikovány první předběžné výsledky analýzy pohybu sondy Lunar Orbiter I. Tiskem pak proběhla zpráva, že Měsíc má hruškovitý tvar se vzduťm o výšce 400 m na severním pólu a stejně velkou depresí na jižním pólu. Takto zjednodušená informace je ovšem nesprávná.

Výsledkem analýzy pohybu umělé družice Měsíce jsou mimo jiné číselné hodnoty koeficientů v rovnicích, popisujících matematicky gravitační potenciál Měsíce v různých směrech. Pracovníci NASA Langley Research Center v Hamptonu zjistili v případě Orbiteru I, že jeden z koeficientů třetího řádu má relativně velkou hodnotu, což by se dalo objasnit představou velmi mírně hruškovitého tvaru gravitačního pole Měsíce. Tvar gravitačního pole je ovlivněn rozložením hmoty uvnitř Měsíce a předpokládáme-li, že toto rozložení je rovnoměrné (což je neopodstatněný předpoklad), pak rozhoduje tvar Měsíce. Odtud tedy pochází údaj o hruškovitém tvaru Měsíce, který ovšem sami autoři uvádějí ihned na pravou míru, jsouce si vědomi, že jediný koeficient nemůže být směrodatný pro tak složitou plochu, jakou představuje povrch Měsíce.

Závěrem můžeme shrnout:

Dosavadní výsledky jsou přes velkorysý přístup k řešení problému a nebývalé pracovní úsilí poměrně skromné. O tvaru Měsíce máme zatím pouze přibližné informace. Přitom jsou lépe proměřeny okrajové partie než centrální. Jisto však je, že Měsíc nemůže být pokládán za homogenní těleso. V rozložení jeho hmot došlo ke změnám, které deformovaly povrch, ale neovlivnily přitom polohu rotační osy.

Harmonická analýza přesvědčivě ukázala, že elipsoid se neblíží měsíčnímu povrchu o nic lépe, než koule, ať již volíme rotační nebo tříosý elipsoid.

Potvrdilo se, že měsíční moře jsou celkově zvlněná (viz obr. na 1. str. přílohy), mezi jejich hladinami jsou výškové rozdíly i několik kilometrů a moře netvoří ekvipotenciální plochu (nejsou v hydrostatické rovnováze). Nelze tedy definovat selenoid analogicky ke geoidu jako společnou plochu všech moří. Z toho také vyplývá, že tíhové zrychlení na povrchu Měsíce je určeno především topografickými tvary v okolí uvažovaného bodu a teprve na druhém místě selenografickou polohou.

Nejistota naměřených údajů selenodetického charakteru ponechává ještě mnoho místa hypotézám. Měsíc dnes můžeme znázornit stejně dobře dvojosým nebo trojosým elipsoidem, hruškou nebo vejcem. Budeme však od skutečnosti stejně daleko, jako když Měsíc nahradíme obyčejnou koulí. Teprve nová, podstatně spolehlivější měření nám dovolí popsat přesněji i nepatrné deformace na měsíční kouli.

Jiří Grygar:

MOHOU KOSMONAUTÉ VIDĚT VE DNE HVĚZDY?

Teoreticky dovede tuto otázku zodpovědět každý jen trochu sběhlejší amatér: Na zemském povrchu ve dne hvězdy nevidíme díky přezáření oblohy rozptýleným slunečním světlem v zemské atmosféře. Kosmonauté se však pohybují ve výškách, kde je hustota zemského ovzduší tak malá, že rozptyl světla na molekulách je zanedbatelný, a tudíž by měli vidět hvězdy i ve dne.

Dosavadní praktické zkušenosti kosmonautů však tomuto závěru odporují, neboť při letu po oběžné dráze během kosmonautova „dne“ nejsou viditelné žádné hvězdy. Tento nečekaný rozpor objasnili teprve nedávno pracovníci minnesotské university E. P. Ney a W. F. Huch (Science 153, 1966, 297).

Zvolíme-li za jednotku plošného jasu průměrný jas slunečního kotouče (*jsk*), pak pokusy ukazují, že k tomu, abychom spatřili hvězdy 1. velikosti, je potřebí, aby jas oblohy nepřesáhl 10^{-8} *jsk*. Ve skutečnosti svítí denní obloha na zemském povrchu šedesátkrát více, takže za dne spatříme nanejvýš planetu Venuši, která je -4^m , čili právě stokrát jasnější než hvězdy 1. velikosti. To, že kosmonauté v kabině hvězdy nepozorují, znamená, že jas pozadí je vyšší než udaná mez 10^{-8} *jsk*, a je třeba hledat příčiny, jež relativně vysoký jas způsobují. Vlastní rozptyl světla na molekulách vzduchu, jakož i tzv. sluneční okolek, přispívá k záření pozadí nepatrně: pouze 10^{-13} *jsk*. Významnější je rozptyl světla na částicích, které tvoří tzv. korónu kosmické lodi. Existence koróny byla dramaticky prokázána již tehdy, když kosmonaut J. Glenn pozoroval tzv. světlušky. Jde vesměs o částičky, jež z nejrůznějších příčin unikají z kosmické lodi díky činnosti tažných či stabilizačních motorů, netěsnostmi, odpařováním do vakua atp. Výpočet ukazuje, že koróna kosmické lodi typu Gemini přispívá k jasnému pozadí veličinou 10^{-9} *jsk*. Ani tato jasnost by kosmonautům nemohla zabránit vidět ve dne hvězdy. Existuje tedy ještě jiný zdroj rozptylu světla, a tím je rozptyl slunečního a zemského světla ve skle okének kosmické lodi. Během denní fáze letu je stále aspoň jedno z okének ozařováno buď Sluncem, nebo Zemí. Oba zdroje osvětlují kabinu zhruba stejně intenzívně, neboť světlo odražené Zemí přichází z podstatně menší vzdálenosti než světlo sluneční. Jestliže ztráty rozptylem světla ve skle činí pouhé 1 %, pak samotné okénko září jasně 10^{-7} *jsk*, a to spolehlivě zabraňuje pozorování jasných hvězd. O správnosti tohoto výkladu se jednoduše přesvědčili přímo kosmonauté Conrad a Cooper při letu v kabině Gemini. Cooper měl za úkol vyfotografovat zodiakální světlo, ale k tomu se potřeboval orientovat na obloze pomocí hvězd. Několik minut před kosmickým západem Slunce se mu to zdařilo, neboť v té době jedno z okének kabiny nebylo osvětlováno ani Sluncem, ani Zemí, a druhé okénko zastínil Conrad palubní knihou. V tu chvíli spatřil Cooper nejen hvězdy Jižního kříže, jež mu posloužily k orientaci kamery, ale také známé světlušky! Jak už víme, jsou světlušky projevem rozptylu světla na mikro-

skopických částečkách koróny kosmické lodi, a je zřejmé, že k jejich pozorování je zapotřebí rovněž potlačit intenzivní rozptýlené světlo odjinud. Světlušky se mohou pozorovat právě těsně před západem nebo zase těsně po východu Slunce, kdy jsou relativně nejvýraznější. Je to docela dobrá obdoba úkazu, který pozorujeme, když sluneční světlo vniká do poměrně temné místnosti v úzkém pruhu. V tomto pruhu pak vidíme vířit drobné částečky prachu jako svítící body, přičemž jde o částečky tak drobné, že bychom je normálně nespatriili, neboť jejich rozměry jsou menší než rozlišovací schopnost lidského oka.

V souvislosti s tím je zajímavé si všimnout údajů o průměrné ztrátě hmoty pro kabiny typu Gemini: ztráta činí kolem půl kilogramu hmoty za hodinu letu, z čehož v koróně kabiny se stále nachází jen několik desetin gramu. Kdybychom chtěli pozorovat slabé hvězdy, stal by se jas koróny kosmické lodi hlavní překážkou takových pozorování. Jak uzavírají autoři studie, bylo by pak třeba omezit únik hmoty z kabiny na několik gramů za hodinu, takže úhrnná hmota částeček v koróně by pak činila nanejvýš miligramy.

Josef Olmr a Vladislav Hana:

RÁDIOVÉ ZÁŘENÍ SLUNCE V MINIMU

Rádiové záření Slunce se vyznačuje stálým spojitým pozadím, na něž se superponují přechodné jevy, spočívající v pomalých změnách hladiny nebo v záblescích, trvajících několik sekund či nejvýše několik minut, nebo ve vzplanutích, trvajících několik desítek minut, v době maxima sluneční činnosti i několik hodin. Pozorujeme-li změnu hladiny nebo záblesky a vzplanutí, říkáme, že Slunce je aktivní v oboru rádiových vln. Forma a intenzita přechodných jevů závisí od frekvence. Některé přechodné jevy se objevují téměř současně na všech frekvencích se slabou intenzitou na krátkých vlnách a velmi silnou na delších vlnách. Některé se objevují jen na dlouhých vlnách, jako např. šumové bouře, které jsou poměrně častým zjevem na metrových vlnách, zatímco na decimetrových se vyskytují jen vzácně.

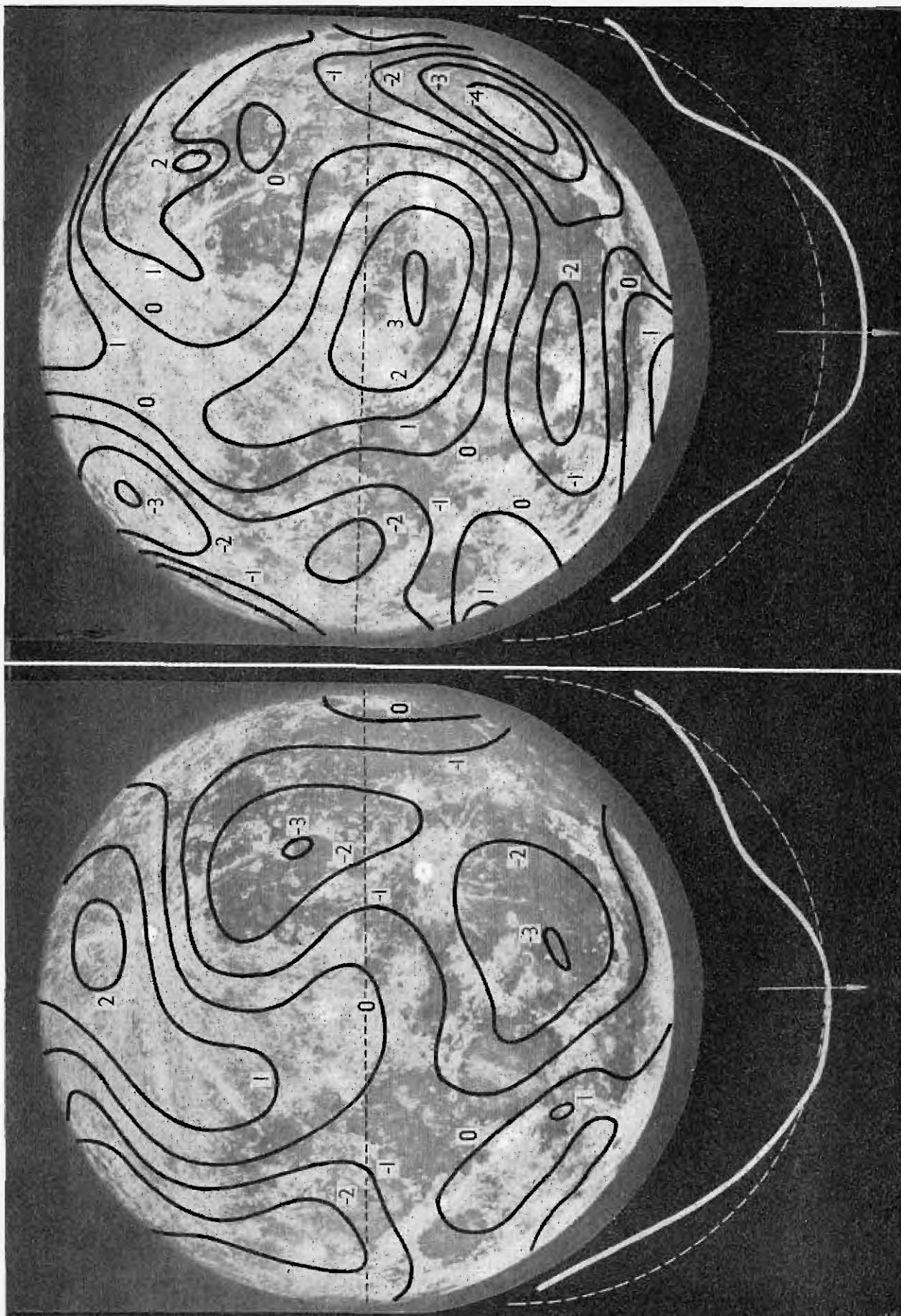
Jestliže nedochází k uvedeným změnám a zůstává jen spojitě pozadí, říkáme, že Slunce je klidné a mluvíme pak o klidové neboli základní hladině, nebo též o složce klidného Slunce.

Na nejkratších milimetrových vlnách je Slunce rádiově téměř vždy klidné, záblesky a vzplanutí se tu vyskytují jen zřídka a bývají v korelaci se silnými erupcemi. Na vlnových délkách centimetrových a decimetrových se k základní složce přidružuje složka proměnná (složka pomalu proměnná), která jeví periodu 27denní v patrné souvislosti se slunečními skvrnami. Chod základní (klidové) složky a složky pomalu proměnné ukazuje obr. 1.

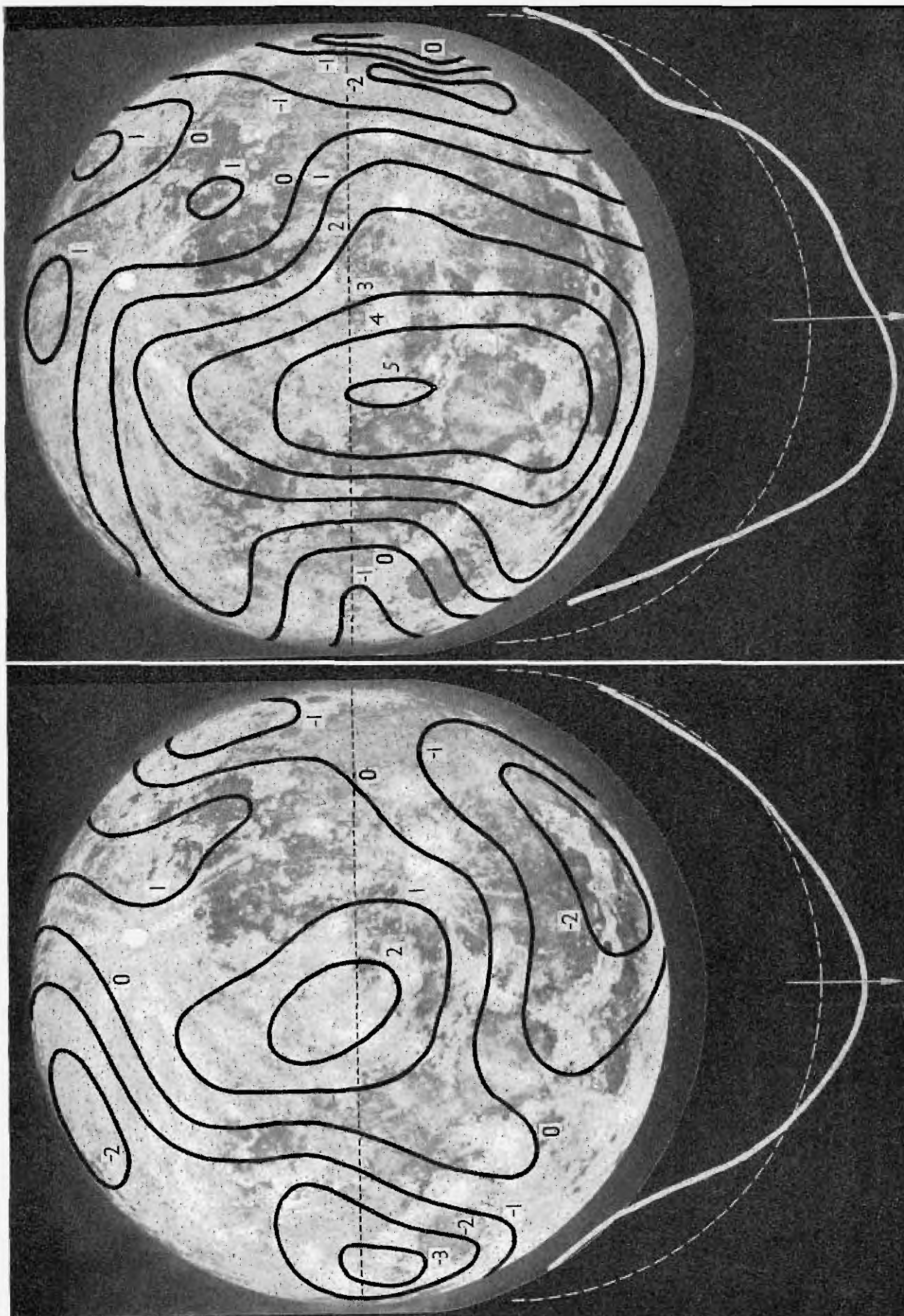
Na metrových vlnách se vyskytují často záblesky velmi četné; jejich výskyt trvá celé hodiny i dny a mluvíme pak o šumových bouřích, které nejsou nepodobné bouřím magnetickým. V době maxima sluneční činnosti jsme v Ondřejově zaznamenali na vlnové délce 130 cm i 12 dní



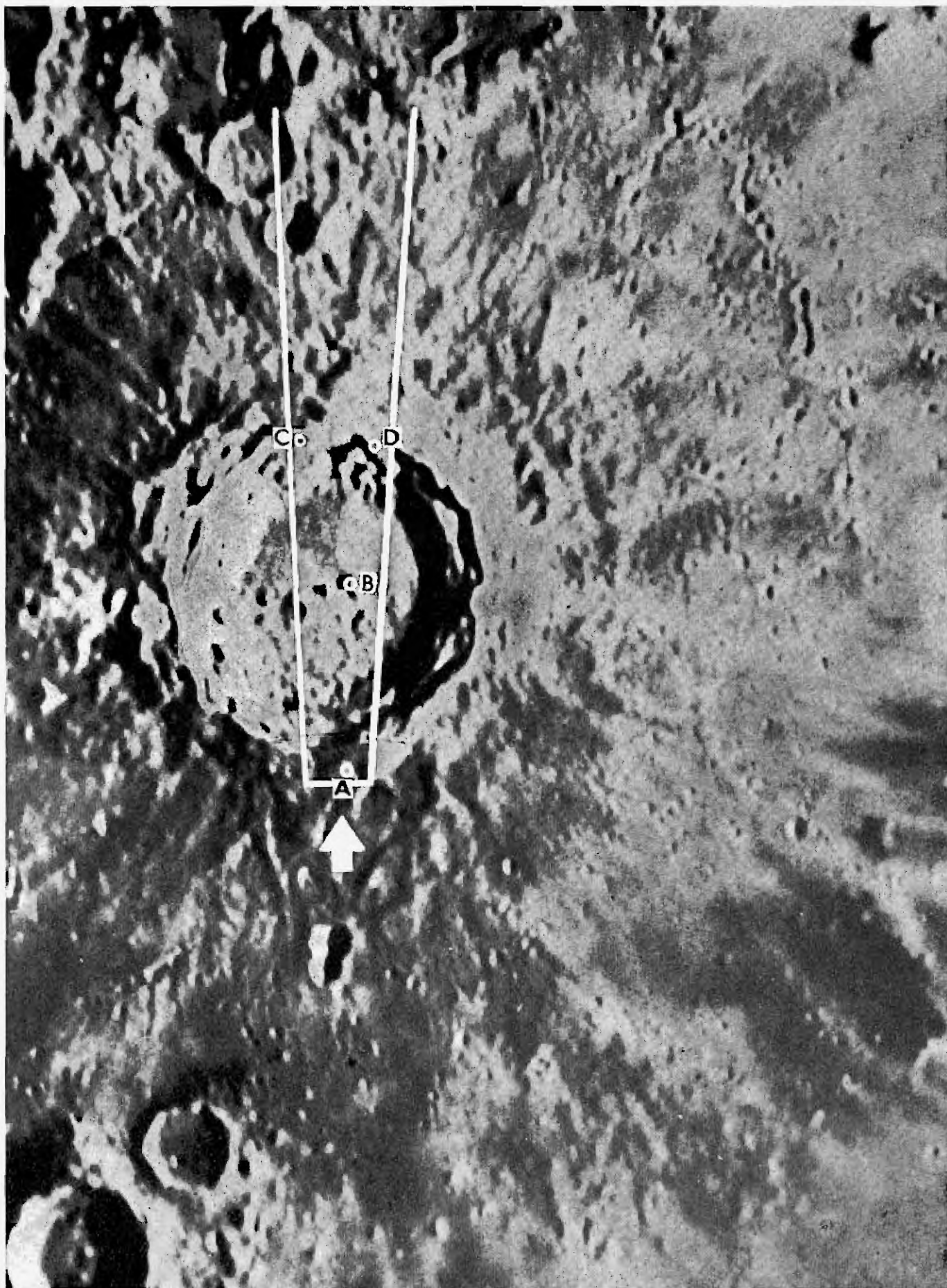
Vrstevnice měsíčního tělesa jihovýchodně od kráteru Aristarchus. Kóty jsou v metrech a udávají převýšení nad střední koulí o poloměru 1738 km. Podle mapy LAC 1:1 000 000 kreslil A. Růkl. (K článku na str. 25.)



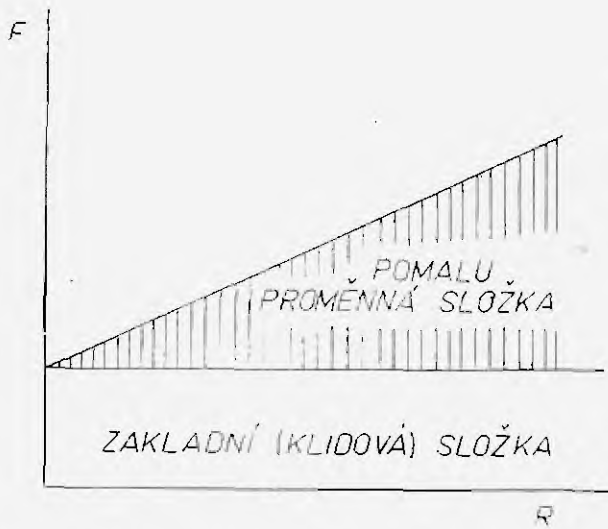
Nahoře tvar měsíčního povrchu ve vrstevnicích podle měření Schrutky-Rechtenstamma, dole podle měření R. B. Baldwin. [K článku na str. 25.]



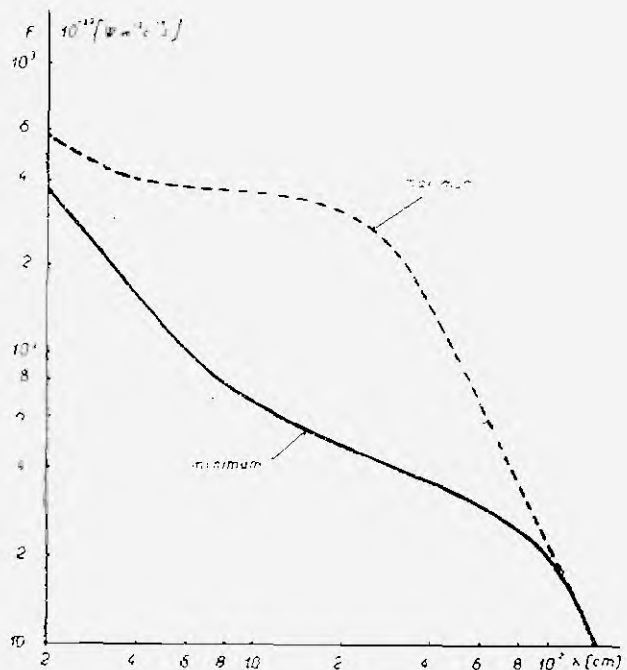
Nahoře tvar měsíčního povrchu ve vrstevnicích podle měření AMS, dole podle měření ACIC. (K článku na str. 25; viz pozn. pod čarou na str. 29.)



Měsíční kráter Copernicus (foto Yerkesova observatoř). Bílé čáry omezují oblast, fotografovanou sondou Lunar Orbiter II dne 23. 11. 1966. Sever je nahoře. (Ke zprávě na str. 36.)



Obr. 1. F — hustota toku, R — relativní čísla. Vpravo obr. 5. F — hustota toku v jednotkách $10^{-22} \text{Wm}^{-2} (\text{c/s})^{-1}$, λ je vlnová délka v cm.



v měsíci šumovou bouří. Šumové bouře bývají velmi často v souvislosti s výskytem skvrn určitého typu a určité velikosti.

V podstatě můžeme tudíž rádiové záření Slunce rozdělit na 3 složky:

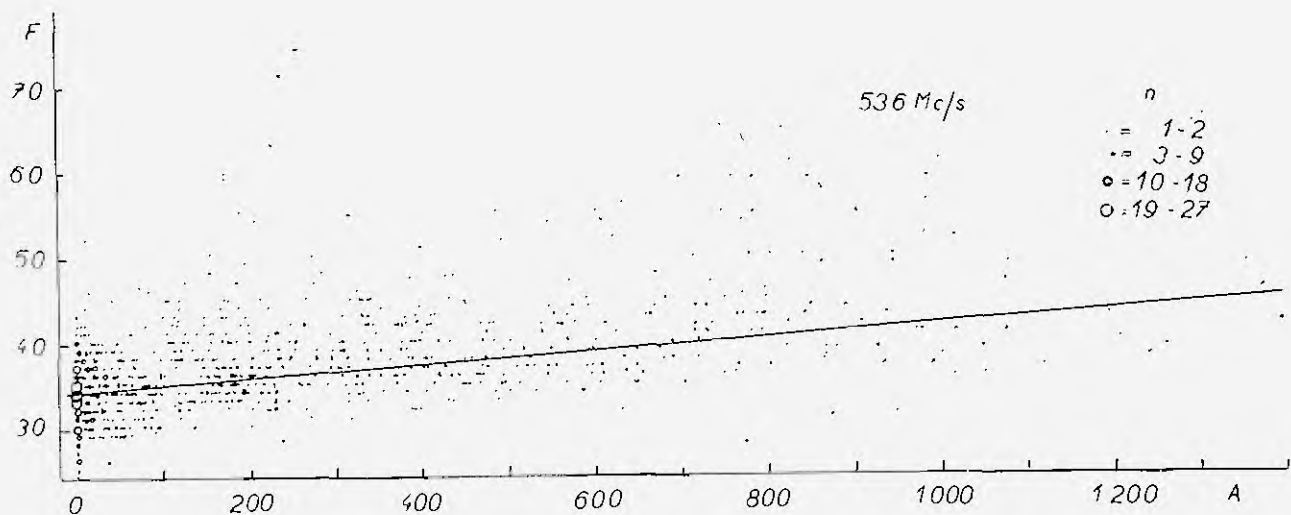
- (1) základní (klidovou) složku,
- (2) pomalu proměnnou složku,
- (3) aktivní složku (záblesky, vzplanutí, šumové bouře atd.).

Předmětem našeho studia je především základní složka, vždyť její stanovení bylo nejdůležitějším úkolem v radioastronomii během Roků klidného Slunce. Dlouhodobá pozorování ukazují, že hustota slunečního toku v rádiovém oboru neklesá nikdy pod určitou hodnotu. Měli jsme možnost pozorovat a sledovat změny rádiového záření Slunce od 1. prosince 1955 na vlnové délce 56 cm a od 1. října 1958 na vlnové délce 130 cm, přeladěné později na 115 cm.

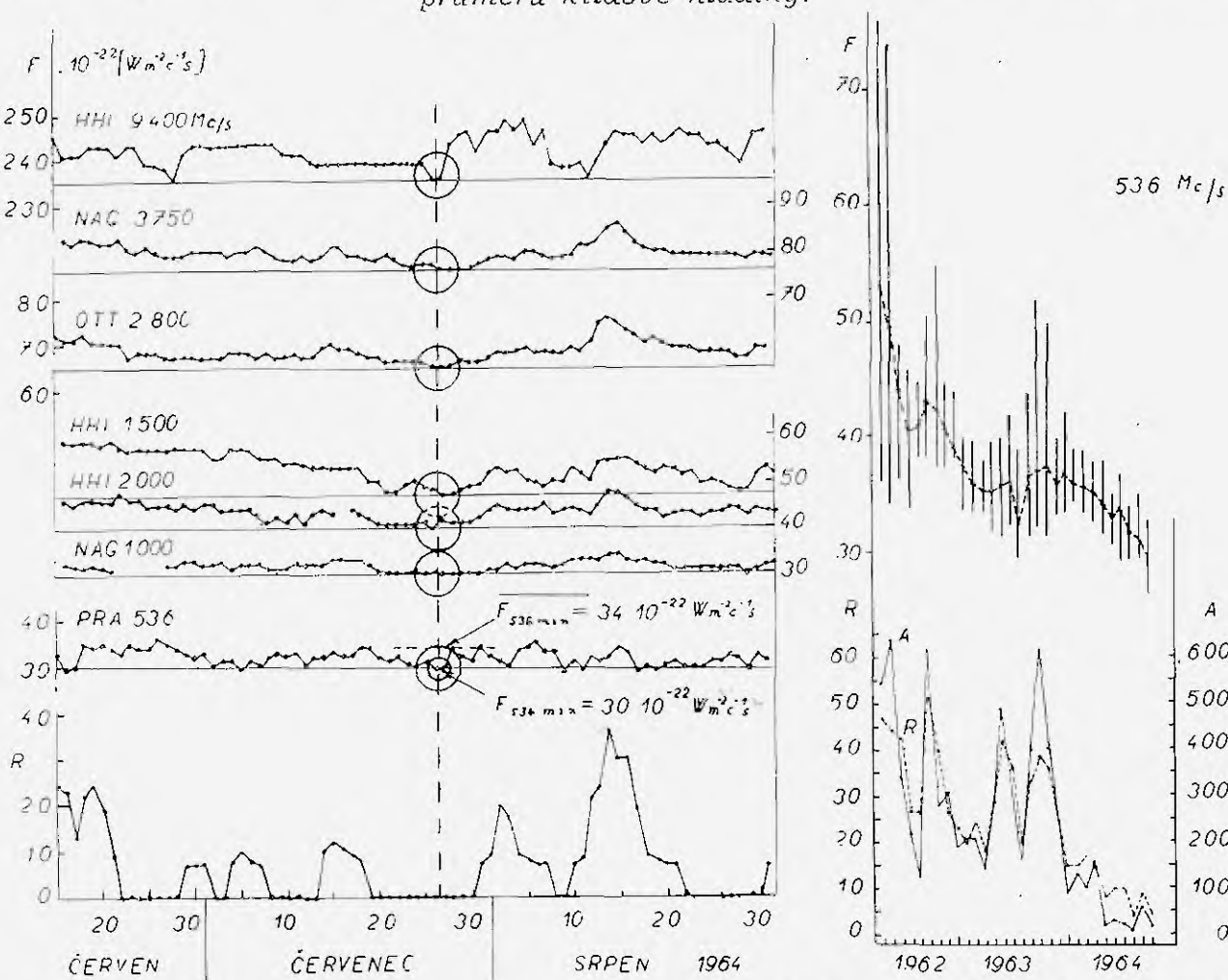
Na vlnové délce 56 cm jsme naměřili v době maxima sluneční činnosti hodnoty základní hladiny, přesahující téměř 100 % hodnot naměřených v době minima. Tak např. v měsíci září 1958 byl měsíční průměr těchto hodnot $56 \cdot 10^{-22} \text{Wm}^{-2} (\text{c/s})^{-1}$, zatím co klidová hladina v minimu dosáhla $30 \cdot 10^{-22} \text{Wm}^{-2} (\text{c/s})^{-1}$. O tom budeme ještě mluvit podrobněji. Podobně jako tomu bylo na decimetrových vlnách, bylo tomu i na vlnách metrových. Základní složku na 56 cm jsme stanovili v údobí od 1. dubna 1962 do 30. září 1964. Přitom jsme použili údajů o relativním čísle.

Jestliže sestrojíme korelační diagram mezi hustotou toku F a plochou skvrn A (nebo relativním číslem R) — které jsou mírou sluneční činnosti — pro delší údobí, obdržíme korelační přímku mezi těmito veličinami (obr. 2).

Období od 1. dubna 1962 do 30. září 1964 bylo zvoleno proto, že byla použita nová kalibrační metoda, užívající jako normálu šumové výbojky. Hodnota hustoty toku odpovídající nulové aktivitě ($A = 0$) dává hodnotu základní složky klidného Slunce. Nalezli jsme hodnotu $34 \cdot 10^{-22} \text{Wm}^{-2} (\text{c/s})^{-1}$, která je v dobrém souladu s hodnotou, kterou našli



Obr. 2. F — hustota toku, vyjádřená v jednotkách $10^{-22} \text{Wm}^{-2} (\text{c/s})^{-1}$, A — plocha skvrn, vyjádřená v miliontinách plochy sluneční polokoule, n — počet denních průměrů klidové hladiny.



Vlevo obr. 3. F — hustota toku, vyjádřená v $10^{-22} \text{Wm}^{-2} (\text{c/s})^{-1}$, A — plocha skvrn v miliontinách sluneční polokoule, R — chod relativního čísla. Vpravo obr. 4. F — hustota toku v $10^{-22} \text{Wm}^{-2} (\text{c/s})^{-1}$, R — chod relativního čísla.

pracovníci ústavu Heinricha Hertze v Berlíně. Chod rádiového toku v uvažovaném období sledoval těsně — jak ukazuje obr. 3 — sestupnou větev sluneční aktivity, vyjádřené plochou skvrn A a relativním číslem R .

Poněkud nižší hodnota klidného Slunce [$30 \cdot 10^{-22} \text{Wm}^{-2} (\text{c/s})^{-1}$] byla získána, uvažovalo-li se užší údobí v okolí minima; v delším období je výsledek ovlivněn činností v celém uvažovaném období a proto je zde rozdíl. Hodnota $30 \cdot 10^{-22} \text{Wm}^{-2} (\text{c/s})^{-1}$ je považována za správnou. Z obr. 4 je patrný chod toku na 7 frekvencích spolu s definitivním relativním číslem v červnu až srpnu 1964. Je patrné, že minimum sluneční činnosti „se odbývalo“ jak v optickém, tak rádiovém oboru kolem 27. července 1964.

Jak jsme uvedli, hodnoty klidové hladiny se vztahují pokud možno k nulové aktivitě skvrn. Obr. 5 udává křivku toku rádiového záření pro maximum a minimum sluneční aktivity. Hodnoty pro maximum jsou asi 1,5násobkem hodnot pro minimum. Rádiové záření vlnové délky kratší než 10 cm pochází z chromosféry, delší než 10 cm z koróny. Spektrum klidové složky nesleduje zákon černého tělesa. Je původu tepelného za předpokladu, že krátké vlny pocházejí z nízkých oblastí sluneční atmosféry a dlouhé z vyšších vrstev.

Interferometrická měření ukázala, že rádiová emise základní složky není lokalizována, nýbrž pochází z celé sluneční atmosféry. Měření polarizace ukazují, že základní hladina je polarizována náhodně.

Za zmínku stojí, že naše měření klidové složky na 56 cm jsou brána jako jeden z normálů pro stanovení spektra klidové složky rádiové emise Slunce.

Zprávy

SEDMDESÁTINY JINDŘICHA BREJLY

V sedmdesáti letech se lidé obvykle už jen ohlížejí zpět a dělají bilanci své vykonané práce. U Jindřicha Brejly je tomu jinak — stále plánuje, co vykoná. Je skutečně velmi málo tak mladých sedmdesátníků, jako náš jubilant. Narodil se 19. února 1897 v Budapešti, kde také vychodil školu, pak léta učení v továrně bratří Fričů v Praze a téměř 40 let jako mechanik v Astronomickém ústavu matematicko-fyzikální fakulty Karlovy university. Není jistě náhodou, že všichni mechanici, vyučení u Fričů, jsou dobří odborníci. Brejla je dokonce vynikajícím, jak o tom svědčí řada velmi náročných astronomických přístrojů a zařízení, a co je dnes zvláště podstatné, dlouhá léta spolehlivě a přesně fungujících. Kdo jubilanta zná, musí se obdivovat stylu jeho práce. Bez konstrukčních plánů, jen pomocí jednoduchých náčrtků vznikají v jeho hlavě a rukách přístroje, za něž by se nemusila stydět ani žádná světová továrna. Svědčí to o velikých zkušenostech jubilanta, získaných nejen doma, ale i během jeho zahraničních praxí, především ve Švýcarsku a v Německu. I když v roce 1959 odešel Jindřich Brejla z Astronomického ústavu do důchodu, pracuje stále, nyní v Mechanizaci traťového hospodářství ČSD, kde vede velkou mechanickou dílnu pro údržbu geodetických přístrojů. Ze srdce přejeme jubilantovi mnohá léta a mnoho práce. J. B.

KAREL GOŇA ZEMŘEL

Dne 11. prosince 1966 zemřel ve věku 81 let v Kyjích u Prahy Karel Goňa. Byl vytrvalým pozorovatelem Slunce — vykonal na 7000 pozorování. Když v dobách těžkých hospodářských poměrů by se ČAS bývala neudržela bez podpory svých členů, Karel Goňa byl vždy mezi nejobětavějšími. Svou milou povahou si získal mnoho přátel, kteří na něho budou vždy rádi vzpomínat. Pohřeb žehem byl 16. prosince. F. K.

JAK VIDÍ MĚSÍC LUNAR ORBITER

Snímky Měsíce z Orbiterů na sebe upozorňují osnovou rovnoběžných linek, které poněkud ruší jinak dokonalé obrazy. Je to způsobeno technikou získávání a přenosu obrazů, která je zcela odlišná od předchozích sond typu Ranger a Surveyor.

Orbiter je vybaven fotografickým podsystémem, skládajícím se z kamery, zařízení pro zpracování filmu a zařízení pro přenos obrazů. Kamera má dva objektivy: Xenotar f 5,6/80 mm pro snímky širokouhlé a Paxoramic f 5,6/610 mm pro snímky s vysokou rozlišovací schopností. Obě závěrky mají rychlosti 1/25, 1/50 a 1/100 sec. Objektivy mají rovnoběžné optické osy a vytvářejí obrazy vedle sebe na pásu leteckého filmu Eastman SO-243, širokém 70 mm. Cívka se šesti metry filmu stačí na 194 expozic pro každý objektiv. Na okraji filmu jsou předem exponovány testy pro měření rozlišovací schopnosti a denzitometrické stupnice.

Exponovaný film je veden přes soustavu odpružených kladek na větší váleček, kde je k němu přitlačována zvláštní vyvolávací a ustalovací páska systému Bimat (Eastman Kodak), mírně navlhčená redukčním roztokem. Vyvolání a ustálení obrazu trvá několik minut. Na filmu tak vznikne negativ a na vyvolávací pásce pozitiv. Film se pak vede do sušičky a odtud přes štěrbinu snímacího zařízení na koncovou navíjecí cívku. Během navíjení lze snímat namátkově některé obrazy, ale systematický přenos všech obrazů je zahájen až po exponování celého filmu.

V zařízení pro přenos se obraz na filmu prosvěcuje světelným paprskem. Světelný bod o průměru 5 mikronů proletí 17 000 řádků v délce 2,5 mm přes celou šířku filmu (70 mm) za 20 sekund. Pak se film posune o 2,5 mm a další proužek se řádkuje v opačném směru. Přenos jedné dvojice obrazů z obou objektivů trvá 40 minut.

Intenzita světla, které projde filmem, je zaznamenávána fotonásobi-

čem, jehož údaje, přenesené na Zemi, slouží k rekonstrukci obrazů. Obrazy se rekonstruuji po jednotlivých prouzcích, které se z originální šířky 2,5 mm ihned zvětšují na 35 mm široký film. Zvětšené proužky se pak skládají vedle sebe a vzniklá mozaika se znovu fotografuje, čímž vzniká výsledný obraz. Rovnoběžné linky na styku proužků mohou současně sloužit jako měřítko. Předností tohoto složitěho procesu je zachování vysoké rozlišovací schopnosti fotografické emulze.

Úkolem Orbiterů je zejména snímkování devíti předběžně zvolených oblastí pro přistání amerických kosmonautů podle programu Apollo. Všechny tyto oblasti jsou v blízkosti rovníku na přivrácené straně Měsíce. Postup při snímkování je obdobný jako v letecké fotogrametrii. Každá oblast je zobrazena na sérii snímků, které se navzájem překrývají; tak se získají stereoskopické dvojice, sloužící k přesnému polohovému a výškovému mapování. K mapovacím účelům slouží především teleobjektiv, kdežto širokouhlý objektiv má spíše překlenout propastný rozdíl mezi snímky z družice a ze Země, tj. umožnit identifikaci detailů.

Záběry přistávacích oblastí se pořizují z ptačí perspektivy. Z tohoto pravidla vybočují šikmé záběry kráteru Kopernik, exponované Orbiterem II dne 23. listopadu 1966. Panoramatický obraz tohoto význačného kráteru patří k nejzajímavějším pohledům, které zatím měsíční sondy předaly na Zemi. Připomíná fantastické kresby měsíčních krajin, které však překonává objektivností (viz obr. na 3. str. obálky).

Zajímavé je srovnání pohledů na kráter Kopernik ze Země a z Orbiteru. Snímek na 4. str. přílohy byl pořízen Yerkesovým refraktorem za podobného osvětlení, jako záběr Orbiteru II. Orbiter byl v okamžiku snímku asi 45 km nad povrchem Měsíce a přes 100 km na jih od jižního okraje Koperni-

ka. Objektivy mířily severním směrem, jak ukazuje bílá šipka na fotografii. Teleobjektiv fotografoval pod velmi malým úhlem krajinu orámovanou bílými čarami.

Silné perspektivní zkrácení délek činí jisté potíže při srovnávání snímků ze Země a z Orbiteru. Čtenář nechť proto vyhledá na obou záběrech totožné body, označené *A*, *B*, *C* a *D* a vžije se do představy, že se dívá dovnitř kráteru z veliké dálky silně zvětšujícím dalekohledem. Na spodním okraji snímku je část tmavšího jižního valu, přes který se díváme na světlejší dno kráteru, v jehož středu je skupina kopců. V horní polovině snímku jsou mohutné, silně rozrušené terasy na severním okraji kráterového valu. V pozadí vystupují vrcholy měsíčních Karpat, vysoké asi 900 metrů.

Na snímku z Orbiteru je označeno kroužky celkem 15 bodů. Čísla, uvedená nalevo od kroužků, značí vzdálenost těchto bodů od bodu *A* na jižním okraji valu v kilometrech (např. od bodu *A* do *C* je 90 km). Čísla, tištěná kursivou napravo od kroužků, znamenají převýšení těchto bodů nade

dnem kráteru v metrech (bod *A* leží 2300 m nad dnem, bod *D* je v relativní výšce 3300 m. Všechny číselné údaje byly interpolovány autorem z mapy LAC 1:1 000 000 a mají spíše orientační význam. Chceme zde upozornit hlavně na značné zkreslení, které při pohledu na severní valy Kopernika vyvolává klamnou představu prudkých srázů, roklí a strží, ačkoliv jde ve směs o mírné svahy se sklonem do 30°.

Po stránce selenografické je tedy rozbor snímku kráteru Kopernik celkem jasný. Jinou kapitolou bude selenologický rozbor, neboť bude třeba objasnit např. původ značného rozrušení valů erozí. Překvapuje to právě u Kopernika, kterého řadíme jako významné centrum paprsků k mladším útvarům. Podle prof. Kopala vznikl tento kráter asi před 500 milióny lety.

Panoramatické snímky uvítají jistě i popularizátoři, kterým se dostává do rukou nejvyšší názorný materiál. Kéž by se z těchto záběrů inspirovali také ilustrátoři, kteří dodnes sázejí na Měsíc ostré a zubaté štíty, na které by se kosmonaut asi bál šlápnout v obavě, aby se nepořezal.

A. Růkl

PERIODICKÁ KOMETA GRIGG-SKJELLERUP 1966f

Periodickou kometu Grigg-Skjellerup našel polský astronom dr. K. Rudnicki, pracující tč. ve Spojených státech. V době objevu 19. prosince m. r. byla v souhvězdí Vah (poblíž rozhraní Vah, Panny a Hydry) a jevila se jako difuzní objekt 16. hvězdné ve-

likosti s centrální kondenzací; ohon nebyl pozorován. Uvedená kometa, objevená jako poslední v minulém roce, byla poprvé pozorována při průchodu perihelem v roce 1902. Od té doby byla nalezena při 9. dalších návratech do přísluní. (Viz ŘH 1/1967, str. 18.)

LUNA 13

Dne 21. prosince startovala v Sovětském svazu další měsíční sonda, Luna 13, aniž bylo oznámeno, zda jde o další pokus o měkké přistání, či další umělou družici Měsíce. Podle dalších zpráv přistála Luna 13 dne 24. prosince m. r. v 19^h01^m SEČ po asi 80hodinovém letu v určené oblasti Oceánu Procellarum, mezi krátery Krafft a Seleucus. Snímkovací zařízení sondy, jejíž měkké přistání se dokonale zdařilo, předalo na Zemi fotografie panoramatu lunárního povrchu,

na nichž jsou patrné detaily až milimetrových rozměrů. Luna 13 potvrdila výsledky dřívější sondy sovětské a americké, že totiž na měsíčním povrchu neexistuje silnější vrstva prachu, a že jsou zde přítomné kameny různých rozměrů zřejmě nikoliv meteorického původu. Z výsledků je možno si učinit představy o pevnosti měsíčního povrchu, které, jak se zdá, potvrzují i údaje, získané některými dalšími přístroji, na Luně 13 umístěnými.

TAJEMNĚ „KRÁPNÍKY“ NA MĚSÍCI

Senzační objev učinili v závěru roku 1966 hloubaví novináři. Uveřejnili v tisku zprávu, že Lunar Orbiter II „... vyfotografoval šest tajemných stínů, vržených jehlovitými útvary, jež se podobají stalagmitům“. Vědečtí pracovníci prý k tomu prohlásili, že původ těchto stínů je neobyčejně záhadný.

Ke zmíněnému snímku nebyly sice hned po jeho uveřejnění k dispozici všechny podrobnosti, ale přesto není žádného důvodu dělat z věci senzací. Z daného měřítká snímku a z osvětlení kráterových jamek a depresí lze odhadnout výšku Slunce nad obzorem této krajiny v mezích asi 6°–10°. Nejdelší stín měří asi 105 metrů, což značí, že vrchol kopce, který stín vrhá,

je asi 11–19 metrů nad nepravidelnou základnou kopce o průměru kolem 25 m (viz obraz na 1. str. obálky). Malé kopečky ve skupině pod nejdelším stínem mají výšky asi 2 až 3,5 m a základny o průměru od 8 do 12 m. Z těchto dat si představíme přibližný profil vyvýšenin, které ovšem nejsou ani dost málo jehlovité.

Dlouhé stíny poblíž terminátoru nejspíše zmýlily nezkušené pozorovatele. Měření však prokázala, že svahy na Měsíci jsou v převážné většině velmi mírné. A tak až jednou přistane na Měsíci první novinář, bude moci vystoupit na kterýkoli z těchto vrcholů bez obav, že se nahoře nabodne na špici. A. Růkl

OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V PROSINCI 1966

OMA 50 kHz, 8^h; OMA 2500 kHz, 8^h; OLB5 3170 kHz, 8^h; Praha 638 kHz, 12^h

Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
OMA 50	9975	9976	9975	9976	9976	9976	9976	9976	9975	9975	
OMA 2500	9970	9971	9970	9971	9971	9971	9971	9971	9970	9970	
OLB5	9980	9981	9980	9981	9981	9981	9981	9981	9980	9980	
Praha	9970	9971	9970	9971	9971	9971	9971	9971	9970	9970	
Den	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
OMA 50	9975	9976	9975	9976	9976	9975	9976	9975	9975	9975	
OMA 2500	9970	9971	9970	9971	9971	9970	9971	9970	9970	9970	
OLB5	9980	9981	9980	9981	9981	9980	9981	9980	9980	9980	
Praha	9970	9971	9970	9971	9971	9970	9971	9970	9970	9970	
Den	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
OMA 50	9975	9975	9975	9975	9976	9975	9974	9974	9974	9974	9974
OMA 2500	9970	9970	9970	9970	9971	9970	9969	9969	9969	9969	9969
OLB5	9980	9980	9980	9980	9981	9980	9979	9994	9994	9994	9994
Praha	9970	9970	9970	9970	9971	9970	9969	9969	9969	9969	9969

Od 28. 12. 1966 vysílá stanice OLB5 z Poděbrad.

V. Ptáček

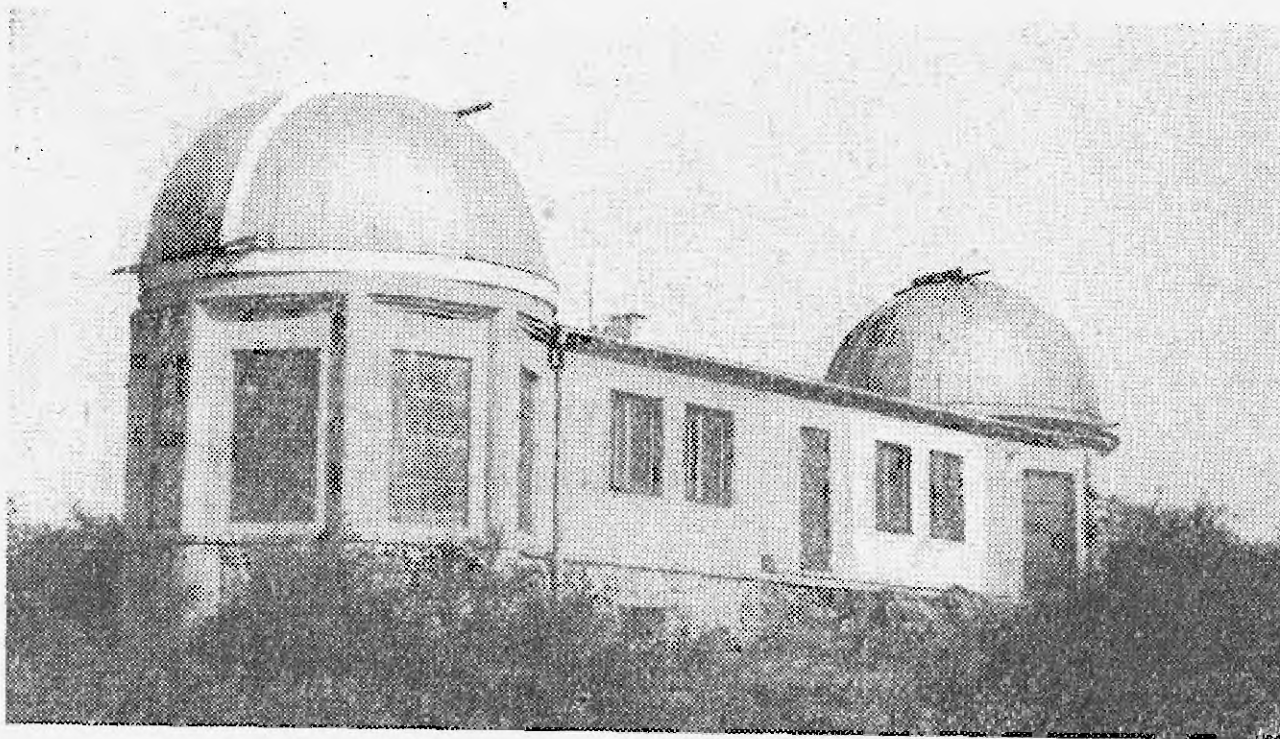
Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

DESETILETÍ LIDOVĚ HVĚZDÁRNY V ĎÁBLICÍCH

Těsně za hranicí Velké Prahy, na vrchu Ladví nad Ďáblicemi, byla před deseti lety postavena malá lidová hvězdárna. Během dalších několika let byla přistavena druhá kopule a rozší-

řeny místnosti hvězdárny, která je známa dobrou popularizační prací a hodnotnými pondělními přednáškami.

Koncem roku 1952 vyzval správce místní osvětové besedy, učitel Zdeněk



Lidová hvězdárna v Dáblicích. (Foto Alois Exner.)

Corn, posluchače přednášky k ustavení astronomického kroužku. Nevelký kroužek, zpočátku šestičlenný, se pustil již za tři roky do stavby hvězdárny. Brigádnicky. Mezi členy byl zedník, klempíř, svářeč, elektrikář, truhlář. Plán první části byl: kopule o průměru 5 metrů, přednášková síň pro 40 osob, temná komora a kancelář. Pracovalo se hlavně o sobotách a nedělích, ale i ve všední dny, při měsíčku. Někteří odpracovali v této etapě výstavby až 2000 hodin. Do první kopule získali od Čs. astronomické společnosti Rolčíkův reflektor o průmě-

ru 400 mm. Kromě toho měli několik menších přenosných dalekohledů.

Během dalších let, za pomoci MNV a brigádníků budovu rozšířili a postavili druhou kopuli. Zde umístili Bečvářův koronograf a Schmidtovu komoru. Kroužek získal řadu spolupracovníků a na pondělních přednáškách se podílí mnoho odborných pracovníků z astronomie i příbuzných věd. Hvězdárně a astronomickému kroužku přejeme, aby při nynějším vybavení měly jejich výsledky pozorování takový úspěch, jako dosavadní činnost propagační a popularizační. AVR + Kú

Úkazy na obloze v březnu

Slunce vychází 1. března v 6^h45^m, 13. března, v přízemí 26. března. Konjunkce Měsíce s planetami nastávají: 2. III. s Neptunem, 9. III. s Merkurem, 13. III. s Venuší, 21. III. s Jupiterem, 25. III. s Uranem, 27. III. s Marsem a 29. III. opět s Neptunem.

Slunce zapadá v 17^h41^m. Dne 31. března vychází v 5^h41^m, zapadá v 18^h29^m. Za březen se délka dne prodlouží o 1^h52^m a polední výška Slunce nad obzorem se zvětší o 12°. Dne 21. března vstupuje Slunce v 8^h37^m do znamení Berana; nastává jarní rovnodennost a začátek jara.

Merkur není v březnu v příznivé poloze k pozorování. Planeta je 4. III. v dolní konjunkci se Sluncem, 16. III. stacionární a 31. III. v největší západní elongaci; v tuto dobu však vychází jen 40 min. před východem Slunce.

Venuše je v březnu večer nad zá-

padním obzorem. Počátkem měsíce zapadá ve 20^h03^m, koncem března ve 21^h35^m. Venuše má jasnost $-3,4^m$.

Mars je v souhvězdí Panny. Počátkem března vychází ve 22^h18^m, koncem měsíce již ve 20^h05^m. Hvězdná velikost Marsu se během března zvětšuje z $-0,1^m$ na $-1,0^m$. Planeta se blíží k Zemi a průměr kotoučku Marsu vzroste za březen z 11" na 15". Dne 8. března bude Mars v zastávce.

Jupiter je v souhvězdí Blíženců. Počátkem března zapadá v 5^h10^m, koncem měsíce již ve 3^h10^m. Hvězdná velikost planety se během března zmenšuje z $-2,0^m$ na $-1,8^m$. Průměr kotoučku Jupitera je asi 39". Dne 21. března je Jupiter stacionární.

Saturn je v souhvězdí Ryb. Protože je 23. března v konjunkci se Sluncem, není po celý březen pozorovatelný.

Uran je v souhvězdí Lva. Planeta je 13. března v opozici se Sluncem a tak je nad obzorem prakticky po celou noc. Jasnost Urana je 5,7^m.

Neptun je v souhvězdí Vah. Počátkem března vychází v 0^h19^m, koncem měsíce ve 22^h19^m. Neptun má jasnost asi 7,8^m.

Pluto je v březnu v nejpříznivější poloze k pozorování, protože je dne 10. března v opozici se Sluncem. Je v souhvězdí Panny. (Poloha je uvedena ve Hvězdářské ročence 1967, str. 76.)

Meteory. Z význačnějších rojů mají maximum činnosti 22. března δ Leonidy-Virginidy, z vedlejších Bootidy (20. III.) a Hydraidy (26. III.). J. B.

• Prodám refraktor \varnothing 100 mm, $f = 1200$ mm, bez montáže, revolverová hlavička na okuláry 12,5, 15 a 20. Cena dle dohody. V. Nevoral, Mládeže 3, Praha 6, telefon 35 37 27 2.

O B S A H

A. Růkl: Tvar Měsíce v roce 1966 — J. Grygar: Mohou kosmonauté vidět ve dne hvězdy? — J. Olmr a V. Hana: Rádiové záření Slunce v minimu — Zprávy — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Ukazy na obloze v březnu

C O N T E N T S

A. Růkl: New Opinions on the Figure of the Moon — J. Grygar: Do Astronauts See Stars during Daytime? — J. Olmr and V. Hana: Solar Radio Radiation during the Minimum of Solar Activity — Notes — News in Astronomy — From Public Observatories and Astronomical Clubs — Phenomena in March

С О Д Е Р Ж А Н И Е

А. Рыкл: Новые мнения о виде Месеца — И. Грыгар: Видят космонавты звезды в течение дня? — И. Олмр и В. Гана: Радиоизлучение Солнца в течение минимума солнечной активности — Сообщения — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Явления на небе в марте.

Říší hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.), J. Grygar, F. Kadavý, M. Kopecký, L. Landová-Štychová, B. Maleček, O. Obůrka, Z. Plavcová, S. Plicka, J. Štohl; taj. red. E. Vokalová, techn. red. V. Suchánková. Vydává min. školství a kultury v nakl. Orbis, n. p., Praha 2, Vinohradská 46. Tiskne Knihitisk, n. p., závod 2, Praha 2, Slezská 13. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Praha 5, Švédská 8, tel. 54 03 95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku 2. ledna, vyšlo 8. února 1967. A-14*71041



Snímek střední části kráteru Copernicus, pořízený teleobjektivem sondy Lunar Orbiter II dne 23. 11. 1966. (Ke zprávě na str. 36) — Na čtvrté straně obálky je snímek exponovaný teleobjektivem Orbiteru II směrem přes dvojkráter Fauth na střed kráteru Kopernik. Vzdálenost od Fautha k přednímu (jižnímu) okraji valu Kopernika je asi 53 km. (Srovnajte se snímkem na 3. straně obálky.)

